



PROPIA Programa de Prevención del Infarto en Argentina

Nutrición y aterosclerosis

Rol de las grasas en nuestra morbimortalidad cardiovascular de origen isquémico.

Dr. Marcelo Tavella, Dra. Graciela Peterson, Dr. Marcelo Espeche, Ing. Luis Perego

PROPIA. Programa de Prevención del Infarto en Argentina (Universidad Nacional de La Plata – Comisión de Investigaciones Científicas de la Pcia. de Buenos Aires)

Facultad de Ciencias Médicas. 60 y 120 1900 La Plata

E mail jtavella@atlas.med.med.unlp.edu.ar

<http://webs.pccp.com.ar/propia>

Te. +54 (221) 424-0293

1. Las grasas y la aterosclerosis

Las enfermedades no transmisibles representan la mayor carga de salud en los países industrializados y un problema que crece rápidamente en los países subdesarrollados.

La República Argentina ocupa el cuarto lugar en América, en mortalidad cardiovascular (1). Una combinación de factores genéticos y adquiridos participan en ésta lamentable realidad.

Los hábitos alimentarios apropiados representan la base de la prevención y el control de varios factores de riesgo de enfermedad cardiovascular de origen isquémico, como hipertensión arterial, diabetes mellitus, hipercolesterolemia y obesidad.

El alto consumo de ácidos grasos saturados y colesterol, es el principal responsable de la hipercolesterolemia (2), y ésta, del aumento de la morbimortalidad cardiovascular de origen isquémico (3). La industria alimentaria ha comenzado a utilizar un tercer tipo de grasa: hidrogenada. El consumo de altas cantidades de ácidos grasos trans resulta en un desfavorable perfil lipoproteico (4), compatible con un riesgo aterogénico aumentado (5).

El reemplazo de ácidos grasos saturados por insaturados (cis) produce una favorable disminución del colesterol LDL y de la relación colesterol total /colesterol HDL, considerados importantes predictores de enfermedad coronaria.

Ácidos Grasos Saturados

Gran número de estudios realizados tanto en animales de experimentación, como en humanos, han demostrado inequívocamente que la presencia en la dieta de ácidos grasos saturados aumenta los niveles de colesterol sanguíneo (6) (7) (8) (9). Éste efecto hipercolesterolemia varía según la longitud de la cadena del ácido, la cantidad de colesterol que acompaña la



CIC comisión de
investigaciones científicas
provincia de buenos aires
avda. 50 de mayo 107 1113BQZ La Plata



dieta, como también de los niveles previos de colesterolemia. Así, el ácido graso esteárico (18:0) posee mínimo efecto sobre la colesterolemia (10), en tanto que el láurico (12:0), el mirístico (14:0) y el palmítico (16:0), la aumentan notablemente. Es importante destacar que su efecto hipercolesterolemiante es mucho más constante y predecible que el provocado por el mismo colesterol dietario (11). Éste hecho, demuestra la necesidad de resaltar el rol de los ácidos saturados y la importancia de separarlo claramente del colesterol, cuando se habla de la **grasa de la alimentación**. En especial desde que en los últimos tiempos se ha orientado al consumidor a prestar atención sólo a la presencia de colesterol en los alimentos. Existe además evidencia que sugiere algún efecto de estos ácidos, sobre la hipertensión, el cáncer y los fenómenos trombóticos (12) (13).

Los alimentos de origen animal, los productos lácteos y sus derivados son las principales fuentes de ácidos grasos saturados de la dieta (carne, leche, queso, manteca).

Isómeros Trans de Ácidos Grasos

Los ácidos grasos insaturados mayoritariamente poseen configuración *cis*. Sin embargo la industria alimentaria merced al proceso de hidrogenación y los rumiantes, por procesos bacterianos, generan ácidos grasos trans. Basado en información de estudios experimentales como clínicos, a mediados de la década de los '80 se concluía que éstos ácidos probablemente fueran comparables a sus isómeros *cis*, y que serían una buena alternativa para el reemplazo de los ácidos saturados en la producción de alimentos grasos (14) (15). Sin embargo, desde el inicio de los años '90 varios estudios controlados han sido publicados, los cuales han indicado que los ácidos grasos trans poseen efectos adversos sobre las lipoproteínas plasmáticas, causando incremento de LDL y descenso de HDL (4) (16) (17). Ha sido también sugerido que el desarrollo fetal y el crecimiento postnatal puede ser retardado debido al pasaje de ácidos trans a través de la placenta (18) (19). Si bien existe un gran número de trabajos científicos sobre su efecto sobre el metabolismo, que indicarían una interferencia con la síntesis de eicosanoides por un lado (20) y un comportamiento semejante al de los ácidos saturados, incrementando la colesterolemia, por el otro, aún existe controversia a la hora de consensuar.

