

Composición en ácidos grasos y proximal de siete especies de pescado de Isla de Pascua

Nalda Romero P., Paz Robert C., Lilia Masson S., Rafael Pineda L.

Departamento de Ciencia de los Alimentos y Tecnología Química, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile

RESUMEN. En el último tiempo se ha puesto un gran énfasis en el estudio de la presencia de ácidos grasos poliinsaturados de la familia omega-3 en alimentos de origen marino, debido a sus efectos beneficiosos descritos en relación con las enfermedades cardiovasculares, las cuales son la principal causa de muerte en países occidentales. Para obtener una mayor información, acerca de la composición de la materia grasa presente en las principales especies marinas, consumidas habitualmente por la población de Isla de Pascua, se analizó siete especies de pescados: Maito (*Acanthurus leucopareius*), Matuko (*Bodianus vulpinus*), Marau (*Myripristis tiki*), Nanue (*Kiphoos bigibus*), Moki (Mori y Marari, *Anampses caeruleopunctatus*), Puia (*Girellops nebulosus*) y Raea (*Cheilodactylus plessisi*). Se determinó el perfil en ácidos grasos por cromatografía Gas-líquido y la composición proximal para cada especie. De acuerdo al contenido graso: Nanue y Marari presentaron el mayor porcentaje en lípidos, con valores de 2.8 y 3.6% respectivamente. El perfil en ácidos grasos, expresado como porcentaje de ésteres metílicos, mostró que el grupo más importante fue el de los ácidos grasos saturados (SFA, 35.1-54%), seguido por los ácidos grasos poliinsaturados (PUFA, 22-42.5%). El ácido palmítico fue el principal componente entre los ácidos grasos saturados, mientras que el ácido oleico fue el principal entre los monoinsaturados. Entre los ácidos grasos de la familia omega-3 se destacaron el ácido eicosapentaenoico (EPA, C20:5w3) y ácido docosahexaenoico (DHA, C22:6w3) con un rango entre 2.0-12% y 1.8-18.3% respectivamente. De la familia omega-6 se destacó el ácido araquidónico (AA, C20:4w6) con un rango entre 1.9-10%. Considerando la composición en ácidos grasos y el contenido lipídico, marari fue la especie con el mayor aporte de ácidos grasos w-3 y w-6, con valores de 850 y 240 mg por cien gramos de parte comestible respectivamente.

Palabras clave: Peces de Isla de Pascua, ácidos grasos, análisis proximal.

INTRODUCCION

Te Pito o Te Hénua, Rapa Nui, Eastern Island o Isla de Pascua, está ubicada en el Océano Pacífico a 27° 07' latitud sur y a 109° 22' longitud oeste, a 3.800 kilómetros de la costa Chilena y fue descubierta en 1722 por el holandés Jacob Roggeveen.

La costa que baña la isla cuenta con una variedad de especies de peces que se destacan por sus formas atípicas y

SUMMARY. Fatty acid composition and proximate of seven fish species of Eastern Island. During the last years the study of fatty acids belonging to omega3 family in marine foods has been emphasized due to their beneficial effects on cardiovascular diseases, which are the main cause of death in occidental countries, as described by literature. In order to obtain more information about the fatty acid composition of the main marine species fat constituent, usually consumed by Eastern Island population, seven fish species were analyzed: Maito (*Acanthurus leucopareius*), Matuko (*Bodianus vulpinus*), Marau (*Myripristis tiki*), Nanue (*Kiphoos bigibus*), Moki (Mori and Marari, *Anampses caeruleopunctatus*), Puia (*Girellops nebulosus*) and Raea (*Cheilodactylus plessisi*). Fatty acid profile and proximate analysis were determined for each species. According to its fat content, Nanue and Marari showed the highest lipid percentage, with values of 2.8 and 3.6% respectively. Fatty acid profile expressed as methyl esters percentage indicated that the most important group was that of the saturated fatty acids (SFA 35.1-54%), followed by the polyunsaturated fatty acids group (PUFA, 22-42.5%). Palmitic acid was the most important between saturated fatty acids, while oleic acid was the main fatty acid between the monounsaturated group. In omega-3 family fatty acids, eicosapentaenoic acid (EPA, C20:5w3) and docosahexaenoic acid (DHA, C22:6w3) were the most important, with values in a range between 2.0-12% and 1.8-18.3%, respectively. Omega-6 family showed a higher content in arachidonic acid (AA, C20:4w6) with values between 1.9 and 10%. Considering the fatty acid composition and the fat content, Marari was the highest in w-3 and w-6 fatty acid contribution, with values of 850 and 240 mg per one hundred grams of edible portion respectively.

