

Informe de
**ASESORAMIENTO
y TRANSFERENCIA**

093-22

NO-2022-103320332-APN-DNI#INIDEP
20/09/2022

Composición proximal y perfil de ácidos grasos de leches maternas de delfines presentes en el Mar Argentino

Marina Vittone, Yanina Turina y Agueda Massa

Citar como:

Vittone M, Turina Y y Massa A. [2022]. Composición proximal y perfil de ácidos grasos de leches maternas de delfines presentes en el Mar Argentino. Inf ASES INIDEP N° 093/22, 05 pp.





Composición proximal y perfil de ácidos grasos de leches maternas de delfines presentes en el Mar Argentino

Marina Vittone¹, Yanina Turina¹ y Agueda Massa^{1,2}

- (1) Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP)
(2) Consejo Nacional de Investigaciones Tecnológicas y Científicas (CONICET)

Resumen

A solicitud del Dr. Pablo Denuncio del Departamento de Ciencias Marinas, Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP) se determinó la composición proximal (proteínas, humedad, cenizas y lípidos), y el perfil de ácidos grasos de leches de dos especies de delfines: Franciscana (*Pontoporia blainvillei*) y Marsopa de anteojos (*Phocoena dioptrica*); que habitan el sector costero de Argentina. Las proteínas se determinaron por el método Kjeldahl. La humedad se analizó por desecación en estufa a 105°C hasta peso constante. Las cenizas se determinaron por calcinación en mufla a 550°C. Los lípidos se extrajeron y cuantificaron por el método de Bligh & Dyer. El perfil de ácidos grasos se determinó por cromatografía gaseosa. Las muestras de las leches mostraron una marcada diferencia en los valores de grasas, mientras que las proteínas estuvieron dentro del rango de 8-12%. En cuanto al análisis de ácidos grasos omega-3 ($\Sigma n-3$) fue de 10,66%, siendo el porcentaje de DHA (22:6n3) de 7,43; y el de EPA (20:5n3) de 1,36. Los resultados serán analizados por el solicitante, siendo importante mencionar que se está colaborando con este investigador desde hace 5 años.

Palabras Clave

Composición nutricional, leche mamífera, omega-3.

Introducción

A solicitud del Dr. Pablo Denuncio del Departamento de Ciencias Marinas, Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP) se estudió la composición proximal (proteínas, humedad, cenizas, lípidos) de tres muestras de leches maternas de delfines y el perfil de ácidos grasos de una de ellas. Se trata de dos especies de delfines: Franciscana (*Pontoporia blainvillei*) y Marsopa de anteojos (*Phocoena dioptrica*), que habitan el sector costero norte de Argentina.

Materiales y métodos

Las muestras fueron recibidas en el laboratorio del “Programa Tecnología, Valorización e Innovación de Productos Pesqueros” y permanecieron congeladas hasta su análisis. Las mismas estaban rotuladas de la siguiente manera:

- 1) *Pontoporia blainvillei*: (Código muestra: M2922). Composición proximal completa.
- 2) *Pontoporia blainvillei*: (Código muestra: M2522). Composición proximal completa.
- 3) *Phocoena dioptrica*: (Código muestra: M6021). Composición proximal completa y perfil de ácidos grasos.

Procesamiento: Las leches fueron descongeladas y homogeneizadas utilizando un homogenizador de tejidos (OmniMixer Homogenizer - Omni International).



Análisis químicos: Las proteínas se determinaron por el método Kjeldahl, para la transformación del nitrógeno en proteína bruta se utilizó el factor conversión $N \times 6,25$ (AOAC, 240.27; 1990). La humedad se cuantificó mediante desecación en estufa a 105°C hasta peso constante (AOAC, 952.08; 1990). Las cenizas se determinaron por calcinación en mufla a 550°C hasta la obtención de cenizas blancas y peso constante (AOAC, 938.08; 1990). Los lípidos fueron extraídos y cuantificados por el método de Bligh & Dyer (1959). Todos los análisis fueron realizados por duplicado.

