



ARTICULO DE REVISION

Plan de acción para regular el uso de ácidos grasos trans en México

Action plan for the regulation of the usage of trans fatty acids in México

José Luis Castillo Hernández,¹ María Magdalena Álvarez Ramírez,¹ René Espinosa Gómez,¹ Rosa Guadalupe Herrera Lee,¹ Catalina Cervantes Ortega, Concepción Sánchez Roveló,¹ Dora González Aguilar,¹ Virginia del Socorro Mateu Armand,¹ María del Carmen Acosta Cervantes,¹ Ana Alicia Riaño Díaz,¹ Edith Yolanda Romero Hernández,¹ Idalia Illescas Nájera,¹ Marcela Rosas Nexticapa¹

¹Facultad de Nutrición de la Universidad Veracruzana, Campus Xalapa,

Castillo-Hernández J.L., Álvarez-Ramírez M.M, Espinosa-Gómez R, Herrera-Lee R.G, Cervantes-Ortega C, Sánchez-Roveló C, González-Aguilar D, Mateu-Armand V. S, Acosta-Cervantes M.C, Riaño-Díaz A.A, Romero-Hernández E.Y, Illescas-Nájera I, Rosas-Nexticapa M. Plan de acción para regular el uso de ácidos grasos Trans en México. *Rev Med UV* 2007; 7(1): 39-46.

RESUMEN

La participación de las instituciones académicas como políticas en la elaboración de propuestas de ley, dirigidas a prevenir y controlar las enfermedades asociadas al consumo de alimentos, es fundamental. Por tal motivo, académicos y políticos compartieron experiencias, conocimientos e intereses para elaborar el plan de acción para regular el uso de los ácidos grasos *trans* (AGT) en la industria alimentaria en México, a través del taller internacional *Propuesta de iniciativa de ley para la reglamentación de la utilización de los ácidos grasos trans en la industria alimentaria*, organizado por la Facultad de Nutrición de la Universidad Veracruzana en Xalapa, Veracruz. Se analizó el concepto de “ácidos grasos *trans*”, efectos sobre la salud, relación con las enfermedades crónico-degenerativas y utilización en la industria alimentaria, así como la legislación vigente. Finalmente, se presentan puntos de acuerdos sobre las gestiones realizadas en el Senado de la República.

Palabras Claves: ácidos grasos *trans* (AGT).

ABSTRACT

The participation of the academic institutions as well as the political ones in the elaboration of law proposals, directed to the prevention and control of the illnesses associated with the food consumption is fundamental. For that reason, academics and politicians shared experiences, knowledge and interests to carry out the Action Plan for the regulation and usage of trans-fatty acids in the Food industry in Mexico, through the international Law initiative proposal to regulate the usage of trans-fatty acids in the Food industry: organized by the Nutritionist Faculty of the Universidad Veracruzana of the Fatty Acids Trans in the alimentary industry, organized by the Faculty of Nutrition of the Universidad Veracruzana, in Xalapa, Veracruz. The concept Trans fatty acids was analyzed, the effect on health, the relationship with the chronic-degenerative illnesses, their usage in the alimentary industry as well as in the current legislation. Finally, agreement advances on the carried out gestations in the Senate are presented.

Key words: Trans Fatty Acids Trans

Recibido 12/02/2007 - Aceptado 20/03/2007

INTRODUCCION

Las grasas son imprescindibles en nuestra alimentación, debido a que aportan nutrientes esenciales para nuestro organismo, nos proporcionan energía, además de ser un componente básico para mantener la estructura de nuestras células. Por esta razón, es importante destacar que entre 30 y 35% de la energía diaria necesaria debe proceder de las grasas. Existen dos tipos de grasas: las saturadas y las insaturadas. Las grasas saturadas son las que encontramos mayoritariamente en los alimentos de origen animal, como carnes, lácteos enteros y derivados (como la mantequilla o la nata). Las insaturadas son un tipo de grasas que encontramos principalmente en los alimentos de origen vegetal como los aceites vegetales (de oliva, girasol, etcétera), los frutos secos o las margarinas. Al contrario de las anteriores, las insaturadas contribuyen al cuidado de la salud cardiovascular. Sin embargo, dentro de los insaturados se encuentran los ácidos grasos *trans*, que son compuestos generados durante la fabricación de algunas grasas (como la mayoría de las margarinas) durante un proceso conocido como “hidrogenación parcial” de los aceites vegetales. Además, estos compuestos también se forman en los aceites utilizados para freír, como los que han sido calentados durante largos períodos de tiempo, así como los que se emplean para elaborar comercialmente papas fritas, papas a la francesa y productos empacados.¹

