

## **Composición nutricional y parámetros físicoquímicos de calidad de aletas de chucho hocicudo (*Myliobatis goodei*)**

Fernández Herrero, A.; Macchiavello, G.; Chame, D. y Massa, A.

*El presente trabajo ha sido aprobado para su publicación el 28-04-22 por NOTA GDE Nro. NO-2022-41983339-APN-DNI#INIDEP*

Citar como:

Fernández Herrero, A.; Macchiavello, G.; Chame, D. y Massa, A. 2022. Composición nutricional y parámetros físicoquímicos de calidad de aletas de chucho hocicudo (*Myliobatis goodei*). Inf Invest INIDEP N° 041/22, 08 pp.



# Composición nutricional y parámetros físicoquímicos de calidad de aletas de chucho hocicudo (*Myliobatis goodei*)

Fernández Herrero, A.<sup>1</sup>; Macchiavello, G.<sup>1</sup>; Chame, D.<sup>1</sup> y Massa, A.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP)

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMYC-UNMDP/CONICET)

## Resumen

El presente trabajo brinda información sobre la composición nutricional y parámetros físicoquímicos de calidad de las aletas sin piel (parte comestible) del chucho (*Myliobatis goodei*), especie que era descartada y actualmente su captura con fines comerciales ha aumentado notablemente. Se trabajó con 6 ejemplares adultos (3 hembras y 3 machos). Proteínas, cenizas y humedad se determinaron según métodos oficiales de la AOAC; los lípidos se extrajeron con solventes en frío y fueron cuantificados por gravimetría. El perfil de ácidos grasos se determinó por cromatografía gaseosa (FID) y los aminoácidos por cromatografía líquida de alta performance. A fin de caracterizar el valor nutricional, se analizó la fracción lipídica mediante las relaciones  $\sum n-6/\sum n-3$ ,  $\sum AGPI/\sum AGS$  donde AGPI son ácidos grasos poliinsaturados y AGS son ácidos grasos saturados, los índices de aterogenicidad y trombogenicidad. La capacidad de la proteína para satisfacer los requerimientos nutricionales de aminoácidos esenciales se estudió mediante el Cómputo Químico (CQ). Finalmente, cómo parámetros de calidad y frescura se determinó nitrógeno básico volátil total y pH. El valor promedio de lípidos fue de 1,03%; mientras que la proteína fue de 24,69%. El porcentaje de ácidos grasos saturados (AGS) varió entre 42,33 - 42,36%; ácidos grasos monoinsaturados entre 20,17 - 17,86% y ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) 37,49 - 39,77%, con 6,31 - 3,91% de EPA (ácido eicosapentaenoico) y 17,95 - 25,06% de DHA (ácido docosahexaenoico). Los resultados muestran que, las aletas de chucho poseen un alto valor nutricional para el consumo humano, ya que constituye una buena fuente de proteínas que aportan, en general, aminoácidos esenciales en cantidades suficientes o superiores al valor requerido y, presentan un aporte de lípidos con un alto contenido de AGPI n-3. A su vez, los índices de calidad lipídica, las sitúa en el grupo de alimentos indicados para una dieta saludable.

## Palabras Clave

Condriictios, composición nutricional, aminoácidos, omega 3

## Introducción

El chucho hocicudo (*Myliobatis goodei*) es un pez cartilaginoso, pertenece a la familia Myliobatidae que habita desde Estados Unidos (36° N) hasta los 46° S en Argentina. En nuestro país se captura como fauna acompañante en la pesca de arrastre de fondo. Históricamente, el chucho era descartado por la flota nacional pero su captura con fines comerciales ha aumentado notablemente, alcanzando alrededor de 2,1 toneladas durante el año 2019 (Argentina 2019).

En general, los productos de la industria pesquera son sumamente valiosos, desde el punto de vista nutricional, ya que presentan proteínas de alto valor biológico y lípidos ricos en ácidos grasos poliinsaturados de la serie omega 3 (n-3) los de origen marino; además vitaminas y minerales. Esta composición nutricional varía entre especies, dependiendo de la alimentación, edad o tamaño, sexo, distribución geográfica, estación del año, e incluso puede variar para la misma especie. En los últimos años, los ácidos grasos n-3 han recibido mucha atención por parte de la comunidad médica ya

COMPOSICION NUTRICIONAL DE ALETAS DE CHUCHO

que aportan numerosos beneficios a la salud humana. En particular, los ácidos eicosapentaenoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA), son eficaces para reducir el colesterol sérico, los niveles de triglicéridos, inhibir la agregación de plaquetas y coagulación de la sangre, lo que reduce el riesgo de ataques al corazón. Es importante mencionar que, la relación entre ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) y saturados (AGS) es utilizada como criterio de evaluación del potencial aterogénico de las grasas comestibles presentes en los alimentos (López López et al. 2009; Valenzuela y Sanhueza 2009; Ulbricht y Southgate 1991).