Las principales fuentes de ácidos grasos trans son aquellos alimentos manufacturados con aceite vegetales hidrogenados (margarina, galletitas, etc.)

Ácidos grasos insaturados

Así como el consumo de ácidos grasos saturados y trans aumentan la colesterolemia, los ácidos grasos insaturados, producen el efecto contrario, y deberán ser la opción racional a la hora de promover cambios alimentarios a la población (21). El ácido linoleico (18:2 n6) es posiblemente el más efectivo en mejorar el perfil lipídico plasmático (22) seguido por el ácido oleico (18:1 n9 *cis*). Los ácidos grasos de la familia n3





provenientes de los peces (principalmente ácidos eicosapentaenoico y docosahexaenoico) y de aceites de plantas (ácido α linolénico – 18:3 n3-) proveen una protección adicional, en particular sobre la enfermedad coronaria fatal (23).

Los ácidos grasos insaturados se encuentran en los aceites comestibles de origen vegetal (girasol, oliva, canola, etc.)

2. ¿Qué tipo de grasa comemos? Composición grasa de nuestros alimentos.

En un trabajo realizado en nuestros laboratorios recientemente, hemos observado que en todas las muestras de margarinas, galletitas, pan lactal y parte de los productos de copetín, se hallaron ácidos grasos trans (además del habitual contenido de ácidos grasos saturados). No fueron hallados en los aceites vegetales procesados (girasol, maíz y canola) ni en los productos de ellos derivados, como las mayonesas. Estos resultados coinciden con las etiquetas que admiten el uso de aceite vegetal hidrogenado en la fabricación de los cuatro primeros grupos de productos. Algunos de los productos estaban rotulados como con "bajo colesterol" o alegaban contener granos enteros o ser "livianos" ("light") (indicando contener menos grasa que el producto normal o tradicional de la misma marca).

El contenido de grasa total, expresado entre paréntesis (), y los niveles de ácido eláidico (principal ácido graso trans detectado -18:1 n-9 trans-) en los cuatro grupos de alimentos fueron los siguientes: margarinas (50-80%) 18,2-32,6%; galletitas (2,0-18,5%) 2,9-29,0%; pan lactal (1,5-3,4%) 1,7-27,7%; productos de copetín (34-39%) ND-10,6% (ver tablas 1, 2, 3, 4, 5 y 6). A los altos niveles de ácido eláidico observados en la mayoría de los alimentos estudiados, debemos considerar también el importante porcentaje de ácidos grasos saturados

El hombre siempre ha consumido ácidos grasos trans contenidos en la grasa de los rumiantes (carne, leche y otros productos lácteos), aunque en pequeñas cantidades, ya que los ácidos grasos trans nunca excedieron el 5% de los ácidos grasos totales. La incorporación de aceites vegetales hidrogenados en la preparación principalmente de galletitas y panes industriales, así como el consumo de margarina por su menor contenido de colesterol y ácidos grasos saturados como sustituto de la manteca, han aumentado el consumo de ácidos grasos trans.

Del análisis de los resultados publicados por el **INDEC** (Instituto Nacional de Estadística y Censos) sobre Cantidades Consumidas de la Encuesta de Gastos e Ingresos de los Hogares, durante el periodo 1986 – 1996 es posible confirmar que se han producido notables cambios en la adquisición y consumo de los alimentos. Entre los datos más sugestivos, se observa la cuadruplicación del consumo de galletitas (2.39 kg./mes a 8.85 Kg./mes por hogar) y un aumento del 30 % en el consumo de pan industrializado (24) (25)

Si bien se ha observado gran variabilidad entre una marca y otra, los ácidos grasos saturados y trans (ambos con efecto





hipercolesterolemiantes), sumados sus porcentajes, usualmente superan la cantidad de ácidos insaturados (hipocolesterolemiantes).

Tomados en conjunto estos hallazgos, podemos aceptar la existencia en nuestro país de una asegurada disponibilidad tanto de los ácidos grasos saturados, como de los isómeros trans de los ácidos grasos insaturados.

