

2022

Informe de
**ASESORAMIENTO
y TRANSFERENCIA**

048-22

XX-XX

Composición nutricional del filete de tres especies pesqueras capturadas por la flota artesanal de Tierra del Fuego

Turina Yanina, Alcolea Ersinger Victoria, Kulisz Neonila y Massa, Agueda

Resumen

En el marco del proyecto “Implementación de herramientas de monitoreo de la calidad de productos del mar de consumo humano en Tierra del Fuego”, se determinó la composición proximal (proteínas, humedad, cenizas y lípidos), el perfil de ácidos grasos y el contenido de macroelementos de la carne de tres especies costeras (pejerreyes: *Odontesthes nigricans*, *O. smitti* y róbalo *Eleginops maclovinus*). Las proteínas se determinaron por el método Kjeldahl. La humedad se analizó por desecación en estufa a 105 °C hasta peso constante, y las cenizas se determinaron por calcinación en mufla a 550 °C. Los lípidos fueron extraídos y cuantificados por el método de Bligh & Dyer, y el perfil de ácidos grasos se determinó por cromatografía gaseosa. Todos los filetes mostraron un contenido de proteínas superior al 18%, y los lípidos se mantuvieron por debajo del 4%. El perfil de ácidos grasos mostró importantes contenidos de Omega-3, principalmente de ácido eicosapentaenoico (EPA) y ácido docosahexaenoico (DHA) de gran importancia para la salud del hombre.



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN
Y DESARROLLO PESQUERO



Composición nutricional del filete de tres especies pesqueras capturadas por la flota artesanal de Tierra del Fuego

Turina Yanina¹; Alcolea Ersinger Victoria¹ Kulisz Neonila¹ y Massa, Agueda^{1,2}

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

Resumen

En el marco del proyecto “Implementación de herramientas de monitoreo de la calidad de productos del mar de consumo humano en Tierra del Fuego”, se determinó la composición proximal (proteínas, humedad, cenizas y lípidos), el perfil de ácidos grasos y el contenido de macroelementos de la carne de tres especies costeras (pejerreyes: *Odontesthes nigricans*, *O. smitti* y róbalo *Eleginops maclovinus*). Las proteínas se determinaron por el método Kjeldahl. La humedad se analizó por desecación en estufa a 105 °C hasta peso constante, y las cenizas se determinaron por calcinación en mufla a 550 °C. Los lípidos fueron extraídos y cuantificados por el método de Bligh & Dyer, y el perfil de ácidos grasos se determinó por cromatografía gaseosa. Todos los filetes mostraron un contenido de proteínas superior al 18%, y los lípidos se mantuvieron por debajo del 4%. El perfil de ácidos grasos mostró importantes contenidos de Omega-3, principalmente de ácido eicosapentaenoico (EPA) y ácido docosahexaenoico (DHA) de gran importancia para la salud del hombre.

Palabras Clave

Composición nutricional, especies pesqueras fueguinas, Omega-3.

Introducción

Entre las principales especies pesqueras capturadas artesanalmente en Tierra del Fuego se encuentran: róbalo, pejerrey, centolla y centollón y mejillones. Su comercialización está básicamente circunscripta al abastecimiento interno de la provincia fueguina. Hasta el momento, son escasos los datos sobre la composición nutricional de estas especies, información que es relevante para fomentar el consumo de estos recursos y desarrollar nuevos procesos y productos que diversifiquen las actuales ofertas comerciales. En este contexto, el objetivo fue determinar los principales componentes nutricionales de la carne (filete) de tres peces costeros (pejerreyes: *Odontesthes nigricans*, *O. smitti* y róbalo: *Eleginops maclovinus*). Es importante mencionar que estos estudios forman parte del proyecto “Implementación de herramientas de monitoreo de la calidad de la carne en fresco de los principales productos del mar de consumo humano en Tierra del Fuego”, dirigido por la Dra. Lattuca, E., financiado por el COFECYT (DI-2017-69-APN-COFECYT#MCT) y desarrollado bajo el marco del convenio interinstitucional de colaboración entre el CADIC-CONICET, INIDEP, Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Pcia. de Tierra del Fuego, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Pcia. de Tierra del Fuego, SENASA (Ushuaia), Secretaría de la Producción de la Municipalidad de Río Grande y otros.