Así, la industria alimentaria ha desempeñado un papel relevante, al presentarle al consumidor grasas con una mejor textura y estabilidad, modificando los ácidos grasos contenidos en los triacilglicéridos naturales durante los procesos de extracción y purificación de los mismos, como un efecto secundario al proceso. Estos ácidos grasos producen transformaciones indeseables que alteran las propiedades biológicas y químicas de dichos triacilglicéridos. En este proceso, los dobles enlaces son saturados y los isómeros *trans* y *cis* de los ácidos oleicos y linoleicos son formados. Es importante mencionar también que una ingesta de AGT es provista por fuentes naturales en pequeñas cantidades y está presente en el rumen de ganado.²

En la década de los años sesenta, comenzó a haber una gran preocupación por cuanto a los efectos que sobre la salud producía el consumo de grasas de origen animal, dado

que se empezó a encontrar que un consumo por arriba de los niveles recomendados producía enfermedades como la arterosclerosis y colesterolemia, por lo cual se recomendó disminuir su consumo y dar preferencia a las grasas de origen vegetal; es en esta forma que la industria alimentaria saca al mercado margarinas y otros productos alimenticios considerados como “libres de colesterol” o bien como productos “light” y que se consideraban como alimentos protectores de la salud, estos productos alimenticios están elaborados a base de grasas vegetales *parcialmente hidrogenadas*.

Existe suficiente evidencia científica sobre el impacto del consumo de alimentos con alto contenido de ácidos grasos *trans* (AGT) en el desarrollo de las enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares como para que las instituciones de salud tomen conciencia y gestionen leyes y reglamentos ante los gobiernos para que controlen aquellos alimentos o ingredientes que tengan efectos negativos en la salud, como es el caso de los AGT en la industria alimentaria, además de que promuevan la información sobre el riesgo que existe al consumirlos. El legislar en este sentido seguramente ayudará a limitar el consumo de estos compuestos; esto dará como resultado una población más informada y sana.

En términos generales, los ácidos grasos saturados dietarios producen aumentos de la colesterolemia, en tanto que aquéllos con uno o más dobles enlaces (configuración *cis*) ejercen el efecto opuesto. Con respecto a los isómeros *trans* de los ácidos grasos, a pesar de ser insaturados, tienen efecto similar a la de los ácidos grasos saturados.³

Estudios recientes han reportado un efecto indeseable de los AGT en los perfiles de lípidos en suero^{2, 4} y niveles de triglicéridos; esto es en lo que concierne a los riesgos de enfermedades coronarias.

Los ácidos grasos *trans* (AGT) muestran la misma correlación positiva con el riesgo de enfermedades coronarias que los ácidos grasos saturados. Varios mecanismos contribuyen a incrementar el riesgo de enfermedades coronarias con el consumo de ácidos grasos *trans*: ante todo, estos ácidos incrementan el colesterol *low-density lipoprotein* (LDL) y al mismo tiempo disminuyen el colesterol *high-density lipoprotein* (HDL). A nivel del metabolismo celular, estos ácidos producen variadas

modificaciones en la actividad de enzimas, en particular aquéllas vinculadas con el metabolismo de los ácidos grasos esenciales y eicosanoides. Este último podría resultar en disturbios del balance de la prostaglandina e incrementar la trombo génesis.⁵

En este sentido, alimentos ricos en ácidos grasos *trans* han sido motivo de discusión al tratar de buscar respuestas de cómo optimizar su consumo en la dieta para lograr el máximo de sus beneficios.⁶

La investigación nos permite continuamente reflexionar sobre las repercusiones de nuestro entorno y las mejores condiciones que propician un nivel de vida, con mayor calidad y bienestar físico. Ante estas situaciones, existen numerosas razones que justifican la premura para legislar el uso de dichos ácidos grasos.