En un intento por analizar las potenciales causas de esta presencia en el mercado, podemos considerar al extraordinario incremento en el PBI (Producto Bruto Interno) y el consecuente aumento del ingreso per cápita producido en los últimos años en Argentina, como situación predisponente. Fenómeno observado ampliamente en el mundo.(26) El aumento de la concentración urbana producida por la migración desde los sectores rurales hacia las megalópolis, está notablemente asociada al cambio de las cantidades consumidas de grasa (27) y bien podría agregarse como factor favorecedor de nuestra realidad. Otro elemento a considerar es la apertura de los mercados y la globalización de la economía en un período sumamente breve, lo cual, ha modificado también la disponibilidad de productos grasos, situándolos a la par de mercados de los países desarrollados.

Todos estos factores analizados individualmente o en su conjunto, además del nivel de educación y los aspectos psicosociales, deberán tenerse muy presentes a la hora de generar los cambios necesarios en el consumo graso de nuestra población.

Si a la grasa saturada de la carne vacuna consumida en Argentina, sumamos los productos hidrogenados, es razonable considerar que nuestra alimentación está jugando un rol primordial en la morbilidad y mortalidad por aterosclerosis.

Tabla 1. Contenido graso () y composición en ácidos grasos de margarinas y manteca.

Ácido Graso	Margarina#1 * (80%)	Margarina#2 (83%)	Margarina#3 (50%)	Manteca#1 (85%)
10:0	ND	ND	ND	2,3
12:0	ND	ND	ND	2,95
14:0	ND	ND	ND	11,1
16:0	12,85	12,6	14,4	30,9
16:1	ND	ND	ND	2,5
18:0	10,0	12,1	10,3	14,6
18:1n 9t	18,2	32,6	31,8	4,65
18:1n 9c	26,35	23,2	23,9	29,5
18:1n 7	ND	3,9	3,6	ND





18:2	32,6	15,6	16,0	1,5
18:3	ND	ND	ND	ND
Σ Sat.	12,85	24,7	24,7	61,85
Σ Insat.	58,95	42,7	43,5	33,5
Σ Trans	18,15	32,6	31,8	4,65

*: Todos los nombres comerciales están disponibles, pueden ser solicitados a los autores(dirección e-mail) indicando el uso deseado.

Tabla 2. Contenido graso () y composición en ácidos grasos de galletitas.

Ácido Graso	Galletita #1 (11.0%)	Galletita #2 (8.1%)	Galletita #3 (15.4%)	Galletita #4 (15.6%)	Galletita #5 (15.0%)	Galletita #6 (18.5%)	Galletita #7 (15.5%)
14:0	1,3	1,8	4,5	3,25	2,65	3,6	3,4
16:0	20,6	21,15	28,7	25,65	24,1	27,6	26,9
16:1	1,0	1,1	4,6	4,1	2,4	4,9	4,3
18:0	11,5	14,5	14,9	15,9	19,0	15,0	15,8
18:1n 9t	13,7	13,8	3,8	4,3	5,0	2,85	4,2
18:1n 9c	23,9	25,4	37,5	38,8	38,0	39,35	38,3
18:1n 7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
18:2	26,9	22,7	6,1	6,9	8,8	6,7	7,1
18:3	1,1	ND	ND	1,2	ND	ND	ND
Σ Sat.	33,4	37,0	48,1	44,8	45,8	46,2	46,2
Σ Insat.	52,9	49,2	48,1	50,9	49,2	50,95	49,6
Σ Trans	13,7	13,8	3,8	4,3	5,0	2,85	4,2

Continuación de la Tabla 2.

Ácido Graso	Galletita #8 (16.5%)	Galletita #9 (10.2%)	Galletita #10 (15.6%)	Galletita #11 (1.0%)	Galletita #12 (4.0%)	Galletita #13 (2.0%)
14:0	3,7	0,7	3,1	ND	ND	0,8
16:0	27,3	19,1	26,9	21,9	14,4	20,9





16:1	4,1	ND	3,7	1,0	ND	ND
18:0	18,3	12,6	18,0	10,3	13,15	14,0
18:1n 9t	3,8	16,0	4,6	15,2	28,95	9,35
18:1n 9c	35,85	23,0	37,3	30,3	20,5	18,8
18:1n 7	ND	1,1	ND	ND	4,6	ND
18:2	6,2	27,5	6,7	21,3	17,1	34,5
18:3	0,8	ND	1,0	ND	1,3	1,7
Σ Sat.	49,3	32,4	46,7	32,2	27,55	35,7
Σ Insat.	46,9	51,6	48,7	52,6	43,5	54,95
Σ Trans	3,8	16,0	4,6	15,2	28,95	9,35

Tabla 3. Contenido graso () y composición en ácidos grasos de panes industriales.

