

# CALIDAD NUTRICIONAL DE PRODUCTOS PANIFICADOS ELABORADOS EN LA PROVINCIA DEL CHACO REPÚBLICA ARGENTINA

## NUTRITIONAL VALUE OF CHACO ARGENTINE BAKERY PRODUCTS

FERNÁNDEZ CARINA; ROMERO MARA; FOGAR RICARDO, DOVAL MARINA;  
ROMERO ANA; Y JUDIS MARIA A<sup>1</sup>. AÑO 2010

Laboratorio de Industrias Alimentarias II - Universidad Nacional del Chaco Austral  
Cte. Fernández 755, CP 3700, Sáenz Peña, Chaco, Argentina.  
Tel-Fax: 03732-420137 – int. 114  
e-mail: [mariajudis@hotmail.com](mailto:mariajudis@hotmail.com)

1- Autor corresponsal

### RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue determinar el contenido de grasa total y la composición lipídica de productos panificados elaborados en forma semi-artesanal en la provincia del Chaco, Argentina, evaluando las relaciones existentes entre los ácidos grasos poliinsaturados / saturados y ácidos grasos n-6/ n-3, como también el contenido de ácidos grasos trans, para conocer la calidad nutricional en la que se encuentran los mismos. Para ello, se seleccionaron 32 productos elaborados por industrias panificadoras semiartesanales de diferentes zonas de la provincia del Chaco, los cuales se dividieron en 4 grupos para su correspondiente análisis (panes, masas para pizza, bizcochos y panificados dulces). Se determinó el contenido de grasa total por el método de Soxhlet y el perfil lipídico por cromatografía gaseosa. Los resultados obtenidos mostraron que la relación AGPI/AGS fue mayor al valor recomendado por la Organización Mundial de la Salud en seis de los 10 subgrupos estudiados, que la composición de los lípidos mostró un marcado desbalance hacia los ácidos grasos n-6 en relación a los ácidos grasos n-3, que siete de los subgrupos estudiados presentaban una apreciable cantidad de AGMI n-9 (que en cierto modo compensarían el desbalance antes mencionado) y que sólo 4 de los 10 subgrupos analizados poseían cantidades significativas de grasas trans que deben ser declarados en el rótulo de los mismos según la legislación argentina.

**PALABRAS CLAVES:** Ácidos grasos poliinsaturados - saturados - omega 3 - salud

English

### NUTRITIONAL VALUE OF CHACO ARGENTINE BAKERY PRODUCTS

#### SUMMARY

*The aim of this study was to determine the total fat content and lipid composition of bakery products produced in the province of Chaco, Argentina. The relationships between polyunsaturated fatty acids / saturated fatty acids and n-6 / n-3, as well as trans fatty acids content, were evaluated to determine the nutritional quality of these products. Thirty-two products were selected from industries located in different areas of the province and divided into 4 groups*

Português

### QUALIDADE NUTRICIONAL DE PRODUTOS PANIFICADOS ELABORADOS NA PROVÍNCIA DO CHACO, REPÚBLICA ARGENTINA

#### RESUMO

*O objetivo deste trabalho foi determinar o conteúdo de gordura total e a composição lipídica de produtos panificados elaborados em forma semi-artesanal na província do Chaco, Argentina. Além disso, foram avaliadas as relações entre os ácidos graxos poliinsaturados/saturados e os ácidos graxos n-6/ n-3, assim como o conteúdo de ácidos graxos trans para conhecer a qualidade nutricional destes produtos. Para isso, foram selecionados 32 produtos elaborados por indústrias panificadoras*

for subsequent analysis (bread, dough for pizza, baked cakes and pastries). Total fat content by Soxhlet method and lipid profile by gas chromatography were assessed. The results showed that the PUFA / SFA ratio was greater than the value recommended by the World Health Organization in 6 of the 10 studied subgroups; that lipid composition showed a marked imbalance towards n-6 fatty acids in relation to n-3 fatty acids; that 7 of the studied subgroups had a significant amount of MUFA n-9 (which minimizes the abovementioned imbalance); and that only 4 of the 10 studied subgroups had significant amounts of trans fats which shall be specified on the label according to Argentine legislation.