Para el análisis de los AG (Ácidos Grasos) a partir de los lípidos extraídos, se realizó una metilación según el protocolo de la ISO 12966-2 (2017) con ligeras modificaciones. Los ésteres metílicos de los AG fueron separados e identificados en un cromatógrafo gaseoso (Shimadzu® GC-2010) equipado con un inyector automático (Shimadzu® AOC-20i) en modo split ($T_o = 250^{\circ}\text{C}$; tasa de split = 5,0), una columna capilar de sílica fundida Omegawax Supelco® 320 (30 m de longitud, 0,32 mm de diámetro interno, $0,25\ \mu\text{m}$ de espesor del film de la fase estacionaria) y un detector de ionización a la llama ($T_o = 250^{\circ}\text{C}$). Para identificar los AG, se emplearon estándares comerciales (AccuStandard® FAMQ-005 + Supelco® PUFA N°1 Marine Source). Los cromatogramas resultantes de cada corrida se analizaron con el software GC-solution. Los resultados se expresaron en forma cualitativa, como porcentaje del área de cada pico en el cromatograma en relación con la sumatoria de áreas de todos los AG detectados, y en forma cuantitativa ($\mu\text{g AG mg}^{-1}$ lípidos).

Valor calórico: La cantidad de energía se calculó utilizando los factores de conversión citados por Clarke, *et al.* (1992).

Lípidos	39.5 kJ/g
Proteínas	23.9 kJ/g

Resultados

En el presente estudio se analizó el contenido de macronutrientes y el perfil de ácidos grasos de leche materna de dos especies de delfines presentes en el litoral marítimo argentino. Los resultados indicaron que las leches son ricas en proteínas y grasas, siendo el contenido de ambos componentes variables entre las especies (Tabla 1). Respecto a las proteínas, los contenidos estuvieron dentro del rango (8-12%) descripto para otras especies (Ofstedal, 2011).

Tabla 1. Composición química proximal (Expresados en g/100 g de leche, %)

Muestra	Franciscana (M 2922)		Franciscana (M 2522)		Marsopa de anteojos (M 6021)	
	Media	sd	Media	Sd	Media	Sd
Proteínas (%)	8,75	0,12	10,51	0,24	11,52	0,29
Humedad (%)	66,19	0,59	55,25	0,59	66,19	0,59
Cenizas (%)	1,78	0,40	1,23	0,39	0,62	0,06
Lípidos (%)	22,04	0,16	31,33	0,45	18,05	0,39
Aporte calórico kJ	1079,7		1488,72		988,30	



El perfil de ácidos grasos de la especie Marsopa de anteojos (Tabla 2) mostró un contenido de saturados (Σ SFA) de 30,09%, siendo el ácido palmítico (16:0) el componente predominante. El porcentaje de monoinsaturados (Σ MUFA) fue superior a 50%, siendo el componente mayoritario el ácido oleico (18:1). Finalmente, los ácidos grasos poliinsaturados (Σ PUFA) representaron el 13,04%. El porcentaje de ácidos grasos omega-3 (Σ n-3) fue de 10,66% siendo los porcentajes de DHA (22:6n3) de 7,43 EPA (20:5n3) de 1,36%. Es importante destacar que la leche de los mamíferos marinos contiene altas cantidades de n-3 PUFA procedente de la dieta materna. Es sabido que estos ácidos grasos condicionan el desarrollo estructural y funcional de los sistemas visual, sensorial, perceptual y cognitivo del lactante (Debiez *et al.*, 1999; Ramos Rivero 2019).

Tabla 2. Perfil de ácidos grasos de la especie Marsopa de anteojos, expresado en % de área y la concentración en μ g/mg de grasa (se muestran los valores individuales de los duplicados).