Ácido Graso	Pan #1 (3.1%)	Pan #2 (2.8%)	Pan #3 (3.4%)	Pan #4 (2.5%)	Pan #5 (1.5%)	Pan #6 (2.5%)
14:0	1,1	2,2	0,4	2,7	4,1	ND
16:0	18,15	20,5	16,1	23,9	25,8	13,6
16:1	1,3	2,2	ND	2,8	3,3	ND
18:0	10,0	11,6	11,1	15,1	13,5	12,6
18:1n 9t	11,0	1,7	27,7	3,0	2,3	3,3
18:1n 9c	27,0	27,4	21,3	28,0	33,7	17,2
18:1n 7	ND	ND	2,6	ND	ND	ND
18:2	29,4	33,0	19,7	22,8	17,2	52,0
18:3	2,15	1,4	1,1	1,7	ND	1,3
Σ Sat.	29,15	34,3	27,6	41,7	43,5	26,2
Σ Insat.	59,85	64,0	44,7	55,3	54,2	70,5
Σ Trans	11,0	1,7	27,7	3,0	2,3	3,3





Tabla 4. Contenido graso () y composición en ácidos grasos de productos de copetín.

Ácido Graso	Producto #1 (34 %)	Producto #2 (36%)	Producto #3 (36%)	Producto #4 (38 %)	Producto #5 (39 %)	Producto #6 (37 %)
14:0	ND	ND	ND	2,7	1,6	ND
14:1	ND	ND	ND	2,3	ND	ND
16:0	6,5	6,8	7,9	25,3	14,55	6,9
16:1	ND	ND	ND	1,8	2,5	ND
18:0	1,7	3,4	4,6	22,0	16,0	3,7
18:1n 9t	0,6	ND	0,3	10,6	7,3	0,2
18:1n 9c	21,0	23,45	27,3	14,5	26,15	24,4
18:1n 7	ND	ND	ND	ND	ND	ND
18:2	70,2	66,3	60,0	20,75	31,9	64,8
18:3	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Σ Sat.	8,2	10,2	12,4	50,0	32,15	10,6
Σ Insat.	91,2	89,8	87,3	39,4	60,55	89,2
Σ Trans	0,6	ND	0,3	10,6	7,3	0,2

Tabla 5. Contenido graso () y composición en ácidos grasos de aceites.

Ácido Graso	Aceite #1 (100%)	Aceite #2 (100%)	Aceite #3 (100%)	Aceite #4 (100%)	Aceite #5 (100%)	Aceite #6 (100%)	Aceite #7 (100%)	Aceite #8 (100%)
14:0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
16:0	6,6	7,0	13,2	12,9	7,7	5,4	10,6	4,75
16:1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
18:0	3,8	3,5	2,6	2,1	3,7	3,2	4,5	1,75





Ácido Graso	Aceite #1 (100%)	Aceite #2 (100%)	Aceite #3 (100%)	Aceite #4 (100%)	Aceite #5 (100%)	Aceite #6 (100%)	Aceite #7 (100%)	Aceite #8 (100%)
18:1n 9t	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
18:1n 9c	25,9	28,3	32,5	35,1	24,1	28,8	22,0	57,3
18:1n 7	ND	ND	0,7	ND	ND	ND	ND	ND
18:2	63,7	61,2	50,9	48,8	64,5	62,6	54,0	25,0
18:3	ND	ND	ND	1,1	ND	ND	8,9	11,2
Σ Sat.	10,4	10,5	15,8	15,0	11,4	8,6	15,1	6,5
Σ Insat.	89,6	89,5	84,2	85,0	88,6	91,4	84,9	93,5
Σ Trans	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Tabla 6. Composición en ácidos grasos de mayonesas.

Ácido Graso	Mayonesa #1	Mayonesa #2	Mayonesa #3
14:0	ND	ND	ND
16:0	6,5	6,6	7,8
16:1	ND	ND	ND
18:0	3,5	3,6	3,2
18:1n 9t	ND	ND	ND
18:1n 9c	24,2	24,0	32,7
18:1n 7	ND	ND	ND
18:2	65,8	65,8	56,3
18:3	ND	ND	ND
Σ Sat.	10,0	10,2	11,0
Σ Insat.	90,0	89,8	89,0
Σ Trans	ND	ND	ND

4. Composición grasa del tejido adiposo, como indicador de consumo de grasa.

Así demostrada la disponibilidad de grasa de los principales alimentos de consumo masivo en nuestro país, podríamos aun considerar, y con razón, que no es una medida del consumo de ellos.