Recordemos que nuestra población se encuentra en transición y para el 2020 seremos más gente pertenecientes a la etapa del adulto mayor, y de no ser atendida de una forma preventiva la nutrición humana, en específico el abuso de ácidos grasos *trans*, tendremos mayores problemas de salud como: enfermedad cardiovascular, infarto al miocardio, resistencia a la insulina, diabetes mellitus, algunos tipos de cáncer, depresión de la respuesta inmune, los cuales se convertirán en problemas de salud pública muy severos, y difícilmente podrán ser atendidos por el sector salud.

MATERIAL Y METODO

En la Universidad Veracruzana, con sede en la ciudad de Xalapa, Veracruz, se realizó el taller internacional para la elaboración del plan de acción para regular el uso de ácidos grasos *trans* (AGT) en la industria alimentaria en México; para este fin se convocó al cuerpo académico Nutrición, Salud y Educación de la Facultad de Nutrición-Xalapa, quienes acordaron hacer extensiva la invitación a representantes de la Facultad de Nutrición de la Universidad Autónoma Metropolitana, Facultad de Salud Pública y Nutrición de la Universidad Autónoma de Nuevo León, Asociación Mexicana de Miembros de Facultades y Escuelas de Nutrición (AMMFEN), Instituto Nacional de Salud Pública, el Senado de la República Mexicana, la Facultad de Nutrición de Harvard (Estados Unidos), Facultad de Nutrición de la Universidad de Costa Rica y la representación del Instituto de la Nutrición para Centroamérica y Panamá con sede en

Costa Rica, integrantes del cuerpo académico de la Facultad de Nutrición-Xalapa y el Instituto de Salud Pública de la Universidad Veracruzana.

En el mes de junio del año 2005, en las instalaciones de la Unidad de Servicios Bibliotecarios e Informática (USBI) de la Universidad Veracruzana, se llevó a cabo el taller *Propuesta de iniciativa de ley para la reglamentación de la utilización de los ácidos grasos trans en la industria alimentaria*, para la revisión y análisis de conceptos y unificación de criterios con respecto a: 1. La definición, usos y asociación de algunas enfermedades crónico degenerativas. 2. Revisión de la legislación vigente. 3. Elaboración del plan de acción para regular el uso de ácidos grasos *trans* por parte de la industria alimentaria en México.

RESULTADOS

Una vez revisada y analizada la información, se acordó que para definir el concepto de ácidos grasos *trans* es necesario aclarar que, en la naturaleza, existen ácidos grasos con diferente configuración, comúnmente conocidos como CIS y TRANS, siendo estos últimos generados en los procesos de refinación de aceites, principalmente durante la deodorización, cuando las temperaturas no son controladas adecuadamente, y si estos mismos son utilizados posteriormente para obtener mantecas vegetales por medio de un proceso de hidrogenación parcial o total, donde se puede generar un mayor porcentaje.

Además, estos compuestos también se forman en los aceites utilizados para freír, calentados durante largos periodos de tiempo.

El uso de las margarinas en la industria alimentaria surge como una necesidad de sustituir grasas animales, altas en colesterol, por aceites vegetales sólidos a temperatura ambiente y lograr las características deseadas en la industria, tales como untabilidad, cremosidad y una mayor vida de anaquel de los productos.

Las principales industrias que utilizan estos aceites hidrogenados son: la galletera y panificación, repostería y confitería, botanas y frituras, específicamente en alimentos que en la tabla nutrimental contienen grasas vegetales, parcialmente hidrogenados con las especificaciones que se detallan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Ejemplos de alimentos industrializados que contienen grasas vegetales hidrogenadas

<i>Tipo alimento</i>	<i>Lípidos reportados como ingrediente para la elaboración del producto</i>
Botanas y frituras	Aceite comestible parcialmente hidrogenado
Palomitas	Aceite vegetal parcialmente hidrogenado
	Aceite comestible de soya
Galletas	Aceite vegetal parcialmente hidrogenado de algodón, soya y palma
	Aceite vegetal parcialmente hidrogenado de soya
Pan blanco y repostería	Aceite vegetal parcialmente hidrogenado
Chiles jalapeños en lata	Aceite vegetal
Leche en polvo	Aceite vegetal de maíz y soya
Formulas lácteas	Aceite vegetal comestible
Sopa enlatada	Aceite vegetal comestible
Aceites comestibles	de oliva
	de maíz
	de canola
	cártamo
	vegetal (girasol y/o canola y/o soya)
	de soya y/o algodón y/o cártamo y/o girasol y/o oleica de palma
Mayonesa y salsas para ensaladas o aderezos	vegetal comestible
Mayonesa	Aceite de soya
	Aceite oliva

Fuente directa: Cuerpo académico Facultad de Nutrición-Xalapa, junio de 2005.