	Marsopa de anteojos (M 6021)							
	% Área				Concentración (μ g/mg)			
	1	2	Promedio	Desvío	1	2	Promedio	Desvío
12:0 Ácido láurico	0,09	0,09	0,09	0,00	0,57	0,50	0,53	0,05
13:0 Ácido tridecaenoico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14:0 Ácido mistirico	4,15	4,16	4,16	0,01	24,08	21,73	22,90	1,66
15:0 Ácido pentadecenoico	0,49	0,47	0,48	0,02	2,98	2,57	2,77	0,29
16:0 Ácido palmítico	19,50	19,37	19,43	0,09	128,29	114,80	121,55	9,54
17:0 Ácido heptadecanoico	0,29	0,31	0,30	0,01	2,05	1,92	1,98	0,09
18:0 Ácido esteárico	4,74	4,84	4,79	0,07	31,20	28,69	29,94	1,77
20:0 Ácido araquídico	0,17	0,18	0,18	0,01	1,10	1,08	1,09	0,02
21:0 Ácido heneicosanoico	1,20	0,00	0,60	0,85	7,98	0,00	3,99	5,65
22:0 Ácido behénico	0,06	0,00	0,03	0,04	0,42	0,00	0,21	0,30
23:0 Ácido tricosanoico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24:0 Ácido lignocérico	0,07	0,00	0,03	0,05	0,46	0,00	0,23	0,33
ΣSFA	30,77	29,41	30,09	1,14	199,12	171,28	185,20	19,69
14:1 Ácido miristoleico	0,26	0,25	0,25	0,01	1,62	1,40	1,51	0,16
15:1 Ácido 10-pentadecenoico	0,19	0,18	0,19	0,01	1,19	1,02	1,10	0,12
16:1 Ácido palmitoleico	6,37	6,31	6,34	0,04	16,56	14,79	15,68	1,26
17:1 Ácido 10-Heptadecanoico	0,52	0,53	0,52	0,01	2,20	2,01	2,11	0,13
18:1n9c Ácido oleico	35,05	34,90	34,98	0,11	246,21	220,84	233,52	17,94
18:1n7** Ácido Vaccénico	5,76	5,84	5,80	0,06	10,43	9,53	9,98	0,64
20:1n9 Ácido 11-eicosaenoico*	5,75	5,68	5,71	0,05	17,83	15,86	16,85	1,39
22:1n11* 13-Docosenoato	2,32	2,35	2,34	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
22:1n9 Ácido Erucico	0,73	0,75	0,74	0,01	5,47	5,07	5,27	0,28
24:1 Acido nervónico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ΣMUFA	56,95	56,79	56,87	0,31	301,51	270,52	286,01	21,91
18:3n3 Ácido linilénico	0,20	0,20	0,20	0,00	1,62	1,47	1,54	0,11
18:4n3 Ácido estearidónico	0,18	0,15	0,17	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
20:3n3 Ácido 11,14,17-eicosatrienoico	0,00	0,07	0,03	0,05	0,00	0,34	0,17	0,24

Composición proximal y perfil de ácidos grasos de leche materna de dos especies de delfines presentes en el Mar Argentino.



20:5n3 EPA	1,34	1,39	1,36	0,04	8,44	7,91	8,18	0,37
22:5n3 Ácido docosapentaenoico*	1,48	1,46	1,47	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
22:6n3 DHA	7,34	7,52	7,43	0,13	136,75	126,33	131,54	7,37
Σn3	10,52	10,79	10,66	0,25	146,81	136,05	141,43	8,09
18:2n6c Ácido linoleico	1,36	1,40	1,38	0,03	10,77	10,02	10,40	0,53
18:2n6t Ácido linoleidico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18:3n6 Ácido g-linolenico	0,08	0,09	0,09	0,00	0,43	0,42	0,42	0,01
20:2n6 Ácido 11,14-eicocadienoico	0,25	0,24	0,25	0,01	4,09	3,53	3,81	0,40
20:3n6 Ácido 8,11,14-eicosatrienoico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20:4n6 Ácido araquidónico	0,07	1,28	0,68	0,85	0,56	8,85	4,70	5,86
22:2n6 Ácido 13,16-docosadienoico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Σn6	1,76	3,01	2,39	0,90	15,85	22,82	19,33	6,80
ΣPUFA	12,29	13,80	13,04	1,15	162,66	158,87	160,76	14,89
ΣAG totales	100,00	100,00	100,00	2,60	663,29	600,67	631,98	56,49

Bibliografía

[AOAC] Association of Official Analytical Chemists. 1990. Official Methods of Analysis (15th Ed.), Arlington.

Bligh EG & Dyer JW. 1959. Extraction of Lipids in Solution by the Method of Bligh & Dyer. Canadian Journal of Biochemistry and Physiology, 37: 911-917.

Clarke A., Holmes L. & Gore DL. 1992. Proximate and elemental composition of gelatinous zooplankton from the Southern Ocean. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 155 (1): 55-68

Clegg KM. 1956. The application of the anthrone reagent to the estimation of starch in cereals. Journal of the Science of Food and Agriculture, 7(1), 40-44.

Debiec C., Kovacs KM., Lydersen C., Mignolet E. & Larondelle Y. 1999. Vitamin E and vitamin A contents, fatty acid profiles, and gross composition of harp and hooded seal milk through lactation. Canadian Journal of Zoology, 77(6), 952-958.

[ISO] International Organization for Standardization. 2017. Animal and vegetable fats and oils — Gas chromatography of fatty acid methyl esters — ISO 12966-2:2017 Part 2: Preparation of methyl esters of fatty acids.

Oftedal OT. 2011. Milk of Marine Mammals. Encyclopedia of Dairy Sciences, 563-580

Ramos Rivero G. 2019. Análisis de la composición nutritiva (lípidos y proteínas) de la leche materna de delfín y orca. Estudio comparativo con la leche de otros mamíferos. Tesis de grado Universidad de la Laguna.