Key words: Eastern Island fish, fatty acids, proximate analysis.

vistosos colores, los cuales constituyen la base de la dieta tradicional del pueblo rapanui.

El conocimiento del aporte nutricional y valor calórico de las especies marinas ha sido motivo de extensos estudios en varios países. La Monografía Proximate Composition of New Zealand Marine Finfish and Shellfish (1), contiene los datos de 62 especies, señalando que tal información es fundamental cuando se inicia la exportación de productos pesqueros a otros países, ya que se trata de especies propias no conocidas y cuya

información nutricional se requiere para ser incorporada en el etiquetado como lo exigen algunas reglamentaciones extranjeras.

El catálogo de Corfo «Chile y sus recursos pesqueros» (2), incluye 23 especies de Isla de Pascua, pero los antecedentes aportados son escasos para la mayoría de ellos. Entre las especies más relevantes se pueden citar Nanue (*Girellops Nebulosus*), Waho o Peto (*Acanthocybium Solandri*), Mahi Maki o Dorado (*Coryphaena Hippurus*), Auhopu o Cachurreta (*Katsuwonus Pelamis*), Atún Aleta Larga o Kahi (*Thunnus Alulunga*) que se exporta congelado a USA y Puerto Rico, Atún de ojo grande o Kahi Mata (*Thunnus Obesus*), entre otros.

La literatura cuenta con algunas investigaciones hechas en Australia, Nueva Zelandia y Estados Unidos, que informan la composición proximal y perfil lipídico de algunas especies marinas del Océano Pacífico (1, 3-7). Sin embargo, no se dispone de información nutricional respecto de las especies incluidas en el presente estudio.

En los últimos años se ha generado un mayor conocimiento sobre la función nutricional de los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga w-3. Estos ácidos grasos son esenciales en muchas funciones bioquímicas, y aunque se requieren en pequeñas cantidades, los seres humanos tienen muchas limitaciones para formarlos a partir de precursores más simples, por lo que deben obtenerse de la dieta (8). Los recién nacidos y los adultos con predisposición al desarrollo de enfermedades cardiovasculares constituyen los grupos más vulnerables a la deficiencia de estos ácidos grasos (8).

Los aceites de origen marino son una fuente importante de ácidos grasos poliinsaturados de la familia omega-3, como son el ácido eicosapentaenoico (EPA) y el ácido docosahexaenoico (DHA), y se considera que presentan un efecto beneficioso en la prevención de los accidentes cardiovasculares (9-11).

Los aceites de pescado proceden fundamentalmente de peces que habitan en las profundidades oceánicas (12). Los ácidos grasos poliinsaturados omega 3 constituyen alrededor del 25 % de los ácidos grasos presentes en los aceites de pescado (12).

La acción principal de los ácidos grasos w-3 sobre las lipoproteínas plasmáticas consiste en reducir los niveles de triglicéridos. Esta acción se ejecuta en el hígado donde interfieren en la incorporación de los triglicéridos a las partículas de VLDL, lo que produce una disminución de la cantidad de triglicéridos secretados a la circulación (12).

El EPA es precursor de eicosanoides de la serie 3 y posee entre otras funciones, actividades reguladoras de la homeostasis cardiovascular, ejerciendo una acción antitrombótica (13). Por otro lado el DHA es un ácido graso esencial en la formación de membranas y en la función del tejido nervioso y visual. Además cumple funciones regulatorias en el sistema inmunológico (14).