**KEY WORDS:** Polyunsaturated fatty acid - saturated - omega 3 - health

semi-artesanales de diferentes zonas da província do Chaco, divididos em quatro grupos com fins de análise (pães, massas para pizza, bolos e panificados doces). Para determinar o conteúdo de gordura total, utilizou-se o método de Soxhlet; e no caso do perfil lipídico, cromatografia gasosa. Segundo os resultados obtidos, a relação AGPI/AGS ultrapassou o valor recomendado pela Organização Mundial da Saúde em seis dos dez subgrupos estudados. Além do mais, a composição lipídica mostrou um desequilíbrio considerável para os ácidos graxos n-6 em relação com os ácidos graxos n-3. Sete dos subgrupos estudados apresentaram uma quantidade apreciável de AGMI n-9 (que, de certo modo, compensaria o desequilíbrio antes mencionado), e apenas quatro dos dez subgrupos analisados tinham quantidades significativas de gorduras trans, informação que deve figurar no rótulo dos produtos em conformidade com a legislação argentina.

**PALAVRAS-CHAVE:** ácidos graxos poliinsaturados/saturados - ômega 3 - saúde

## INTRODUCCIÓN

La importancia de la relación entre la dieta y la salud esta siendo ampliamente estudiada por numerosos investigadores. El interés en la presencia y variación de la composición de los ácidos grasos de los lípidos de los alimentos proviene de los efectos que los mismos producen sobre la salud de los consumidores. La ingesta de ácidos grasos trans (AGT) así como de ácidos grasos saturados (AGS), a excepción del ácido esteárico, C18:0, está asociada a consecuencias adversas sobre la salud, ya que diversos estudios demuestran que estos tipos de grasas aumentan el riesgo de desarrollo de enfermedades cardiovasculares, cáncer, diabetes, etcétera.<sup>1</sup> En cambio, los ácidos grasos monoinsaturados (AGMI) como el oleico (C18:1, *cis* n-9) y especialmente los poliinsaturados (AGPI) como el linoléico (C18:2, *cis* n-6) son reconocidos como beneficiosos para la salud, sobre todo por el efecto que producen sobre los niveles de colesterol.<sup>2,3,4</sup>

Importantes estudios científicos demuestran que una alimentación adecuada desempeña un papel relevante en la prevención de enfermedades<sup>5,6</sup> razón por la cual, organismos como la Organización Mundial de la Salud no sólo establecen el valor diario recomendado de cada nutriente (aproximadamente el 25 % de la energía total requerida en una dieta promedio para el caso de las grasas), sino que, también, fijan los valores aceptables de las relaciones AG n-6/AG n-3 como así la relación de los AGS/AGPI que deberían ser de 4 a 10 y mayor a 0,4 respectivamente. Por otra parte, tales organismos recomiendan que el contenido de grasas trans sea menor al 2% en aceites y grasas y menor al

5% en alimentos elaborados.<sup>7</sup>

En nuestro país, el Código Alimentario Argentino<sup>8</sup> establece que al rotular un alimento se debe colocar la leyenda "no contiene ácidos grasos trans" cuando su contenido es menor al 0,2%, pero aún no se establecen cantidades máximas permitidas.

Por otra parte, los productos panificados han sido reportados como el grupo de alimentos con mayor probabilidad de contener grasas trans como consecuencia del tipo de insumos que se utilizan en el proceso de elaboración (por Ej. aceites hidrogenados)<sup>9</sup>, y a pesar de que la relación entre la composición y el contenido de ácidos grasos de los alimentos y la salud esta bien establecida, aún no se cuenta con datos suficientes sobre el contenido y la composición de grasas de los productos elaborados en forma semi-artesanal en la provincia del Chaco.