La composición en ácidos grasos de los triglicéridos del tejido adiposo ha demostrado ser una objetiva medida del consumo graso de los individuos. En particular, del consumo de largos períodos de tiempo (alrededor de 2 años), debido al lento turnover de los triglicéridos de los adipocitos. (28)

En un reciente trabajo de investigación realizado en Argentina, Debeza y col. (29) hallaron bajos niveles de los ácidos grasos insaturados oleico (18:1 n9), linoleico (18:2 n6), alfa linolénico (18:3 n3), eicosapentanoico (20:5 n3), docosapentanoico (22:5 n3) y docosahexanoico (22:6 n3) en tejido adiposo, indicando un bajo consumo de aceites vegetales y pescados de mar de la población estudiada.

5.Propuesta: Declaración de expertos sobre ácidos grasos saturados e isómeros trans en la nutrición humana.

La demostración de altos contenidos de grasa saturada e hidrogenada en nuestros alimentos de consumo masivo, el aumento del consumo de estos alimentos y los bajos valores de grasa insaturada hallados en nuestro tejido adiposo representan evidencias en favor de un importante rol de la alimentación en nuestra morbimortalidad cardiovascular.

Del análisis de la situación, se convoca en 1998 a un grupo de expertos nacionales y extranjeros para la realización de una declaración sobre esta problemática. Documento que propuso las distintas líneas de acción para controlar las condiciones actuales de la disponibilidad y consumo de alimentos grasos en la Republica Argentina. (30)

El grupo considera las recomendaciones generadas por el grupo de Expertos convocados por la OMS y la FAO (31) y la del Grupo de Expertos de los Países Escandinavos (32), como válidas y como material de base para sus recomendaciones.

Conclusiones generales y recomendaciones

- Se considera totalmente necesario realizar intervenciones, a distintos niveles, dirigidas a disminuir el consumo de ácidos grasos saturados e isómeros trans de los ácidos grasos insaturados, así como también promover un aumento del consumo de los ácidos grasos insaturados.
- Se deberá continuar estudiando sistemáticamente la composición grasa de los alimentos. La metodología para el estudio deberá ser lo suficientemente sensible como para detectar los isómeros trans.
- El grupo considera que los ácidos grasos trans merecen ser considerados como no beneficiosos en nuestra alimentación, si bien cree fundamental dar prioridad al rol de los ácidos grasos saturados. Desde un punto de vista práctico, los efectos de los ácidos grasos trans sobre las lipoproteínas plasmáticas puede ser comparable a la de los





ácidos grasos saturados con cadena carbonada entre 12 y 16. Es por lo tanto entonces importante limitar el consumo de ambos tipos de ácidos grasos.

- La ingesta de ácidos grasos saturados no debe proveer más del 10 % de la energía.
- La ingesta deseable de ácido linoleico debe proveer entre 4 y 10 % de la energía. Se recomienda aumentar estas cantidades, cuando el consumo de ácidos grasos saturados y colesterol, sean elevados.
- Los individuos activos, quienes tengan un balance energético, podrán consumir hasta un 35 % de su ingesta calórica en forma de grasa, pero sin superar el 10 % de ácidos grasos saturados. Los individuos sedentarios no deben consumir más del 30 % de su energía como grasa.
- Para reducir la cantidad total de ácidos grasos saturados y trans, los consumidores deberán primariamente reducir el consumo de margarinas y manteca, productos lácteos grasos y carne roja. Estos alimentos tienen los más altos contenidos de estos dos tipos de ácidos grasos.
- Los industriales de la alimentación deben reducir los niveles de ácidos grasos trans de las marcas ya comercializadas o crear nuevos productos con bajas cantidades. Respecto del contenido de grasa hidrogenada, la industria podría volcarse a la interesterificación como alternativa a la hidrogenación.
- Se solicitará a los legisladores una ley de promoción industrial que favorezca impositivamente a toda empresa que modifique sus alimentos o cree nuevos con menos saturados, trans y colesterol.
- Los gobiernos deberán limitar los anuncios sobre alimentos ricos en ácidos saturados y ácidos grasos trans, y no deberán permitir que aquellos alimentos ricos en trans lleven leyendas que indiquen poseer bajas cantidades de saturados.
- Los gobiernos deben monitorear los niveles de ácidos grasos en los alimentos.
- Una vez que Profesionales de la Salud, Industriales de la Alimentación y Gobierno hayan tomado conciencia del rol que cumplen y comiencen a generar cambios, se deberá lanzar una campaña de alcance nacional, que eduque a la comunidad sobre el concepto "alimento saludable", respecto de su contenido graso. Deberá claramente demostrarse aquellas grasas perjudiciales de las que no lo son, dejándose explicitado que un alimento pudiendo estar libre de colesterol, aún puede contener ácidos grasos saturados y/o trans que igualmente pueden aumentar la colesterolemia.