Por los antecedentes ya señalados en el presente trabajo se consideró importante conocer la composición en ácidos grasos y el análisis proximal de siete especies marinas de consumo habitual para la población de Isla de Pascua.

Este estudio se realizó gracias a la colaboración de la Armada de Chile y del Instituto Oceanográfico Nacional, que organizaron una expedición científica a Isla de Pascua desde el continente.

MATERIALES Y METODOS

En este estudio se analizaron siete especies de pescado de consumo habitual en Isla de Pascua conocidas como: MAITO o pez cirujano (*Acanthurus leucopareius*), Matuku o motuku (*Bodianus vulpinus*), Marauo bohemio (*Myripristis tiki*), Nanue (*Kiphusos bigibus*), Moki (Mori o Marari, *Anampses caeruleopunctatus*, dependiendo si la especie es hembra o macho respectivamente), Puia (*Girellops nebulosus*), Raea (*Cheilodactylus plessisi*).

La identificación de las muestras se realizó consignando sus nombres comunes o populares al momento de su captura, posteriormente se identificaron científicamente con ayuda bibliográfica (15,16) y en colaboración con un profesional del museo de Historia Natural.

Las muestras de las diferentes especies se capturaron en las costas de Isla de Pascua, en el mes de Septiembre y se guardaron congeladas a -20°C hasta el momento de su análisis. Los ejemplares se filetearon, se desechó todo el material no comestible (cabeza, cola, piel, espinazo), y el material comestible se homogeneizó en un procesador de alimentos. A cada muestra se le realizaron las siguientes determinaciones:

Humedad: Por desecación a 105°C hasta peso constante (17)

Materia Grasa: Según el método Bligh y Dyer (18)

Proteínas: Se utilizó el método de Kjeldahl (17).

Cenizas: Por calcinación en mufla a 525°C, hasta la obtención de cenizas blancas y peso constante (17).

Composición en ácidos grasos de la materia grasa extraída

Se realizó por cromatografía Gas-Líquido, previa preparación de ésteres metílicos, según Metcalfe (19). Se empleó un cromatógrafo Konic 2000-C con columna SP 2330 (10% Chromosorb WaW 100/120 mesh) de 30 m de largo, 0.32 mm de diámetro interno. Detector de ionización de llama. Temperaturas: inyector 240°C, detector 240°C, horno 160-225°C a 5°C/min.

Para la identificación de los ácidos grasos se empleó una mezcla de estándares de ácidos grasos marca Supelco y se compararon los tiempos de retención de los ácidos grasos de los patrones con los de las muestras.

El cálculo del contenido de ácidos grasos en el alimento se llevó a cabo utilizando la siguiente ecuación:

$$\frac{\text{g de ácido graso}}{100 \text{ g de parte comestible}} = \frac{\% \text{ de ácido graso}}{100} \times \% \text{ de lípidos totales} \times Fc$$

donde Fc es un factor de corrección que representa la relación entre el contenido de ácidos grasos y los lípidos totales de la muestra. Para especies marinas magras la literatura recomienda un Fc de 0,7 y para especies marinas grasas un Fc de 0,9 (20).

RESULTADOS Y DISCUSION

La Tabla 1 muestra la composición proximal de las siete especies de pescado analizadas. En este estudio se encontraron valores promedio de humedad en un rango entre 74.4-81.7%, la literatura (21,22) describe para especies continentales humedades que varían entre 65% (Sierra) y 81% (Congrio, Merluza), en cambio en otras zonas del pacífico, los valores fluctúan entre 73.4% (Gray mullet) y 82% (Red cod-bacalao) (5,1,6).