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. Posteriormente, los filetes fueron procesados y homogeneizados, destinándose distintas porciones para la realización de los análisis químicos.

Análisis químicos: Las proteínas se determinaron por el método Kjeldahl, utilizando el factor de conversión N*6,25 para la transformación del nitrógeno en proteína bruta (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), y 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 μm de espesor del film de la fase estacionaria) y un detector de ionización de 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 2.32. 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 (mg AG g^{-1} lípidos). El contenido de sodio, calcio y potasio se determinó en fotómetro de llama. Finalmente, se calculó el aporte calórico mediante los factores de conversión de Atwater (1900) (lípidos: 9 kcal/g, proteínas 4 kcal/g).

Resultados

En la Tabla 1 se presentan los valores de los principales macronutrientes (el promedio y el desvío estándar) de la carne de las especies pesqueras bajo estudio. El principal componente fue el agua (% humedad) seguido por las proteínas. En general, y como se observa, el contenido de estos nutrientes varía entre especies y, dentro de la misma especie pueden existir variaciones asociadas a factores tales como, la época de captura, la edad de los ejemplares, el sexo y su estadio gonadal, las condiciones del medio en el que vive, el tipo de alimentación, entre otras.

Tabla 1. Principales macronutrientes y valor energético de la carne de distintas especies pesqueras de interés comercial de Tierra del Fuego

| Macronutrientes (g/100 g de músculo). | <i>Eleginops Maclovinus</i> | <i>Odontesthes Smitti</i> | <i>Odontesthes nigricans</i> |
|--|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| Proteínas | 18,64±0,48 | 19,83±0,63 | 18,82±0,59 |
| Humedad | 79,24±0,17 | 75,97±1,14 | 78,04±0,68 |
| Cenizas | 1,34±0,22 | 1,45±0,15 | 1,23±0,21 |
| Lípidos | 0,97±0,18 | 3,24±0,61 | 2,54±0,45 |
| Carbohidratos | Menor a 1% | Menor a 1% | Menor a 1% |
| Aporte calórico (Kcal/100g) | 83.29 | 108.48 | 98.14 |

En la Tabla 2 se muestra el perfil de ácidos grasos de la carne de las tres especies estudiadas. Los lípidos marinos se caracterizan por presentar importantes cantidades de ácidos grasos poliinsaturados (AGPI), entre los que se encuentran los Omega-3 (ácido eicosapentaenoico, EPA; ácido docosahexaenoico, DHA) y el Omega-6 (ácido linoleico) de gran importancia para la salud humana. También contienen ácidos grasos monoinsaturados (AGMI) y saturados (AGS) en menor proporción.



Tabla 2. Perfil de ácidos grasos de la carne de distintas especies pesqueras de interés comercial de Tierra del Fuego.