6. De la propuesta a la acción.

6.1 Legislación en la Pcia de Bs.As.

A partir de la solicitud propuesta en la Declaración, la Legislatura de la Provincia de Buenos Aires ha ingresado y se encuentra tratando una ley, que permitirá a industrias alimentarias que elaboren productos con bajo tenor graso, acogerse a desgravaciones impositivas. Es de esperar que semejante acción sea copiada por otras provincias.





El primer impacto de las recomendaciones propuestas por la Declaración de expertos, no tardó en plasmarse en una acción concreta. El 10 de marzo de 1999 ingresa a la Legislatura de la Provincia de Buenos Aires una ley por la cual se desgravará impositivamente a aquellas empresas que produzcan alimentos reducidos en grasa saturada, hidrogenada, colesterol y enriquecidos en grasa insaturada. Con la sanción de esta ley se podrá impulsar el desarrollo industrial de "alimentos saludables" y permitirá que organismos de reconocida solvencia sean los encargados de certificar su composición nutricional, bajo estrictas normas recomendadas por OMS y FAO.

6.2 Enriquecimiento de alimentos: una alternativa de prevención cardiovascular a nivel poblacional.

En trials controlados (33), la reducción del consumo de ácidos grasos saturados debería disminuir el colesterol plasmático alrededor de un 10 a 15 % (34). Sin embargo los resultados de estudios de intervención alimentaria en general no lo logran (3-6 %) (35). Evidenciándose la necesidad de aumentar el apoyo nutricional para lograr el mantenimiento de los cambios propuestos en los ensayos.

Las recomendaciones generales, incluidas campañas educativas dirigidas a la población, para lograr una disminución de la ingesta de grasa, en varios países europeos, no han sido efectivas (36) (37). La presencia de grasas, hace a los alimentos más sabrosos. Dietas ricas en aceites y bajas en grasas, sin modificación de la cantidad total de lípidos, pueden tener un mejor efecto a la hora de intervenciones comunitarias (38) (39).

Con algunas pocas excepciones, la mayoría de los países, carecen de datos confiables sobre patrones de consumo de alimentos. Los consumidores necesitan tener alimentos saludables disponibles, así como información nutricional apropiada cuando compran sus alimentos. Conscientes de esta realidad, la Universidad Nacional de La Plata a través de uno de sus grupos de investigación (PROPIA - Programa de Prevención del Infarto en Argentina), (40) no sólo ha comenzado a estudiar sistemáticamente la composición grasa de los principales alimentos consumidos en la República Argentina, sino también, mediante la innovación tecnológica a modificar favorablemente su composición grasa. En tal sentido, su Gerencia de Promoción de Servicios Universitarios, ha comprendido el fundamental rol y ha hecho posible la difícil conexión: industriales-investigadores (41).

El PROPIA así, pone en marcha todas sus investigaciones y comienza a desarrollar junto a empresas líderes, el desarrollo y control de los por nosotros denominados "Alimentos Saludables". Huevos enriquecidos en ácidos insaturados y con bajo contenidos de colesterol, panes enriquecidos en ácidos insaturados ($w3$, $w6$, y $w9$), pastas, son sólo el comienzo. Numerosas empresas de la Provincia de Buenos Aires y Chubut se hallan interesadas en firmar convenios de desarrollo de otros alimentos saludables como quesos, dulce de leche, pollos, peces de lago, entre otros.

Resulta obvio, finalmente mencionar, que si bien estas acciones nos permiten vislumbrar un prometedor inicio, otras estrategias de prevención deberán ser implementadas. No sólo sobre los aspectos alimentarios, sino





también en el área del tabaquismo y el sedentarismo. Sólo así nuestra alarmante morbimortalidad por aterosclerosis podrá ser eficazmente controlada.

Agradecimientos:

Parte del presente trabajo ha sido realizado con subsidios otorgados por la Comisión de Investigaciones Científicas de la Pcia.de Buenos Aires.