TABLA 1
Análisis proximal de siete especies de pescado
de Isla de Pascua

Especie	n	Humedad g/100 g de parte comestible	Cenizas	Lípidos	Proteínas	E.N.N.
MARAU	3	77.2 ± 0.3	0.9 ± 0.1	0.3 ± 0.0	20.3 ± 0.2	1.3 ± 0.1
MATUKU	2	78.3 ± 0.2	1.2 ± 0.2	0.5 ± 0.0	18.7 ± 0.0	1.4 ± 0.0
MAITO	2	81.7 ± 0.0	1.3 ± 0.0	0.7 ± 0.0	14.3 ± 0.1	2.1 ± 0.0
MORI	2	78.7 ± 0.1	1.3 ± 0.1	1.3 ± 0.1	18.6 ± 0.1	0.2 ± 0.1
PUIA	2	77.9 ± 0.3	1.4 ± 0.0	1.7 ± 0.0	18.4 ± 0.0	0.7 ± 0.2
RAEA	2	77.1 ± 0.0	1.3 ± 0.0	1.7 ± 0.0	18.1 ± 0.1	1.9 ± 0.0
NANUE	3	74.4 ± 0.1	1.4 ± 0.0	2.8 ± 0.0	20.8 ± 0.0	0.5 ± 0.2
MARARI	2	75.5 ± 0.0	1.4 ± 0.0	3.6 ± 0.1	18.7 ± 0.0	0.9 ± 0.0

Proteínas N x 6.25 ; E.N.N: extracto no nitrogenado (calculado por diferencia)

n: número de muestras

En cuanto al contenido de lípidos, Nanue y Marari correspondieron a la categoría de peces grasos (23), con valores de 2.8% y 3.6% respectivamente, mientras que, las otras especies se consideraron como peces magros, con un contenido lipídico en un rango entre 0.3% y 1.7%. Aunque en este trabajo no se realizó un estudio de variación estacional del contenido graso, debido a que el proyecto contempló sólo una visita a la isla, se esperaría que el contenido en lípidos de estas especies fuera mayor durante los meses más fríos, ya que principalmente en las especies de tipo graso el contenido lipídico tiende a aumentar desde los meses cálidos hacia estaciones más frías.

Se puede observar además, que existe una relación inversa entre el contenido de humedad y de materia grasa en las

distintas especies, lo cual está descrito en la literatura (24,25).

Los valores obtenidos para el contenido proteico fluctuaron entre 14.3% y 20.8%. En la literatura se encuentran valores entre 16% (Congrio) y 22% (Sierra) para especies continentales (21,22). En otras zonas del pacífico se han descrito valores entre 13% (Orange Roughy) y 22% (Gray Mullet) (5,1,6). Estos valores muestran que estas especies de pescado son una muy buena alternativa, en cuanto al aporte proteico, respecto de otras fuentes como vacuno, cordero, cerdo y otras similares.

En la Tabla 2 se presenta la composición en ácidos grasos del aceite extraído de las siete especies de pescado analizadas, expresado en porcentaje de ésteres metílicos. Se observó en todas las muestras analizadas un predominio en ácidos grasos saturados, en un rango que fluctuó entre 35.1% y 54.0%. Entre los ácidos grasos saturados se destacaron el ácido palmítico (C16:0), con valores promedio entre 21.3% y 44.3% y el ácido estearico (C18:0), con valores promedio entre 5.7% y 10.2%. El segundo grupo en importancia en las especies analizadas fueron los ácidos grasos poliinsaturados, con porcentajes que variaron entre 22.0% y 42.5%, se destacaron en este grupo el ácido docosahexaenoico (DHA, C22:6w3), ácido eicosapentaenoico (EPA, C20:5w3) y ácido araquidónico (AA, C20:4w6) presentes en un rango entre 1.8-18.3%, 2.0-12.0% y 1.9-10.0% respectivamente. Finalmente, los ácidos grasos monoinsaturados fluctuaron entre 20.6% y 31.0%, y fue el ácido oleico (C18:1w9) el predominante en este grupo, con valores comprendidos entre 14.1% y 27.7%. Se destacó también la presencia de ácido palmitoleico característico de las materias grasas de origen marino.