La evidencia científica a nivel internacional indica que los AGT tienen efectos negativos sobre la salud. Éstos aumentan el colesterol LDL o lipoproteínas de baja densidad, conocido comúnmente como colesterol malo, y disminuyen las proteínas de alta densidad o HDL, considerado colesterol bueno. Los AGT presentan una alta correlación con enfermedades cardiovasculares. Dado que ellos favorecen el aumento de los principales factores de riesgo vinculados con la enfermedad cardíaca coronaria.^{7, 8}

Algunas de las alteraciones de procesos metabólicos que han podido demostrarse por aporte de AGT son: disminución de la función mitocondrial, inhibición de la glicólisis y estimulación de la lipogénesis en adipositos, alteraciones de los receptores LDL, estímulo de la agregación plaquetaria, aumentos de la cetogénesis, inhibición del metabolismo de los ácidos grasos polinsaturados (AGP), por inhibición de la 6 y 5 desaturasas, aumento en la síntesis de colesterol. También están asociados a la resistencia a la insulina porque favorecen desórdenes metabólicos tales como una actividad anormal de la hormona insulina

(principal reguladora de varios procesos en el organismo); es la base de diferentes enfermedades como la diabetes mellitus tipo II.⁹

Lo anterior tiene una gran trascendencia sobre la situación económica y de salud de la población; de acuerdo con análisis recientes de encuestas y estadísticas nacionales, México está experimentando cambios importantes en su perfil epidemiológico, caracterizados por un rápido incremento de la obesidad y las enfermedades crónico no-transmisibles asociadas con la nutrición; al mismo tiempo, se observa una disminución importante en las enfermedades infecciosas y transmisibles; a este fenómeno se le conoce como *transición epidemiológica*. Las estadísticas muestran que las tasas de mortalidad por infarto agudo del miocardio, hipertensión y diabetes han aumentado aproximadamente en 160% en los últimos 18 años, y la prevalencia de obesidad en adultos ha aumentado cerca de 165% en los últimos 11 años, y ha llegado a ser mayor a 40% en adultos mayores de 40 años de edad.¹⁰

Estos cambios se asocian a modificaciones en los patrones de alimentación y estilos de vida de los mexicanos. Durante los últimos 20 años, las encuestas nacionales han mostrado una disminución aproximadamente de 30% en el consumo de alimentos saludables, tales como las frutas y verduras, y a la vez un incremento de 40% en el consumo de refrescos y alimentos industrializados con alto contenido calórico y ricos en grasas saturadas, que se presentan sin distinción de edad, sexo o condición social. Aunada a esto, existe una disminución importante en la actividad física en general. Todos éstos contribuyen como factores causales en la aparición de la denominada epidemia obesidad, así como en el incremento de enfermedades crónicas degenerativas que se vive en nuestro país.¹¹

A esta problemática, se sumará el incremento del envejecimiento de la población mexicana que en el censo de 1990 fue de 6.2%; para el año 2020, alcanzará un total de 11.6%, y para el año 2030, la población podría fluctuar entre 15 y 18 millones de ancianos, correspondiente a 18.3% del total de la población.¹²

Los hábitos alimentarios actuales de los jóvenes van a afectar los porcentajes estimados en forma importante, ya que a temprana edad pueden padecer de enfermedades crónico-degenerativas, como es el caso actual de los adultos

mayores, como se ha podido apreciar en el aumento de la tasa de morbilidad y mortalidad; este hecho conduce a suponer que para el 2030 van a existir tanto jóvenes como adultos mayores con las mismas problemáticas de salud; es por ello que se considera un asunto urgente y de máxima prioridad el emprender acciones destinadas a controlar esta problemática, la cual está afectando de manera importante la salud de los mexicanos y pone en riesgo la seguridad financiera de los sistemas nacionales de salud, y por tanto el bienestar general de la nación.

