

## Acidos grasos de los alimentos de mayor consumo en Venezuela

Virgilio Bosch, Carmen Cuevas, Marisabel Giacopini

La proporción de los Acidos Grasos (AG) de las grasas de los alimentos, es uno de los factores determinantes de la concentración del colesterol del plasma (CP). Este, a su vez, como está claramente establecido, está íntimamente relacionado con la aterogénesis. Esta vinculación entre la dieta y las enfermedades cardiovasculares (ECV) ha estimulado el estudio de la composición de los alimentos, no sólo en lo referente al contenido total de grasa, sino también en el contenido de (AG). Esta línea de investigación se desarrolló mucho con el advenimiento de las técnicas de cromatografía en fase gas-líquido (G/L). En Venezuela han sido pocos los esfuerzos en este campo, así que consideramos de utilidad empezar a mostrar los esfuerzos en este campo de la Sección de Lipidología del Instituto de Medicina Experimental de la Facultad de Medicina U.C.V.

Les mostraremos los resultados obtenidos durante los últimos años de los análisis de algunas muestras de alimentos, así como muestras de alimentos dentro del programa Latinfood.

### Determinación de ácidos grasos en lípidos totales de alimentos

**Extracción de lípidos y separación de ácidos grasos:** Se pesan 0,5 gramos de muestra para la extracción de los lípidos totales, siguiendo el método de Folch y col. (1), que consiste en añadirle 10 ml de una mezcla de cloroformo-metanol (2:1 p/v); se le adiciona BHT como antioxidante 0,1% p/v. Se homogeniza durante un minuto y se agita por una hora en un agitador mecánico (agitación vertical). Al finalizar el tiempo de agitación se le adicionan 10 ml de agua destilada y se deja en reposo durante 24 horas en nevera.

Al día siguiente se separa la fase superior y se filtra con papel de filtro y sulfato de sodio anhidro.

De los lípidos totales se preparan ésteres metílicos de ácidos grasos, evaporando previamente el cloroformo con nitrógeno a 37°C. Para lo cual se prepara al momento, una mezcla de metanol/tolueno/ácido sulfúrico en proporción 86/10/4 y antioxidante BHT 0,1% p/v y se le añaden 5 ml de esta mezcla.

Se calientan los tubos en un baño de arena a una temperatura de 90°C durante una hora (reflujo), sellando las tapas con papel de aluminio.

Al sacar los tubos, se dejan enfriar a temperatura ambiente y se colocan en un baño de hielo y se le añaden 10 ml de agua destilada fría. Se procede a la extracción de 5 ml de éter de petróleo (40-80°C). Se tapan en atmósfera de nitrógeno y se mezclan durante 30 segundos. Se espera que alcance la temperatura ambiente y se separa la fase superior con papel de filtro y sulfato de sodio anhidro, cuidando que

no quede nada de agua. Si esto sucede se vuelve a filtrar.

Se evapora en atmósfera de nitrógeno y se disuelve en éter de petróleo (2) para inyectar 1 ul en el cromatógrafo.

El cromatógrafo utilizado es un cromatógrafo Hewlett Packard modelo 5880. Columna empacada con polietilenglicol adipato al 4% sobre cromosorb AW, dimensiones de la columna: 1,83m x 4 mm. Temperatura del detector de llama: 250°C. Temperatura de la columna: 200°C y temperatura del inyector: 250°C. Flujo de arrastre: 50 ml de nitrógeno por minuto.

**Porcentaje de lípidos totales:** La determinación de lípidos totales se hace siguiendo el método gravimétrico: se pesa 1 gramo de la muestra y se le adicionan 10 ml de Folch (no debe contener BHT) y se agita por una hora. Se filtra el contenido usando papel de filtro Watman N 1 y se adicionan 4 ml de Folch al tubo de ensayo, que además servirá para lavar el papel de filtro.