En cuanto a los ácidos grasos esenciales, el ácido linoleico (C18:2w6) y ácido linolénico (C18:3w3) se encontraron en un rango entre 0.3-2.4% y 0.9-3.8% respectivamente.

El índice de poliinsaturación alcanzó valores entre 0.4 y 1.2. En otras especies del pacífico (5,1,6) los índices de poliinsaturación varían entre 0.2 y 5.4.

Los peces de Isla de Pascua presentaron una tendencia de equilibrio entre los tres grupos de ácidos grasos analizados, esta tendencia concuerda con datos de otras publicaciones realizadas para especies chilenas continentales (26,23) y para especies de otras latitudes (3,5,7)

En la Tabla 3 se presenta el contenido de EPA, DHA y AA, para las muestras analizadas, expresadas por 100 g de parte comestible. El contenido en EPA fluctuó entre 6.9-343 mg/100g, mientras que el DHA fluctuó entre 5-230 mg/100g. Resultados similares se han descrito en la literatura para EPA (3-220 mg/100g), DHA (3-360 mg/100g), en otras especies del pacífico. Las especies Nanue y Marari aportaron los mayores contenidos de ácidos grasos omega-3, con valores superiores a los 500 mg por 100 g de parte comestible.

TABLA 2
Composición porcentual promedio de los ésteres metílicos de los ácidos grasos de los aceites extraídos de siete especies de pescado de Isla de Pascua (porcentaje de ésteres metílicos)