Los autores desean agradecer a la Srta. Daniela Ardohain por su participación en la preparación del manuscrito.

Bibliografía

1. Las condiciones de salud en las Américas. Organización Panamericana de la Salud. Publicación Científica Nro.524 1990.
2. Kromhout D., Menotti A., Bloemberg B., Aravanis C., Blackburn H., Buzina R., Dontas A.S., Fidanza F., Giampaoli S. and Jansen A. et. al.: Dietary saturated and trans fatty- acids and cholesterol and 25 year mortality from coronary heart disease: the seven Countries Study. *Prev Med* 24(3): 308-315,1995.
3. Neaton J.D. and Wentworth D.: Serum Cholesterol, Blood Pressure, Cigarette Smoking. and Death from Coronary Heart Disease - Overall Findings and Differences by Age for 316.099 White Men. *Arch Intern Med* 152(1): 56-64, January 1992.
4. Khosla P. and Hayes K.C.: Dietary trans-monounsaturated fatty acids negatively impact plasma lipids in humans: critical review of the evidence. *J Am Coll Nutr* 15(4): 325-339, 1996.
5. Hu F.B., Stamper M.J., Manson J.E. and Rimre E. et al: Dietary fat intake and the risk of coronary heart disease in women. *N Engl J Med* 37: 1491-1499, 1997.
6. Bronte-Stewart B., Antonis A., Eales L. and Brock J.F.: Effect of feeding different fats on serum cholesterol level. *Lancet* 1: 521-527,1956.
7. Abdel Fattah G., Fernandez M.L. and McNamara D.J.: Regulation of guinea pig very low density lipoprotein secretion rates by dietary fat saturation. *J Lipid Res* 36(6): 1188-1198, 1995.
8. Keys A., Anderson J.T. and Grande F.: Prediction of serum-cholesterol response of man to changes in fats in the diet. *Lancet* 2: 959-966, 1957.
9. Kris-Etherton, P.M. and Yu S.: Individual fatty acid effects on plasma lipids and lipoproteins: human studies. *Am J Clin Nutr* 65(5 Suppl): 1628S-1644S, 1997.
10. Bonanome A.and Grundy S.M.: Effect of dietary stearic acid on plasma cholesterol and lipoprotein levels. *N Engl J Med* 318: 1244-1248,1988.
11. Hopkins P.N.: Effects of dietary cholesterol on serum cholesterol: a meta-analysis and review. *Am J Clin Nutr* 55: 1060-1070,1992.
12. Mitropoulos K.A., Reeves B.E.A. and Miller G.J.: The activation of factor VII in citrated plasma by charged long-chain saturated fatty acids at the interface of large triglyceride-rich lipoproteins. *Blood Coagul Fibrinolysis* 4(6): 943-951,1993.
13. Freese R. and Mutanen M.: Postprandial changes in platelet function and coagulation factors after high fat meals with different fatty acid compositions. *Eur J Clin Nutr* 49(9): 658-664,1955.