| Ácido graso | <i>Eleginops maclovinus</i> | | <i>Odontesthes smitti</i> | | <i>Odontesthes nigricans</i> | |
|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------|
| | mg/g de lípido | % de área | mg/g de lípido | % de área | mg/g de lípido | % de área |
| 14:0 Ácido mirístico | 6,15 ± 2,29 | 2,24 ± 0,71 | 13,53 ± 6,72 | 2,98 ± 0,32 | 9,38 ± 2,77 | 2,63 ± 0,50 |
| 15:0 Ácido pentadecenoico | 0,91 ± 0,31 | 0,29 ± 0,05 | 1,67 ± 0,79 | 0,33 ± 0,04 | 1,79 ± 0,37 | 0,48 ± 0,07 |
| 16:0 Ácido palmítico | 68,43 ± 14,12 | 22,79 ± 0,98 | 72,96 ± 16,98 | 21,98 ± 2,32 | 80,86 ± 7,95 | 23,81 ± 1,58 |
| 17:0 Ácido heptadecanoico | 1,62 ± 0,50 | 0,49 ± 0,09 | 1,55 ± 0,59 | 0,37 ± 0,06 | 1,57 ± 0,36 | 0,43 ± 0,10 |
| 18:0 Ácido esteárico | 13,77 ± 2,91 | 4,57 ± 0,34 | 7,55 ± 1,24 | 2,23 ± 0,30 | 9,19 ± 0,59 | 2,70 ± 0,44 |
| 20:0 Ácido araquídico | 0,33 ± 0,11 | 0,12 ± 0,02 | 0,57 ± 0,33 | 0,13 ± 0,04 | 0,55 ± 0,30 | 0,16 ± 0,09 |
| 22:0 Ácido behénico | 0 | 0 | 1,10 ± 0,5 | 0,19 ± 0,16 | 0,44 ± 0,22 | 0,13 ± 0,06 |
| Σ AGS | 91,22 ± 20,25 | 30,50 ± 2,19 | 98,94 ± 27,15 | 28,21 ± 3,23 | 103,77 ± 12,54 | 30,34 ± 2,84 |
| 14:1 Ácido miristoleico | 0,37 ± 0,11 | 0,32 ± 0,05 | 0,51 ± 0,20 | 0,11 ± 0,02 | 0,41 ± 0,12 | 0,11 ± 0,02 |
| 16:1 Ácido palmitoleico | 19,32 ± 3,28 | 5,37 ± 1,69 | 38,52 ± 13,65 | 9,81 ± 2,02 | 36,13 ± 12,97 | 9,77 ± 2,47 |
| 17:1 Ácido heptadecanoico | 0,30 ± 0,09 | 0,10 ± 0,02 | 0,82 ± 0,69 | 0,17 ± 0,12 | 1,82 ± 0,51 | 0,50 ± 0,14 |
| 18:1n7c Ácido oleico | 29,42 ± 5,78 | 9,22 ± 1,74 | 50,74 ± 14,68 | 14,88 ± 1,86 | 55,54 ± 9,97 | 16,00 ± 0,75 |
| 18:1n7 Ácido vaccénico | 13,25 ± 4,44 | 4,13 ± 1,10 | 13,51 ± 4,56 | 3,85 ± 0,75 | 17,33 ± 3,48 | 5,30 ± 0,40 |
| 20:1n9 Ácido 11-eicosanoico | 1,48 ± 0,40 | 0,53 ± 0,18 | 2,03 ± 2,01 | 0,55 ± 0,22 | 3,17 ± 0,73 | 0,90 ± 0,24 |
| 22:1n9 Ácido erúctico | 0,45 ± 0,12 | 0,12 ± 0,03 | 0,49 ± 0,14 | 0,13 ± 0,07 | 0,71 ± 0,28 | 0,17 ± 0,06 |
| 24:1 Ácido nervónico | 1,01 ± 0,27 | 0,36 ± 0,12 | 2,22 ± 1,02 | 0,51 ± 0,15 | 1,39 ± 0,24 | 0,41 ± 0,11 |
| Σ AGMI | 65,59 ± 14,48 | 20,22 ± 5,04 | 108,85 ± 35,96 | 30,30 ± 5,31 | 116,48 ± 28,28 | 33,35 ± 4,26 |
| 18:2n6c Ácido linoleico | 4,29 ± 0,85 | 1,13 ± 0,28 | 4,79 ± 1,91 | 0,86 ± 0,16 | 3,95 ± 0,69 | 0,96 ± 0,09 |
| 18:2n6t Ácido linoleídico | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,41 ± 0,21 | 0,10 ± 0,05 |
| 18:3n6 Ácido g-linolénico | 0,38 ± 0,1 | 0,10 ± 0,03 | 0,90 ± 0,32 | 0,21 ± 0,11 | 0,82 ± 0,34 | 0,17 ± 0,05 |
| 20:2n6 Ácido 11,14-eicosadienoico | 1,75 ± 0,50 | 0,21 ± 0,05 | 1,94 ± 0,94 | 0,13 ± 0,05 | 3,42 ± 1,15 | 0,40 ± 0,14 |
| 20:3n6 Ácido 8,11,14-eicosatrienoico | 0,41 ± 0,09 | 0,09 ± 0,02 | 0,30 ± 0,14 | 0,32 ± 0,04 | 0,61 ± 0,20 | 0,13 ± 0,04 |
| 20:4n6 Ácido araquidónico | 10,61 ± 3,50 | 2,05 ± 0,49 | 6,62 ± 2,26 | 0,93 ± 0,07 | 11,41 ± 2,35 | 2,00 ± 0,45 |
| Σ n-6 | 17,44 ± 5,05 | 3,58 ± 0,86 | 14,56 ± 14,57 | 2,17 ± 0,43 | 20,61 ± 4,94 | 3,75 ± 0,83 |
| 18:3n3 Ácido linolénico | 3,34 ± 1,54 | 0,72 ± 0,32 | 4,13 ± 1,89 | 0,74 ± 0,58 | 2,88 ± 0,50 | 0,57 ± 0,07 |
| 20:3n3 Ácido 11,14,17-eicosatrienoico | 0,72 ± 0,27 | 14,66 ± 1,80 | 0,79 ± 0,46 | 11,33 ± 1,92 | 0,86 ± 0,18 | 8,56 ± 0,91 |
| 20:5n3 EPA | 66,22 ± 12,73 | 3,00 ± 1,27 | 66,89 ± 23,84 | 3,01 ± 0,35 | 41,27 ± 8,72 | 4,24 ± 0,31 |
| 22:6n3 DHA | 315,58 ± 82,60 | 26,29 ± 4,97 | 354,55 ± 51,89 | 21,24 ± 5,46 | 265,33 ± 45,27 | 17,88 ± 2,62 |
| Σ n-3 | 385,86 ± 97,13 | 45,94 ± 8,95 | 426,36 ± 78,09 | 39,36 ± 9,52 | 310,35 ± 54,68 | 32,55 ± 4,23 |
| Σ AGPI | 403,30 ± 102,18 | 49,52 ± 9,82 | 440,93 ± 83,66 | 41,53 ± 9,95 | 330,96 ± 59,62 | 36,31 ± 5,06 |
| ΣAG totales | 560,11 ± 136,90 | 100,24 ± 17,05 | 648,77 ± 146,77 | 100,05 ± 18,49 | 551,21 ± 100,47 | 100,00 ± 12,16 |