Acidos Grasos		MARAU X ± D.S	MATUKU X ± D.S	MAITO X ± D.S	MORI X ± D.S	PUIA X ± D.S	RAEA X ± D.S	NANUE X ± D.S	MARARI X ± D.S
C12:0	Ác. láurico	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.1 ± 0.1	0.4 ± 0.2	0.4 ± 0.0	0.2 ± 0.0	0.3 ± 0.0
C14:0	Ac.mirístico	3.5 ± 0.1	3.3 ± 0.2	1.9 ± 0.2	2.9 ± 0.1	4.8 ± 0.3	3.7 ± 0.4	5.4 ± 0.5	6.0 ± 0.1
C15:0	Ac.decapentanoico	0.8 ± 0.2	0.3 ± 0.0	0.6 ± 0.1	0.4 ± 0.2	0.2 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.4 ± 0.0	0.0 ± 0.0
C16:0	Ac. palmítico	30.1 ± 0.3	44.3 ± 0.6	22.9 ± 0.1	21.3 ± 0.1	21.8 ± 0.4	27.6 ± 0.4	35.6 ± 0.7	24.9 ± 0.7
C17:0	Ac.decaheptanoico	1.2 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.7 ± 0.0	0.8 ± 0.2	2.0 ± 0.2	0.5 ± 0.1	0.2 ± 0.0	0.6 ± 0.0
C18:0	Ac.esteárico	9.8 ± 0.6	5.7 ± 0.4	9.6 ± 0.4	9.2 ± 0.1	6.8 ± 0.5	10.2 ± 0.5	7.1 ± 0.5	7.4 ± 0.1
C20:0	Ac.eicosanoico	0.3 ± 0.0	0.6 ± 0.0	0.3 ± 0.0	0.6 ± 0.0	0.9 ± 0.4	0.4 ± 0.1	0.8 ± 0.0	0.0 ± 0.0
C22:0	Ac.docosanoico	1.3 ± 0.0	0.0 ± 0.0	1.5 ± 0.1	0.0 ± 0.0	0.3 ± 0.3	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
Total saturados		46.9 ± 0.6	54.0 ± 0.9	37.4 ± 0.3	35.1 ± 0.4	37.0 ± 0.3	42.7 ± 0.1	49.6 ± 0.7	39.2 ± 0.6
C14:1	Ac.miristoleico	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.6 ± 0.0	0.5 ± 0.1	0.2 ± 0.2	0.4 ± 0.0	0.4 ± 0.4
C16:1	Ac.palmitoleico	3.5 ± 0.1	7.7 ± 0.4	3.4 ± 0.1	4.3 ± 0.0	5.9 ± 0.4	4.4 ± 0.3	5.1 ± 0.1	5.2 ± 0.4
C18:1w9	Ac.oleico	18.0 ± 0.3	16.4 ± 0.5	27.7 ± 0.2	16.7 ± 1.1	14.1 ± 0.5	25.3 ± 0.8	15.1 ± 0.4	17.7 ± 0.3
C20:1?	Ac.eicosanoico	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	1.3 ± 0.1	0.1 ± 0.1	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
Total monoinsaturados		21.5 ± 0.2	24.0 ± 0.9	31.0 ± 0.3	22.8 ± 0.9	20.6 ± 0.1	29.9 ± 0.7	20.7 ± 0.5	23.3 ± 0.3
C16:2	Ac.decahexadienoico	1.8 ± 0.1	0.7 ± 0.2	1.6 ± 0.1	0.7 ± 0.0	1.1 ± 0.1	0.9 ± 0.0	0.3 ± 0.0	1.0 ± 0.0
C18:2?	Ac.decaoctadienoico	0.3 ± 0.1	0.7 ± 0.0	0.7 ± 0.1	0.2 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.3 ± 0.3	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
C18:2w6	Ac.linoleico	2.0 ± 0.3	0.9 ± 0.2	1.2 ± 0.2	1.8 ± 0.1	0.3 ± 0.0	0.8 ± 0.1	2.4 ± 0.0	1.6 ± 0.1
C18:3w3	Ac.linolénico	2.9 ± 0.2	3.8 ± 0.1	1.7 ± 0.0	2.9 ± 0.1	0.9 ± 0.4	1.8 ± 0.0	2.5 ± 0.1	3.2 ± 0.2
C18:4w3	Ac.decaoctatetraenoico	0.4 ± 0.1	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	2.2 ± 0.1	0.0 ± 0.0	0.5 ± 0.3	0.0 ± 0.0
C20:2?	Ac.eicosadienoico	0.6 ± 0.2	1.9 ± 0.1	0.4 ± 0.1	0.8 ± 0.1	2.1 ± 0.2	0.7 ± 0.0	0.6 ± 0.0	1.0 ± 0.1
C20:3?	Ac-eicosatrienoico	0.0 ± 0.0	0.8 ± 0.2	0.0 ± 0.0	1.0 ± 0.1	1.6 ± 0.3	0.7 ± 0.1	1.2 ± 0.3	0.7 ± 0.1
C20:4w6	Ac.arauquidónico	2.3 ± 0.3	2.5 ± 0.1	2.5 ± 0.3	10.0 ± 0.1	8.3 ± 0.3	5.7 ± 0.1	1.9 ± 0.3	7.2 ± 0.1
C20:4w3	Ac.eicosatetraenoico	0.5 ± 0.1	1.5 ± 0.1	0.5 ± 0.2	0.7 ± 0.0	0.5 ± 0.2	0.6 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
C20:5w3	Ac.eicosapentaenoico	3.3 ± 0.2	4.4 ± 0.4	2.0 ± 0.2	11.0 ± 0.6	12.0 ± 0.3	4.1 ± 0.3	4.7 ± 0.3	10.6 ± 0.3
C22:4w3	Ac.docosatetraenoico	1.9 ± 0.3	1.5 ± 0.1	1.6 ± 0.1	1.9 ± 0.2	3.5 ± 0.3	1.8 ± 0.1	3.9 ± 0.6	2.5 ± 0.2
C22:5w6	Ac.docosapentaenoico	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.5 ± 0.0	0.7 ± 0.2	0.4 ± 0.1	0.6 ± 0.5	0.0 ± 0.0
C22:5w3	Ac.docosapentaenoico	1.7 ± 0.1	1.9 ± 0.0	1.3 ± 0.2	2.2 ± 0.4	1.3 ± 0.1	2.5 ± 0.1	3.8 ± 0.3	2.8 ± 0.5
C22:6w3	Ac.docosahexaenoico	14.0 ± 0.3	1.8 ± 0.1	18.3 ± 0.4	8.8 ± 0.6	8.4 ± 0.4	7.5 ± 0.3	7.6 ± 0.2	7.1 ± 0.3
Total poliinsaturados		31.6 ± 0.8	22.0 ± 0.0	31.7 ± 0.1	42.2 ± 1.4	42.5 ± 0.4	27.5 ± 0.5	29.7 ± 1.1	37.6 ± 0.9
Índice de poliinsaturación		0.7	0.4	0.8	1.2	1.1	0.6	0.6	1