14. Senti F.R. ed. Health Aspects of Dietary Trans Fatty Acids. Bethesda MD: Life Sciences Research Office. Federation of American Societies for Experimental Biology, 1985.
15. British Nutrition Foundation, Trans Fatty Acids. London: British Nutrition Foundation, 1987.
16. Aro A., Jauhiainen M., Partanen R., Salminen L. and Mutanen M.: Stearic acid, trans fatty acids, and dairy fat: effects on serum and lipoprotein lipids, apolipoproteins, lipoprotein (a), and lipid transfer proteins in healthy subjects. *Am J Clin Nutr* 65(5): 1419-1426, 1997.
17. Katan M.B., Zock P.L. and Mensink R.P.: Trans fatty acids and their effects on lipoproteins in humans. *Ann Rev Nutr* 15: 473-493, 1995.
18. Van Houwelingen A.C. and Hornstra G.: Trans fatty acids in early human development. In: Fatty Acid and Lipids: Biological Aspects. Galli C, Simopoulos A P, Tremoli E eds. *World Rev Nutr Diet*. Basel, Karger, 75: 175-178, 1994.
19. Koletzko, B.: Supply, metabolism and biological effects of trans isomeric fatty acids in infants. *Nahrung*. 35(3): 229-83, 1991.
20. Cook H.W. and Emken E.A.: Geometric and positional fatty acid isomers interact differently with desaturation and elongation of linoleic and linolenic acids in cultured glioma cells. *Biochem Cell Biol* 68: 653-660, 1990.
21. Mensink R.P. and Katan M.B.: Effect of dietary fatty acids on serum lipids and lipoproteins: a meta-analysis of 27 trials *Arterioscler Thromb* 12: 911-919, 1992.
22. Clarke R., Frost C., Collins R., Appleby P. and Peto W.: Dietary lipids and blood cholesterol: quantitative meta-analysis of metabolic ward studies *B M J* 314: 112-117, 1997.
23. Albert C.M., Hennekens C.H., O'Donnell C.J., Ajani U.A., Carey V.J., Willett W.C. Ruskin J.N. and Manson J.E.: Fish consumption and risk of sudden cardiac death *JAMA* 279: 23-28, 1998.
24. Cantidades Consumidas. Encuesta de Gastos e Ingresos de Hogares. Serie de Estudios Nro 20. INDEC. Buenos Aires 1992.
25. Cantidades Consumidas. Encuesta de Gastos e Ingresos de Hogares. Serie de Estudios Nro 21. INDEC. Buenos Aires 1997.
26. Périssé J., Sizaret F. and Francois P.: The effect of income on the structure of the diet. *FAO Nutr News* 7(3), 1969.
27. Hassan N. and Ahmad K.U.: Studies on food and nutrient intake by urban populations of Bangladesh: comparison between intakes of 1962-64 and 1985-86. *Ecol Food Nutr* 28: 131-148, 1992.
28. Dayton S., Hashimoto S., Dixon W., Lee Pearce M.: Composition of lipids in human serum and adipose tissue during prolonged feeding of a diet high in unsaturated fat. *J Lipid Res* 7:103-111, 1966.
29. Debeza A., Sissu E., Gulayin R., Espeche M., Peterson G., Cavallero E., Perego L., Hernandez C., Abdo L., Difeo O., Urdialles F. y Tavella M.: Composición en ácidos grasos de triglicéridos de tejido adiposo en sujetos sin aterosclerosis coronaria. *RNC Publicación Científica sobre Nutrición Clínica* (en prensa).
30. Declaración de expertos convocados por la Asociación Argentina de Nutrición Enteral y Parenteral: ácidos grasos saturados e isómeros trans en la nutrición humana *RNC* 7(2): 40-44, 1998.
31. Fats and Oils in human nutrition. Report of a joint consultation. Food and Agriculture Organization of the United Nations and the World Health Organization. Rome 19-26 October 1993.





32. Trans fatty acids and health. Rapport fra Nordisk arbejdsseminar 11-12 desember, Gothenburg. Tema Nord 1966:555, 1995.
33. Mensink R.P. and Katan M.B.: Effect of dietary fatty acids on serum lipids and lipoproteins: a meta-analysis of 27 trials *Arterioscler Thromb*12: 911–919, 1992.
34. Clarke R., Frost C., Collins R., Appleby P. and Peto W.: Dietary lipids and blood cholesterol: quantitative meta-analysis of metabolic ward studies *B M J* 314: 112–117, 1997.
35. Tang J.L, Armitage J.M., Lancaster T., Silagy C.A., Fowler G.H. and Neil H.W.: Systematic review of dietary intervention trials to lower blood total cholesterol in free-living subjects *B M J* 316: 1213–1220,1998.
36. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Household Food Consumption and Expenditure 1993. London: H. M. Stationery Office,1995.
37. Ministry of Health, Welfare, and Sports and Ministry of Agriculture, Nature Management, and Fisheries. The Third Dutch National Food Consumption Survey, 1–219, 1998. The Hague: Stichting Voedingscentrum Nederland,1998.
38. Sacks F.: Dietary fats and coronary heart disease. Overview *J CardiovascRisk* 1: 3–8, 1994.
39. Tang J.L., Armitage J.M., Lancaster T., Silagy C.A., Fowler G.H. and Neil H.W.: Systematic review of dietary intervention trials to lower blood total cholesterol in free-living subjects *B M J* 316: 1213–1220, 1998.
40. Tavella. M. y Spadafora. S.: The Program for the Prevention of Infarcts in Argentina.”. Worldwide Efforts to Improve Heart Health. A Follow-up to the Catalonia Declaration. CDC Atlanta (USA), 1997.
41. H. Demo.: Vinculacion de la UNLP con empresas privadas o publicas de produccion y/o servicios: una propuesta. En Jornadas de politica cientifica. Secretaria de ciencia y técnica. Universidad Nacional de La Plata 36-40, 1993.