Acciones para la regulación de los ácidos grasos trans

Al revisar y analizar la Ley General de Salud, así como el Reglamento correspondiente al Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios, de la Secretaría de Salud, los participantes en el taller llegaron a la conclusión de que no existe una normatividad que regule el uso de los ácidos grasos *trans* en forma específica, pero sí la manera de cómo lograr su control, como lo refieren los siguientes artículos: 29, 34, 35, 37, 52 y 53; este último se refiere al etiquetado, no precisa de una forma específica el tipo de grasas permitidas, la cantidad máxima y el proceso que deba seguirse en su elaboración; además, no exige un etiquetado, ni la leyenda que debe contener el producto con el fin de orientar a la población sobre los beneficios o daños a la salud por el consumo del mismo.^{13, 14}

Plan de acción

Objetivo:

Contribuir a la prevención de enfermedades crónico-degenerativas no transmisibles relacionadas con la nutrición para favorecer la salud de la población y reducción de costos en la atención médica en México.

Propósito:

Incluir, en la legislación vigente, normas en torno al uso de los ácidos grasos *trans*, presentes en los alimentos industrializados, además de promover la inserción de este tema en los programas y planes de estudio de la formación de recursos humanos para la salud y principalmente en los medios masivos de comunicación para la orientación y educación de la población en general.

Para lograr una legislación y reglamentación específica sobre ácidos grasos *trans* en la industria alimentaria, se deben de considerar los siguientes puntos:

1. Contenido máximo permisible de AGT

- Revisar la legislación vigente en materia de procesamiento y comercialización de productos alimenticios.
- Establecer el límite máximo permitido de ácidos grasos *trans* en los alimentos.
- Cuantificar el contenido de ácidos grasos *trans* en los alimentos industrializados de acuerdo con la metodología establecida en la norma oficial vigente.
- Incluir en el etiquetado el origen, tipo de grasas y aceites, porcentaje de la mezcla que se está utilizando, el porcentaje de ácidos grasos *trans*. La etiqueta debe incluir una leyenda que informe los riesgos que el consumo de este producto representa para la salud.
- Implementar un programa sistemático y permanente de orientación y educación a la población en general sobre los ácidos grasos *trans* y sus efectos en la salud.

2. El procesamiento permitido en la elaboración, declaración en el etiquetado del contenido de los AGT

- Implementar en la educación programas de estudio que incluyan información sobre alimentación saludable y específicamente sobre aquellas sustancias dañinas para el organismo como son los AGT.
- Se debe impulsar investigaciones en México sobre el uso en la industria alimentaria de los ácidos grasos *trans* y el efecto en la salud de las personas.
- Elaborar contenidos claros y sencillos para el sistema educativo formal que permitan conocer y difundir los conceptos relacionados con los ácidos grasos *trans* y su efecto en la salud. Contenido máximo permisible de ácidos grasos *trans*.
- Desarrollar investigaciones epidemiológicas en la población mexicana para determinar el efecto

del consumo de los ácidos grasos *trans* en la salud para la toma de decisiones tanto en la industria alimentaria como para la reorientación de políticas públicas.

- Difundir los resultados de las investigaciones epidemiológicas a través de los distintos medios y canales de comunicación.
- Estandarizar la metodología analítica de ácidos grasos *trans* en alimentos industrializados en los laboratorios altamente especializados.

3. Leyenda de advertencia de los efectos nocivos para la salud

- Convocar a los actores involucrados en programas de educación para la salud y el consumidor.
- Implementar la estrategia mas adecuada para la difusión de programas de orientación y educación para la discriminación de alimentos de consumo que contengan ácidos grasos *trans*.
- Sistema de seguimiento y evaluación del programa de orientación y educación para el consumo de ácidos grasos *trans*.