Esta falta de información determina que por lo general se recurra a datos de composición de alimentos publicados por organismos nacionales y extranjeros.

El objetivo del presente trabajo fue determinar el contenido de grasa total y la composición lipídica de productos panificados elaborados en forma semi-artesanal en la provincia del Chaco, Argentina, evaluando las relaciones AGS/AGPI y AG n-6/ n-3, como también el contenido de AGT.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Muestras

El análisis se realizó sobre 32 productos elaborados por industrias panificadoras semiartesanales de diferentes zonas de la provincia del Chaco, los cuales se dividieron

en 4 grupos para su correspondiente análisis (panes, masas para pizza, bizcochos y panificados dulces).

### Extracción y Purificación de Grasa

Determinación del extracto seco y grasa total: se realizaron de acuerdo con la técnica AOAC 925.1010 y por el método de Soxhlet empleando para la extracción éter de petróleo como solvente.

La extracción de la grasa se realizó a través del método de Bligh and Dyer<sup>11</sup>, usando BHA (0,01%) como antioxidante. La grasa extraída se concentró al vacío en rotavapor, bajo atmósfera de nitrógeno.

### Separación y cuantificación de ácidos grasos presentes

La grasa extraída fue saponificada con 4 ml de NaOH metanólico 0,5 N y los ácidos grasos libres se transformaron en metilésteres con trifluoruro de Boro en metanol al 10%. Los metilésteres fueron extraídos con hexano analizados y cuantificados en un cromatógrafo gaseoso equipado con una columna capilar de 60 m de largo y 0,25 mm de diámetro interno (Supelco® 2340), detector FID, gas carrier He, utilizando como referencia los tiempos de retención relativos y factores de respuestas de los estándares comerciales Sigma-Aldrich.<sup>12</sup>

### Análisis estadístico de los datos

Todas las determinaciones analíticas fueron realizadas por triplicado y los tratamientos estadísticos se realizaron mediante el análisis de varianza, utilizando software StatGraphics Plus 4.0®, bajo entorno Windows®.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### GRUPO I

Los productos incluidos en el Grupo I se denominaron "panes" en forma general, pero para facilitar el análisis de los datos obtenidos fue necesario reagruparlos según sus nombres comerciales, formándose cinco subgrupos, los cuales se detallan a continuación: I panes integrales; II panes de migas; III panes de Viena; IV panes de hamburguesa y V panes lactales.

El contenido promedio de grasa total de los panes integrales elaborados artesanalmente (Subgrupo I) referido a 100 g de producto fue de  $0,86 \pm 0,4$  g (Tabla 1). Este valor resultó similar a lo reportado en las tablas de composición de alimentos de Chile<sup>13</sup> y Brasil<sup>14</sup> que consignan valores de 1,1 g y 0,8 g respectivamente, e inferior a lo informado en tablas de Argentina<sup>15,16</sup> y del Uruguay<sup>17</sup>, donde se muestran contenidos de grasa total de 1,6 g. Y mucho más bajos aún a los reportados por Peterson<sup>9</sup> en panes integrales elaborados en forma industrial (entre 2,6 y 3,4 g).