Los estudios sobre el contenido de macroelementos en la carne de los peces e invertebrados marinos argentinos son escasos. En este estudio, se determinaron valores de referencia del sodio, potasio y calcio del robalo y de dos especies de pejerrey (Tabla 3). Como se mencionó, el contenido de minerales varía entre especies y dentro de una especie existen variaciones asociadas a factores intrínsecos del organismo y a características del medio ambiente marino. Los resultados obtenidos



son consistentes con los valores encontrados en otras especies pesqueras argentinas y estudios previos hallados en bibliografía.

Tabla 3. Contenido de macroelementos de la carne de distintas especies pesqueras de interés comercial de Tierra del Fuego.

| Macroelementos (mg/100 g de músculo) | <i>Eleginops maclovinus</i> | <i>Odontesthes smitti</i> | <i>Odontesthes nigricans</i> |
|---|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| Sodio | 71,37±15,11 | 134,07±30,67 | 47,21±21,07 |
| Potasio | 421,19±27,32 | 299,80±17,53 | 351,11±22,60 |
| Calcio | 516,12±32,3 | 407,99±44,71 | 482,75±6,53 |

Por último, es importante mencionar que estos resultados serán incluidos en otras publicaciones y el informe global será presentado al COFECyT, organismo que financia el proyecto.

Bibliografía

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

Atwater, W0. 1900. Twelfth Ann. Rep. Storrs agric. Exp. Stn p. 69

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.

[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.