En sesión celebrada el 13 de octubre de 2005, en el Senado de la República se presentó, ante el Pleno de la H. Cámara de Senadores, el Punto de Acuerdo para el etiquetado para regularizar el consumo de los ácidos grasos *trans*. La Mesa Directiva del H. Senado de la República turnó, para su estudio y posterior dictamen, dicho Punto de Acuerdo a la Comisión de Salud y Seguridad Social, la cual responde:

La Comisión de Salud y Seguridad Social coincide con promover el Punto de Acuerdo con relación a que nuestro país, como el resto del mundo, atraviesa por una transición epidemiológica y nutricional; ello ha ocasionado cambios importantes en su perfil de morbilidad, caracterizados “por un rápido incremento de la obesidad y las enfermedades crónico-degenerativas asociadas a la nutrición”. De acuerdo con los últimos datos publicados por la Secretaría de Salud, seis de cada diez mexicanos padecen de sobrepeso, lo que convierte a este país en el sexto del mundo en ese aspecto, informó hoy la Secretaría de Salud. Los cambios en los perfiles de morbilidad y mortalidad en México

están asociados, indiscutiblemente, con las modificaciones en los patrones de alimentación y el estilo de vida de la población; muestra de ello es que, en los últimos 20 años, se ha observado una disminución de 30% en el consumo de alimentos saludables. En contraposición, se han elevado los niveles de consumo de alimentos y bebidas industrializados con un alto contenido calórico y ricos en grasas saturadas, situación que la Comisión de Salud y Seguridad Social ha hecho notar en diversas ocasiones, pues de igual forma, existe una importante disminución en la actividad física de la población mexicana.

La Comisión Dictaminadora coincide con el Punto de Acuerdo en cuanto a la necesidad de conocer la regulación de la información y etiquetado de los productos que contienen ácidos grasos *trans*, en razón de que al día de hoy no existen recomendaciones oficiales respecto al consumo de grasas con isómeros *trans* y, aún más, diversos científicos recomiendan limitar su consumo por considerarlos más perjudiciales que otros ácidos grasos insaturados. También consideró la importancia de señalar que en Estados Unidos, país con el más alto índice de población obesa, la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) ha concluido, a partir de diversos estudios clínicos, que el uso de AGT debe ser controlado a través de una regulación de etiquetado, especificándose, dentro de la señalización de grasas las saturadas, y AGT.

Punto de Acuerdo. Esta soberanía exhorta a la Secretaría de Economía, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación y la Secretaría de Salud para que, en el ámbito de sus respectivas competencias, informen el tipo de regulación que tiene como objetivo la información y etiquetado de los ácidos grasos *trans* en los productos que el pueblo mexicano consume.

Respuesta de la Comisión Federal para la protección contra riesgos sanitarios de la Secretaría de Salud al Congreso (junio de 2006):

Actualmente no se tiene una normatividad aplicable para este tipo de grasas, sin embargo dentro del Programa Nacional de Normalización 2006 se tiene contemplada la revisión de la NOM-086-SSA1-1994 Bienes y Servicios. Alimentos y Bebidas no alcohólicas con modificaciones

en su composición, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de octubre de 1995, en dicha norma será analizado detalladamente lo correspondiente a los ácidos grasos *trans* y de considerarse necesario se incluirán disposiciones a este respecto. Aunque concluyen que no descartan la posibilidad de establecer una política regulatoria para el manejo de este riesgo, asimismo, se revisa la NOM-051-SF1-1994. Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados.

Respuesta de la Secretaría Técnica de Planeación, Comunicación y Enlace de la Secretaría de Economía al Senado (julio de 2006):

La Secretaría en el ámbito de su competencia, menciona utiliza la NOM-051-SF1-1994, como la que regula y obliga a declarar la lista de ingredientes en la etiqueta de los productos preenvasados cuya comercialización se haga en forma individual. Es opinión de esa Secretaría que cuando los AGT formen parte de un producto, deben declararse como parte de los ingredientes, y si son nutrientes del mismo, se deben declarar cuando se haga referencia de ellos en las propiedades nutrimentales de los alimentos.

Instituciones participantes

Facultad de Nutrición de la Universidad Autónoma Metropolitana, Facultad de Salud Pública y Nutrición de la Universidad Autónoma de Nuevo León, Asociación Mexicana de Miembros de Escuelas y Facultades de Nutrición (AMMFEN), Instituto Nacional de Salud Pública, el Senado de la República Mexicana, la Facultad de Nutrición de Harvard (Estados Unidos), Facultad de Nutrición de la Universidad de Costa Rica y la representación del Instituto de la Nutrición para Centroamérica y Panamá con sede en Costa Rica, integrantes del cuerpo académico de la Facultad de Nutrición-Xalapa y el Instituto de Salud Pública de la Universidad Veracruzana.