TABLA N°1  
Composición de ácidos grasos de Grupo I: Panes

Ácido graso	Panes integrales n= 5 (0,86%)	Panes de miga n= 4 (0,64%)	Panes de Viena n= 2 (1,8 %)	Panes de hamburguesa n= 3 (1,94%)	Panes lactales n= 2 (1,65%)
4:0	4,55±2,3	2,49±2,2	2,05±0,0	1,29±0,4	9,45±0,0
14:0	0,81±0,9	1,74±1,3	2,74±0,2	2,51±0,5	2,4±0,2
15:0	0,56±0,0	0,32±0,3	0,61±0,1	0,51±0,2	0,51±0,1
16:0	19,8±4,1	20,45±3,8	24,73±0,2	23,05±2,8	21,75±1,2
16:1	0,66±0,6	1,23±1,0	1,65±0,3	1,87±1,4	1,36±0,2
17:0	0,29±0,6	0,97±0,9	1,6±0,0	0,80±0,8	1,43±0,0
18:0	8,72±5,8	13,33±5,6	20,80±1,2	18,69±1,3	18,25±0,5
18:1 t	0,55±1,6	----	1,76±0,0	6,70±9,3	1,49±0,0
18:1 c	24,01±5,4	31,14±1,6	31,41±0,0	26,64±13,1	29,74±5,7
18:2 t	0,24±0,0	0,27±0,1	0,30±0,0	0,42±0,2	0,22±0,0
18:2 c	37,46±13,9	25,71±11,8	12,33±0,2	14,36±7,7	15,70±7,7
20:0	0,20±0,0	0,27±0,0	----	----	0,18±0,0
18:3 n-6	1,93±1,3	0,24±0,1	0,20±0,0	0,31±0,2	0,21±0,0
18:3 n-3	1,23±1,4	2,17±0,8	----	1,58±0,0	1,00±0,0
18:2 CLA 9c, 11t	----	0,32±0,0	0,31±0,0	0,31±0,1	0,27±0,0
18:2 CLA 10t, 12 c n-6	----	----	----	----	----
18:2 CLA 10c, 12 c n-6	----	1,22±0,0	1,59±0,0	----	1,20±0,2
22:0	0,28±0,2	0,36±0,0	----	----	----
20:3 n-6	0,35±0,0	0,31±0,0	----	0,37±0,0	0,22±0,0
22:2 n-6	2,74±0,0	----	----	----	----
24:0	0,42±0,0	0,21±0,0	----	----	----
20:5 n-3	0,88±0,1	1,29±0,0	----	0,78±0,0	----
24:1	0,18±0,0	0,25±0,0	----	----	----
AGPI/AGS	1,42±0,8	0,83±0,5	0,26±0,02	0,36±0,2	0,39±0,2
n-6/n-3	40,8±20,6	18,3±10,2	----	10,4±0,0	11,80±0,0
AG trans	0,94 ±1,5	0,42±0,1	2,21±2,7	7,28±8,2	1,87±2,3
Contenido de AG trans por porción de alimento	0,011±0,02	0,002±0,001	0,159±0,23	0,0147±0,008	0,025±0,029
AG n-9	24,90±5,8	31,14±1,6	33,17±0,5	33,35±4,4	31,23±3,5

A partir de los datos obtenidos de los perfiles lipídicos se determinó que la relación AGPI/AGS fue de 1,42. Este valor resultó mayor que 0,83 y 1,03, relaciones reportadas para productos equivalentes en la Tabla argentina SARA (Programa SARA-versión 1.2.12- (Sistema de Análisis y Registro de Alimentos) del Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación)<sup>16</sup> y para productos industriales de otras zonas del país.<sup>9</sup>

La relación n-6/n-3 presentó un valor de 41, mucho más alto que el valor recomendado por la OMS (4 a 10), y que lo reportado por Peterson<sup>18</sup>, con un alto contenido de ácido linoleico. Este desbalance hacia los n-6 es comúnmente observado en productos occidentales, donde predomina el empleo de aceites vegetales en su elaboración.

Respecto de los panes de miga (Subgrupo II) el contenido de grasa total por 100 g de producto fue de 0,64 g, similar al reportado por la tabla argentina SARA (0,7 g). En cuanto a la relación AGPI/AGS, el valor obtenido en el estudio fue de 0,83, mayor que el mínimo de 0,4 recomendado, y menor que el calculado a partir de datos de tabla mencionada (1,08). Si bien este producto también mostró un desbalance en la relación n-6/n-3, ya que el valor obtenido fue de 18, el perfil lipídico de los panes de miga respecto de los panes integrales evidenció un mayor contenido de ácido esteárico y de ácido oleico y una disminución del ácido linoleico (18:2), lo cual estaría indicando la utilización de otro tipo de grasa para su elaboración.<sup>17</sup>