Se adicionan 14 ml de agua destilada y se espera como tiempo mínimo 24 horas para la separación de las fases. Se trasvasa a un tubo de ensayo la parte inferior (clorofórmica). Se lava la fase acuosa (superior) con 3 ml de cloroformo, unir las fases clorofórmicas. Se centrifuga a 3.500 durante 15 min para compactar los sólidos insolubles en cloroformo. Filtrar la fase clorofórmica a 50°C, sin ebullición y pesar los lípidos totales, hasta obtener peso constante.

Porcentaje de los ácidos grasos  
(Origen animal)

Acidos grasos	Vacuno	Tocino	Pollo	Embutidos	Huevos rosados
C 14:0	3,9±1,02	2,0±0,35	2,7±1,84	2,0±0,5	-
C 16:0	25,1±2,18	24,7±1,27	21,2±1,84	23,0±1,71	27,32±3,60
C 18:0	15,9±2,14	11,0±0,92	6,2±0,85	12,6±1,91	8,0±5,30
Σ Saturados	45	38	30	38	29
C 14:1	3,7±1,00	-	-	-	-
C 16:1	6,8±0,65	5,5±0,57	10±0,07	4,2±0,58	7,2±1,20
C 18:1	34,5±2,66	47,7±0,99	35,6±2,69	42,9±2,54	42,6±0,40
Σ Monoinsat.	45	53	46	47	50
C 18:2	4,5±1,53	6,8±1,2	20,7±1,06	10,7±1,78	13,1±2,7
C 18:3	2,7±1,05	2,4±1,06	3,4±0,14	1,1±0,4	1,3±0,90
C 20:4	<1	<1	<1	<1	-
Σ Poliinsat.	9	9	24	12	21
Lípidos	(2-9) g %	91 g %	(2-3) g %	(10-40) g %	31 g %
Totales g/100g	N=10	N=3	N=6	N=11	N=4

Datos tomados de: Reyes O., Bosch V., Acta Científica Venezolana. 33:453-458, 1992

## Porcentaje de ácidos grasos en aceites

Acidos grasos	Palma	Ajonjolí	Maíz	Soya	Oliva	Girasol	Margarina
C 14:0	-	-	-	-	-	-	1,1
C 16:0	41,9	9,7	15,1	19,1	12,2	7,1	21,5
C 18:0	5,9	4,9	2,0	4,8	1,2	3,6	6,1
Σ Saturados	48	15	17	24	13	11	29
C 18:1	39,6	40,2	32,8	30,1	77	22,9	44,6
Σ Monoinsat.	40	30	33	30	77	23	45
C 18:2	11,8	44,6	49	45,1	10	63,6	28
C 18:3	-	0,5	1,3	-	-	0,7	0,8
Σ Poliinsat.	12	45	50	45	10	64	29
Otros	-	10	-	1	-	2	-

## Porcentaje de los ácidos grasos algunos peces

Acidos grasos	Perla	Sardina	Tajali	Trucha	Cachama	Morocoto	Pavon
C 14:0	0	10	4	1	3	1	1
C 16:0	21	24	28	23	28	17	20
Σ Saturados	21	34	32	24	31	18	21
C 18:1	14	13	22	10	22	17	9
Σ Monoinsat	14	13	22	10	22	17	9
C 18:2(n-6)	1	1	1	1	1	15	4
C 20:4(n-6)	5	2	2	6	2	12	10
C 20:5(n-3)	10	21	5	6	5	0,3	6
C 22:6(n-3)	28	7	21	31	21	17	21
Σ Poliinsat	44	31	29	44	29	44,3	41
Otros	21	22	17	22	18	21	29
Lipidos Totales g/100g	0,5	6,0	1,2	0,0	3,0	0,7	2,5
	N=2	N=4	N=2	N=2	N=3	N=2	N=1