CONCLUSIONES

Desde el momento de la elaboración del Plan de Acción de la Regulación de los Ácidos Grasos *Trans*, hubo una respuesta positiva de las instituciones académicas y políticas para trabajar en conjunto y a favor de la salud de la población. El Senado de la República favoreció el proceso

e invitó a las comisiones involucradas a ocuparse en la revisión de la normatividad vigente y la reglamentación de nuevas disposiciones para el uso de los AGT.

Es importante destacar el papel de las universidades como gestoras de la implantación de políticas públicas para el beneficio de la salud de la población y disminuir los costos onerosos para la atención a la salud que representan algunos padecimientos crónico-degenerativos como es el caso de los asociados al consumo de los ácidos grasos *trans*.

Agradecimientos

A los académicos del Cuerpo Académico Salud, Nutrición y Educación de la Facultad de Nutrición, Campus Xalapa, e investigadores: Hernán Delgado, Luz Natalia Berrón de Tamez, Hannia Campos, Sandra Murillo, Rafael Díaz García, Enrique Hernández Guerson, Mario Flores y a la senadora Silvia Asunción Domínguez López por su colaboración en la elaboración del plan de acción y su presentación ante el pleno del Senado de los Estados Unidos Mexicanos.

BIBLIOGRAFIA

1. Grandgirard, A., J. L. Sebedio and J. Fleury 1984. "Geometric isomerization of linolenic acid during heat treatment of vegetable oils". *Journal of the American Oil Chemists Society* 61(10): 1563-1568.
2. Hudgins, L.C., Hirsch, J. y Emken. E.A. 1991. "Correlation of isomeric fatty acids in human adipose tissue with clinical risk factors for cardiovascular disease". *Am. J. Clin. Nutr.*, Feb; 53(2): 474-82.
3. Katan MB, Zock PL. 1995. "Trans fatty acids and their effects on lipoproteins in humans". *Ann Rev. Nutr.* 15: 473-493.
4. Kummerow F.A., Benga G., Ross P., Holmes A. 1983. "Modification of cell membrane composition by dietary lipids and its implications for atherosclerosis" in: *Biomembranes and Cell Function*, eds: Acad. Sci. Vol. 414, pp. 29-43.
5. Nestel P., Noakes M., Belling B. 1992. "Plasma lipoprotein and Lp 8 a 9 changes with substitution

- of elaidic for oleic acid in the diet". *J. Lipid Res.* 33: 1029-1033.
6. Popkin BM. "The nutrition transition and obesity in the developing world". *J Nutr* 2001;131(3):871S-873S.
7. Rivera- Donmarco J., Barquera *et al.* 2002. "Análisis de la Encuesta Nacional de ingreso y gasto en los hogares (ENIGH), INEGI", en *Public Health Nutrition*: 5 (1A), 113-122.
8. Rocquelin, G., Guenot, L., Justrabo, E., Grynberg, A. David, M. 1985. "Fatty acid composition of human Herat phospholipids: data from 53 biopsy specimens". *J. Mol cell cardiol.* Aug;17 (8): 769-73.
9. Siguel, E.N., Lerman, R.H. 1993. "Trans fatty acid patterns in patients with angiographically documented coronary artery disease". *Am J. cardiol*, Apr 15; 71(11): 916-20.
10. Van de Vijver L., P.L, Geert van Poppel, Adriana van Houwelingen, Dick A.C.M, Kruyssen, Gerard Hornstra. 1996. "Trans Unsaturated fatty acids in plasma phospholipids and coronary Herat disease: a case-control study". *ELSEVIER*.126. 155-161.
11. Vásquez, P.F. (2003) (Compilador) *Contando nuestros días. Un estudio antropológico de la vejez*. Centro de Información y Estudios Superiores en Antropología Social.
12. Wahrburg U. 2004. "What are the health effects of fat?" *Eur. J. Nutr.* 43:1/6-1/11.