La composición de los panes tipo Viena (Subgrupo III) mostró contenidos de grasa total de 1,8 g, y resultó ser prácticamente el mismo que el de las tablas argentinas, chilena y uruguaya que para estos productos informan valores de grasa total de 1,9 g; no obstante, el tenor graso fue mucho menor que el mostrado en tablas brasileras, las cuales reportaron contenidos de 4,63 g<sup>14</sup> para el mismo producto. La relación AGPI/AGS fue 0,26 que resultó menor que la mínima recomendada internacionalmente, y que la calculada a partir de datos del SARA, que arrojó un valor de aproximadamente 0,38.<sup>16</sup> En este grupo también se observó la ausencia de AG n-3, por lo que no se pudo calcular la relación n-6/n-3, como sucediera con los productos descritos anteriormente. El perfil lipídico correspondiente mostró mayores porcentajes de los ácidos grasos saturados (palmitico y esteárico) y menor contenido del ácido linoleico, lo que estaría indicando que los lípidos utilizados para la elaboración de este producto tienen en gran componente graso de origen animal. El contenido de grasa total de los panes para hamburguesa (Subgrupo IV) fue de 1,94 % y resultó ser mayor que el informado por estudios realizados en Uruguay, donde el producto equivalente mostró contenidos de grasa que oscilaban entre 0,1 y 0,3 por ciento<sup>19</sup>; sin embargo, el valor indicado en el SARA fue similar que el

encontrado en este análisis (1,9 %), y mucho menor aún que el del producto equivalente elaborado en Brasil, donde se reportaron valores de 4,14% de grasa total.

El valor obtenido para la relación AGPI/AGS fue de 0,36 levemente menor que el valor de recomendado internacionalmente ( $> 0,4$ ) y que el 0,38 reportado por SARA.<sup>16</sup> Conviene destacar además que en este subgrupo la relación n-6/n-3 se encontró dentro de lo recomendado por la OMS.

El tenor graso del pan lactal (subgrupo V) fue de 1,65 %, y resultó ser menor que el del producto equivalente de las tablas de Chile, Brasil y Argentina (2,2%; 3,23% y 2,6 %, respectivamente) y que el del elaborado en forma industrial en otras zonas del país, donde para este producto se informaron contenidos de grasa total de 3 por ciento.<sup>9</sup> Por otra parte, para el mismo producto elaborado en Uruguay, el tenor graso informado fue de 0,3 por ciento.<sup>18</sup>

La relación AGPI/AGS fue de 0,39 para el producto analizado, similar a lo recomendado por OMS y menor que el informado en SARA (3,58), mientras que la relación n-6/n-3 fue de 11 lo cual es ligeramente superior al valor recomendado. En este grupo además es posible observar un alto contenido del ácido graso butírico representativo de la grasa láctea.

En cuanto al contenido de grasas trans, del análisis realizado sobre la totalidad de los productos que incluyen este grupo se desprende que solo el subgrupo III (Panes de Viena) presenta contenido de grasas trans por porción de alimento que debe ser informado por la reglamentación vigente en la República Argentina, aunque el aporte de estos es mayoritariamente de origen animal (Ácidos Linoleico Conjugados, CLAs, proveniente de la biohidrogenación de los rumiantes).

## GRUPO II

Al realizar el estudio de los productos pertenecientes a este grupo (masas para pizza) el análisis mostró contenidos de grasa total de 1,95 % (Tabla 2), valores menores a lo reportado en la tabla argentina SARA (4%) y en la tabla uruguaya (5,8 y 11,5% para prepizzas y pizzas listas para consumo respectivamente).<sup>18</sup>

En cuanto a la relación AGPI/AGS de los productos analizados, ésta fue de 1,75 valor aceptable por ser mayor que el de 0,4 recomendado internacionalmente, aunque menor que el calculado con los datos de SARA, que mostró una relación de 4,83. Por otra parte, la relación n-6/n-3 alcanzó un valor de 27, claramente desbalanceada hacia los n-6.