Datos tomados de: An Venez Nutr. Vol 7:27-30, 1994

## Porcentaje de ácidos grasos en galletas

Acidos grasos	Club Social	Cracker Soda	Ajo Ajonjolí	María	Oreo Choc.	Premi-um	Marilu	Bran
C 8:0	6,53	4,59	1,66	2,65	-	4,17	2,80	-
C 10:0	4,69	3,42	1,39	2,05	-	3,05	2,04	-
C 12:0	33,44	24,41	10,49	14,80	-	21,72	14,52	0,39
C 14:0	11,63	8,68	4,20	5,31	0,43	7,70	4,97	0,98
C 16:0	9,35	10,65	20,29	11,11	21,08	11,60	12,87	37,56
C 18:0	2,98	3,06	8,03	3,48	12,84	6,11	3,28	5,56
Σ Saturados	69	55	46	39	34	54	40	44
C 18:1	15,46	28,01	38,42	24,79	51,98	30,04	22,62	44,53
Σ Monoinsat.	15	28	38	25	52	30	23	44
C 18:2(n-6)	14,74	16,41	14,86	33,38	12,28	14,11	33,71	10,45
C 18:3(n-6)	1,77	0,78	0,64	2,42	0,58	0,96	3,17	0,53
Σ Poliinsat	16	17	16	36	13	15	37	11
Otros	-	-	-	-	1	1	-	1
Lipidos Totales gr%	12,22	11,73	5,79	12,84	8,22	11,67	6,80	12,30
								7,20

## Porcentaje de ácidos grasos en platanos

Acido grasso	Maduro	Pintón	Verde
C 16:0	33	34	38
C 18:0	5	4	3
Σ Saturados	38	38	41
C 18:1(n-9)	10	8	8
Σ Monoinsat	10	8	8
C 18:2(n-6)	24	28	31
C 18:3(n-3)	26	23	18
Σ Poliinsat.	50	51	49
Otros	0,2	0,3	0,2
lipidos Totales gr/100g	N=2	N=2	N=2

## Acidos grasos en muestras de leche

Acidos grasos	En polvo (porcentaje)	Maternizada (porcentaje)	Materna (porcentaje ±DE)	Materna (g/L±DE)
C 10:0	-	-	1,56±0,37	0,68±0,35
C 12:0	0,68	7,13	8,0±2,77	3,37±2,25
C 14:0	10,22	16,75	8,39±2,59	3,5±1,78
C 16:0	32,15	8,54	23,07±1,13	9,24±2,70
C 17:0	0,99	4,36	0,38±0,10	0,16±0,09
C 18:0	11,20	2,50	5,94±0,61	2,40±0,75
Σ Saturados	55	39	47	19
C 16:1	-	-	2,19±0,52	1,14±0,48
C 18:1	32,56	11,75	28,51±2,27	11,55±3,29
C 20:1	-	-	0,47±0,07	0,19±0,05
C 22:1	-	-	0,11±0,05	0,06±0,06
Σ Monoinsat	33	12	31	13
C 18:2(n-6)	1,85	23,44	16,12±4,89	6,35±2,05
C 18:3(n-6)	-	3,42	0,13±0,03	0,05±0,02
C 18:3(n-3)	-	-	0,47±0,18	0,24±0,18
C 20:2(n-6)	-	-	0,44±0,09	0,18±0,06
C 20:3(n-6)	-	-	0,43±0,08	0,18±0,08
C 20:4(n-6)	-	-	0,45±0,11	0,20±0,06
C 22:4(n-6)	-	-	0,15±0,05	0,06±0,04
C 22:5(n-6)	-	-	0,13±0,02	0,07±0,07
C 22:5(n-3)	-	-	0,19±0,07	0,08±0,04
C 22:6(n-3)	-	-	0,23±0,08	0,08±0,05
Σ Poliinsat.	2	27	19	7
Otros	10	22	3	
Lipidos totales	26 g%	4 g%	45 g/L±12,8	
Calorias/ML	-	-	0,72±0,06	
	N=6	N=6	Estratos N=10	IV y V N=10

## REFERENCIAS

- Folch J, Lees M, y Stanley G. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J Biol Chem* 26:497-509, 1957.
- Thin layer Chromatography. Egon Stahl 372-382, 1969.
- Reyes O, Bosch V. *Acta científica venezolana* 33:453-458, 1982.
- Holger O, Bosch V. *An Venez Nutr.* Vol 7: 27-30, 1994.