tr:trazas; ? :probable

TABLA 3
Aporte de EPA, DHA y AA de siete especies de pescado de Isla de Pascua

Especie	EPA	DHA	AA	Omega-3 Totales
mg/100 g de parte comestible				
MARAU	6.9 ± 0.4	29.4 ± 0.6	4.8 ± 0.6	52.5 ± 2.7
MATUKO	12.3 ± 1.1	5.0 ± 0.3	7.0 ± 0.3	41.7 ± 2.2
MAITO	8.4 ± 0.8	76.9 ± 1.7	10.5 ± 1.3	106.7 ± 4.5
MORI	100.1 ± 5.5	80.1 ± 5.5	91.0 ± 0.9	250.2 ± 17.3
PUIA	142.8 ± 3.6	100.0 ± 4.8	98.8 ± 3.6	342.7 ± 21.4
RAEA	48.8 ± 3.6	89.2 ± 3.6	67.8 ± 1.2	217.8 ± 9.5
NANUE	118.4 ± 7.6	191.5 ± 5.0	47.9 ± 7.6	579.6 ± 45.4
MARARI	343.4 ± 9.7	230.0 ± 9.7	233.3 ± 3.2	848.9 ± 48.6

EPA.: ácido eicosapentaenoico; DHA ácido docosahexaenoico; AA ácido arauquidónico

Se puede observar que existen cantidades importantes de ácidos grasos de cadena larga que incluyen en su estructura 4, 5 y hasta 6 insaturaciones (dobles enlaces), lo cual además de ser una de las características importantes de los lípidos marinos, contribuyen en forma preponderante al carácter tradicionalmente inestable de este tipo de materia grasa.

Se ha observado que los factores ambientales como la dieta, la época de captura y la temperatura del agua, además de algunas diferencias biológicas tales como edad, sexo y tamaño de las especies afectan la composición en ácidos grasos (3,4,27). Por otra parte, la dieta de los peces suele sufrir grandes variaciones dependiendo del área geográfica en el cual el pez se desarrolla y de la estación del año, e incluso se ha observado que en una misma época y región varía de un año a otro. Por lo tanto este factor podría introducir importantes variaciones en el contenido graso y el perfil lipídico de los peces.

Los pescados son una excelente fuente de ácidos grasos omega-3, principalmente EPA y DHA. Este hecho se inserta dentro de las actuales recomendaciones dietarias que estimulan el consumo de pescado, sobre todo en poblaciones como la nuestra, que presenta un bajo consumo per cápita, a pesar de contar con una amplia y permanente oferta de este tipo de productos