Del análisis del perfil lipídico se puede observar un alto contenido de ácido linoleico y significativas cantidades de ácido butírico y de CLAs, lo cual estaría indicando la utilización de aceites vegetales y leche para la elaboración de este producto.

TABLA N°2

**Composición de ácidos grasos de productos de grupos II; III y IV**

Ácido graso	Pizzas n=8 (1,95 %)	Bizcochos n=2 (14,5%)	Anisados n=2 (4,2%)	Panificados dulces Pan dulce n=2 (1,25%)	Budin n=2 (18,14%)
4:0	1,26±1,5	0,37±0,0	3,29±0,0	5,18±0,0	1,37±0,2
14:0	1,31±0,9	3,12±0,1	2,97±0,2	1,81±0,7	3,01±0,0
15:0	0,42±0,1	0,63±0,1	0,57±0,1	0,35±0,2	0,60±0,0
16:0	18,04±4,7	25,66±1,8	23,05±0,2	20,30±1,7	24,87±0,2
16:1	1,01±0,6	2,03±0,4	1,94±0,3	1,85±1,1	2,95±0,5
17:0	0,74±0,4	2,10±0,0	1,56±0,0	0,20±0,1	1,59±0,0
18:0	9,99±5,9	22,46±4,4	17,64±1,2	13,14±1,7	18,74±0,9
18:1 t	1,56±3,7	1,89±0,0	3,46±0,0	5,93±3,3	1,78±0,0
18:1 c	27,2±6,8	33,57±5,9	33,04±0,0	32,21±2,8	36,64±1,6
18:2 t	0,36±0,3	0,26±0,0	---	0,37±0,1	0,27±0,0
18:2 c	36,09±15,8	6,59±2,2	9,92±0,2	17,11±5,7	4,96±0,5
20:0	0,16±0,0	0,21±0,0	0,17±0,0	0,30±0,0	---
18:3 n-6	0,22±0,0	0,41±0,2	0,96±0,0	1,04±0,8	0,16±0,0
18:3 n-3	2,57±1,3	---	---	---	---
18:2 CLA 9c, 11t	0,40±0,3	0,35±0,1	0,26±0,0	0,34±0,0	0,53±0,0
18:2 CLA 10t, 12c n-6	1,02±0,0	---	---	---	---
18:2 CLA 10c, 12 c n-6	1,15±0,2	---	---	2,58±0,0	1,04±0,5
22:0	0,29±0,0	---	---	0,30±0,0	0,03±0,0
20:3 n-6	0,43±0,1	---	---	0,05±0,0	0,09±0,0
22:2 n-6	---	---	---	---	---
24:0	0,21±0,0	---	---	---	---
20:5 n-3	0,89±0,1	---	---	0,28±0,0	---
24:1	0,15±0,0	---	---	0,04±0,0	---
AGPI/AGS	1,75±1,4	0,16±0,1	0,22±0,0	0,55±0,2	0,14±0,0
n-6/n-3	26,76±16,5	---	---	47,17±0,0	27,12±0,0
AG trans	2,21±3,3	2,50±1,7	3,72±0,0	5,93±5,8	0,85±0,0
Contenido de AG trans por porción de alimento	0,026±0,02	0,45±0,39	0,156±0,0	0,037±0,02	0,17±0,0
AG n-9	27,2±6,8	33,57±5,9	33,04±0,4	32,22±2,8	36,64±1,6

El contenido de grasas trans por porción fue de 0,026 menor a 0,2 por lo que no debe ser declarado en el rótulo según la Reglamentación Argentina.

**GRUPO III**

Comprende los productos bizcochos quienes presentaron elevados contenidos de grasa total (14%), y al igual que ocurriera con las masas para pizzas, las diferentes tablas no incluían este producto en su lista (al menos con este nombre), y sólo se pudieron extraer algunos datos del registro SARA para hacer una comparación, la cual mostró contenidos de grasa aún mayores, del orden del 24 por ciento.

La relación AGPI/AGS fue de 0,16 dato bastante alejado de la recomendación internacional con un alto contenido de ácidos grasos saturados, palmítico y esteárico, mientras que al no contener ácidos grasos n-3 en su composición, no se pudo establecer la relación n-6/n-3 para este grupo.

Respecto del contenido de grasas trans, este grupo mostró valores de 0,46 g por porción superando el valor de declaración mínima establecida por la Resolución Conjunta SPRyRS 149/2005 y SAGPyA 683/2005.

Dadas las características de la textura de estos productos, además de las grasas trans, altos contenidos de ácidos grasos saturados como palmítico y esteárico fueron evidenciados en el perfil lipídico.

**GRUPO IV**

Aquí nuevamente se hizo necesaria la formación de subgrupos, ya que si bien todos eran panificados dulces, se trataba de productos diferentes entre sí.

Los bizcochos dulces anisados (Subgrupo I) mostraron contenidos grasos de 4,2%, muy similar a lo informado en la tabla Argentina SARA, donde se reportó un contenido graso de 4,5 por ciento. Las demás tablas no incluían información referida a este producto, tal vez por tratarse de un artículo netamente regional.

En cuanto a la relación AGPI/AGS, ésta fue de 0,23 menor que la recomendación internacional (> 0,4) y que el valor de 0,6 calculado a partir de datos de la SARA. En este producto no se detectó contenido de ácidos grasos n-3, y los niveles de ácidos grasos trans encontrados (0,2 g por porción) deben ser informados en el rótulo de acuerdo con la reglamentación argentina.

El perfil lipídico evidenció un alto contenido de ácido oleico, palmítico y esteárico y una cantidad significativa de ácido butírico.

El contenido de grasa de los productos incluidos en los subgrupos II (pan dulce) fue de 1,25 por ciento. Para su comparación se recurrió a los datos de composición de artículos industriales similares de marcas comerciales reconocidas, encontrándose que los panes navideños elaborados artesanalmente presentaron contenidos grasos muy bajos en comparación con los equiva-

lentes industriales (8 – 11%). La relación AGPI/AGS fue de 0,55 mientras que las de las marcas comerciales mencionadas anteriormente fueron 0,13 y 1,36 respectivamente.

La relación n-6/n-3 fue de 47, encontrándose esta muy desbalanceada hacia los n-6 por el escaso contenido de ácidos grasos n-3. En cuanto a las grasas trans, los niveles encontrados fueron del orden del 0,037 g /porción, valor éste que no debe ser informado en el rótulo, lo que es atribuible al bajo porcentaje de grasa total.

En cuanto a los budines artesanales (subgrupo III), el nivel de grasa total fue 18,14 % comparable con los productos similares disponibles en el mercado (entre 15 y 19%). La relación AGPI/AGS fue 0,14 mucho menor que la recomendada y la relación n-6/n-3 de 27, aún desbalanceada hacia los n-6 pero un poco menos que en el subgrupo anterior. El perfil lipídico de este subgrupo evidenció un alto contenido de oleico, palmítico y esteárico.

## CONCLUSIONES

Como punto destacado de todas las determinaciones se puede mencionar que la relación AGPI/AGS fue mayor al valor recomendado por la Organización Mundial de la Salud en seis de los 10 subgrupos estudiados (panes integrales, panes de miga, panes de hamburguesa, panes lactales, pizzas y pan dulce).

La composición de los lípidos de todos los productos analizados mostró un marcado desbalance hacia los ácidos grasos n-6 en relación a los ácidos grasos n-3, mientras que en panes de Viena, bizcochos y anisados no se detectaron ácidos grasos n-3.

Por otra parte, se pudo observar que siete de los subgrupos estudiados presentaban una apreciable cantidad de AGMI n-9, que en cierto modo compensarían el desbalance antes mencionado, aunque sería recomendable sustituir ciertos insumos empleados en la elaboración de tales productos a fin de incrementar los niveles de AG n-3, de conocido efecto beneficioso para la salud.