REFERENCIAS

1. Vlieg P. Proximate composition of New Zealand Marine Finfish and Shellfish. Biotechnology Division Dpt. Scientific and Industrial Research. New Zealand. 1988.
2. Chile: Sus recursos Pesqueros. Corfo. Instituto de Fomento Pesquero. 1988.
3. Sigurgisladóttir S, Pálmadóttir H. Fatty acid composition of thirty-five icelandic fish species. *JAACS* 1993;70(11):254-261.
4. Marine oil products in australia. *INFORM*. March 1994;5(3):254-261.
5. Quigley RL, Burlingame BA, Milligan GC, Gibson JJ. Fats and fatty acids in New Zealand foods. New Zealand Institute for Crop and Food Research Ltd. 1995.
6. Dignam CA, Burlingame BA, Arthur JM, Quigley RJ, Milligan GC. The pacific Islands food composition tables. New Zealand Institute for Crop and food research Ltd., 1995.
7. U.S. Department of Agriculture. Composition of foods: finfish and shellfish products. Washington D.C. Human Nutrition Information Service. Agriculture handbook N°8. 1987
8. Valenzuela A, Garrido A. Importancia nutricional de los ácidos grasos poliinsaturados n-3 de cadena larga: El beneficio de su suplementación. *Rev Chil Nutr* 1998; 25 (3):21-29.
9. Dyerberg J, Bang HO, Stoffersen E, Moncada S, Vane JR. Eicosapentaenoic acid and prevention of thrombosis and atherosclerosis. *Lancet* 1978; 2:117.
10. Phillipson BE, Rothrock DW, Connor WE, Harris WS, Illingworth DR. Reduction of plasma lipids, lipoproteins and apoproteins by dietary fish oils in patients with hypertriglyceridemia. *N Engl J Med*. 1985; 312:1210.
11. Kromhout D, Bosschieler EB and Coulander CL. The inverse relation between fish oil consumption and 20-year mortality from coronary heart disease. *N Engl J Med*. 1985; 312:1205.
12. Grundy S. Grasa Alimentaria, en: Conocimientos actuales sobre nutrición, séptima edición; Ekhard E. Ziegler y L. J. Filer (ed). ILSÍ, Washington, pag. 49-63, 1997.
13. Levinson PD, Iosiphidis AH, Saritelli AL, Herbert PN and Steiner M. Effect of n-3 fatty acids in esencial hypertension. *Am J Hypertension* 1990;3:754-760.
14. Neuringer M, Anderson GL, Connor WE. The essentiality of n-3 fatty acids for the development and function of the retina and brain. *Annu Rev Nutr*. 1988; 8:517-541.
15. Randall J, Cea A. Los nombres vernaculares de los peces de Isla de Pascua. *Boletín N° 18 del Museo Arqueológico de La Serena*, 1985:284-305.
16. Randall J, Cea A. Native name of Easter Island fishes, with comments on the origin of the Rapanui peopole. *Occasional papers of Bernice Pauahi Bishop Museum*. XXV (12), 1984; abril 30:1-16.
17. Official Methods of analysis of the AOAC. 16th Ed. Washington, DC. The Association. 1996
18. Bligh EG; and Dyer WJA. Rapid methods of total lipids extraction and purification. *Can J Biochem Physiol*. 1959; 37:911-917.
19. Metcalfe L, Schmitz A, Pelka J. Rapid Preparation of fatty acid esters from lipids GLC. *Anal Chem*. 1966; 38:514:515.
20. Greenfield H, Southgate DAT. Food composition Data: Production, management and use. Elsevier Science Publisher Ltd., England, 1992; appendix #5.
21. Schmidt-Hebbel H, Pennachiotti I, Masson L, Mella MA. Tabla de composición química de los alimentos chilenos. Santiago 8 va Ed. Universidad de Chile. 1992.
22. Cajal J A, Flandez J. Composición en ácidos grasos, contenido en colesterol y aporte de sodio y potasio de pescados y mariscos consumidos en Chile. 1987.
23. Bertullo V. Tecnología de los productos y subproductos de pescados, moluscos y crustáceos. Buenos Aires. Ed. Hemisferio Sur. 1975
24. Grunger et al. Fatty acid composition of oils from 21 species of marine fish, freshwater fish and shellfish. *J Am Oils Chem Soc*. 1964; 41:662-667.
25. Romero N, Robert P, Masson L, Luck C, Buschmann L. Composición en ácidos grasos y aporte de colesterol de conservas de jurel, sardina, salmón y atún al natural. *Arch Latinoam Nutr*. 1996; 46(1):75-77.
26. Masson L, Mella MA. Materias grasas de consumo habitual y potencial en Chile. Santiago. Ed. Universitaria. 1985.
27. Kinsella J. Seafoods and fish oils in human health and disease. Marcel Dekker Inc., USA. 1987.

Recibido: 03-09-1999

Aceptado: 17-06-2000