También cabe destacar que sólo 4 de los 10 subgrupos analizados poseían cantidades significativas de grasas trans que deben ser declaradas en el rótulo de los mismos según la legislación argentina.

## Bibliografía

- 1- Gottenbos, J J. Biological effects of trans fatty acids. In: Dietary fats and health. AOCS, Champaign, Illinois: Perkins, E.G., Visek, W.J.; 1983.p 375-390
- 2- Endres, S, Ghorbani, R, Kelley, V E, Georgilis, K, Lonnemann, G, Van der Meer, J W, et al. The effect of dietary supplementation with n-3 polyunsaturated fatty acids on the synthesis of interleukin-1 and tumor necrosis factor by mononuclear cells. *N Engl J Med.* 1989; 320(5):265-71.
- 3- Aguilera CM, Ramírez-Tortosa MC, Mesa MD, Ramírez-Tortosa CL, Gil A. Sunflower. Virgin olive and fish oil differentially affect the progression of aortic lesions in rabbits with experimental atherosclerosis. *Atherosclerosis.* 2002; 162: 35-44.
- 4- D'Ivernois C, Couffinal T, Le Metayer P, et al. Potential value of omega-3 polyunsaturated fatty acids in the prevention of atherosclerosis and cardiovascular diseases. *Arch Mal Coeur Vaiss.* 1992; 85(6): 899-904.
- 5- Khosla P, Hayes KC. Dietary transmonounsaturated fatty acids negatively impact plasma lipids in humans: critical review of the evidence. *J Am Coll Nutr.* 1996; 15(4): 325-39.
- 6- Katan MB, Zock PL, Mensink RP. Trans fatty acids and their effects on lipoproteins in humans. *Ann Rev Nutr.* 1995; 15: 473-93.
- 7- Aro A, Jauhiainen M, Partanen R, Salminen L, 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.* 1997; 65(5): 1419-26.
- 8- Código Alimentario Argentino, Capítulo V, Anexo II Resolución N° 46/03 Inciso 3.4.3.2
- 9- Peterson, G; Aguilar, D; Espeche, M et al. Ácidos grasos trans en alimentos consumidos habitualmente por los jóvenes en Argentina. *Arch Argent Pediatr.*2004; 102, (2):102-109.
- 10- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. 1990; 925.10
- 11- Bligh, E, Dyer, W. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can J Biochem Physiol.* 1959; 37: 911-17.
- 12- AOAC Association of Official Analytical Chemists. 1990; 969.33

- 13- Tabla de Composición Química de Alimentos Chilenos. Available from: [http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias\\_quimicas\\_y\\_farmaceuticas/schmidth03/index.html](http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/schmidth03/index.html)
- 14- Brasilfoods. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Available from: <http://www.fcf.usp.br/tabela/>
- 15- Argenfoods. Tabla de Composición de Alimentos Available from: <http://www.unlu.edu.ar/~argenfoods/Tablas/tabla.htm>
- 16- SARA. Sistema Nacional de Análisis y Registro de Alimentos. Ministerio de Salud. Presidencia de la Nación. Direccion Nacional de Salud Materno Infantil. 2008. Version 1.2.12. Available from: <http://quetualimentosea-tumedicina.blogspot.com/2008/04/sara-software-gratuito-de-anmat.html>
- 17- Fernandez, PM. Fatty acid Composition of commercial Spanish fast food and snack food. J Food Compost Anal. 2000;13:275-281
- 18- Tabla de Composición de Alimentos de Uruguay. Available from: <http://www.chasque.net/prensa/documentos/tabla.pdf>
- 19- GROMPONE, M A, IRIGARAY, B, VIEITEZ, I et al. Contenido de ácidos grasos trans en algunos alimentos de consumo frecuente en Uruguay. Laboratorio de grasas y aceites.- Facultad de Química- UDELAR. Available from: [www.dpaslac.org/uploads/1184499379.pdf](http://www.dpaslac.org/uploads/1184499379.pdf)