Con respecto a las proteínas, su valor biológico depende de la composición de aminoácidos (AA) y de las proporciones entre ellos y, es máximo cuando estas son las necesarias para satisfacer las demandas de nitrógeno para el crecimiento, la síntesis, y reparación tisular. Además, es importante conocer el aporte de aminoácidos esenciales (AAE) que son aquellos que no pueden ser sintetizados en proporciones nutricionalmente adecuadas por los animales y deben ser suministrados en la dieta (Suárez López et al. 2006; NRC 2001; FAO/WHO/UNU 1985). A partir del contenido de AAE se puede determinar la calidad nutricional de una proteína obteniendo, por ejemplo, el Cómputo químico (CQ). Este índice informa la capacidad de satisfacer los requerimientos de AAE que tenga la especie a alimentar respecto de una proteína de referencia, los valores varían de 0 a 1, siendo el de valor más bajo el primer limitante de la fuente proteica o alimento (Sgarbieri 1987).

Los productos pesqueros son altamente perecederos, en tal sentido otro aspecto importante a evaluar es la frescura y calidad mediante distintos índices fisicoquímicos. Dentro de estos se destaca el nitrógeno básico volátil total (NBVT), este índice incluye la determinación de compuestos nitrogenados de carácter volátil que se liberan como consecuencia del proceso de degradación postmortem (trimetilamina, dimetilamina y amoníaco).

En este contexto, con el objetivo de evaluar alternativas tecnológicas para el aprovechamiento comercial de *Myliobatis goodei*, se determinó la composición nutricional de las aletas sin piel (principal porción comestible) y se calcularon distintos índices de importancia nutricional (CQ; índice de aterogenicidad y trombogenicidad, entre otros). Asimismo, se determinaron valores de referencia de distintos parámetros de calidad (NBVT y pH).

## **Materiales y métodos**

### **Muestreo biológico**

Se utilizaron ejemplares de chucho obtenidos en la campaña de investigación realizada por el INIDEP a bordo del BIPO “V́ctor Angelescu” (primavera 2018). Los mismos fueron acondicionados en hielo y trasladados al laboratorio del INIDEP. Se trabajó con 6 ejemplares adultos, 3 machos (M) y 3 hembras (H). A cada ejemplar se le extrajeron ambas aletas, se pelaron y se las homogeneizó en un procesador de alimentos. La pasta obtenida se almacenó a -18 °C hasta su posterior análisis.

### **Composición bioquímica**

La humedad se cuantificó mediante desecación en estufa a 105 °C hasta peso constante (AOAC 952.08 1990). Las proteínas se determinaron por el método Kjeldahl y se utilizó el factor de conversión N\*6,25 (AOAC 240.27 1990). El nitrógeno no proteico (NNP) se determinó de acuerdo a Singh y Jambunathan (1981). Las cenizas se determinaron por calcinación en mufla a 550 °C (AOAC 938.0 1990). Los lípidos totales fueron extraídos y cuantificados por el método de Bligh y Dyer (1959) y conservados a -80 °C hasta la determinación de ácidos grasos.

### **Análisis de la fracción proteica**

La composición de aminoácidos totales se realizó por cromatografía líquida de alta presión (HPLC) según método LAAN I-LC291 (Shimadzu 2014) en un equipo Shimadzu, Modelo Prominence Serie 20A, utilizando un detector de fluorescencia Modelo RF-10AXL con columna Shimpack® VP-ODS (150mm x 4,6mm x 5µm); inyector automático de alta velocidad, Modelo SIL-10AF. Las muestras se

sometieron a hidrólisis ácida con ácido clorhídrico 6N en un equipo microondas (Cem Discover SP) durante 15 min a 195 °C, con agitación, su pH se ajustó a 2,2 con buffer citrato 0,02 N. Posteriormente, se tomó una alícuota de 1 ml, y fue filtrada a través de un filtro Millipore de 0,45 µm de poro, se realizó una dilución 1:5 utilizando hidróxido de sodio (NaOH) 1,375N con posterior derivatización pre-columna con O-ftalaldehído (OPA) y 2-mercaptoetanol. La identificación y cuantificación de los AA se realizó por comparación con los tiempos de retención utilizando curva de calibración confeccionada a partir de un kit de estándar mixto de L-aminoácidos (LAA21-KT, Sigma-Aldrich). Este método no detecta los aminoácidos cisteína, triptófano y prolina. Para evaluar el aporte nutricional de las proteínas, se utilizó el Cómputo químico (CQ). El contenido de AAE de la proteína de las aletas (promedio entre machos y hembras) se dividió por los valores de referencia (requerimiento de AAE) de la proteína recomendados por FAO/WHO/UNU (1985), para niños de 2 a 5 años y recomendación diaria de proteínas de 1,1 g/kg peso corporal.

$$CQ = \frac{AAE \text{ en la proteína de la muestra (g/100g)}}{AAE \text{ en la proteína de referencia (g/100g)}}$$

### **Análisis de la fracción lipídica**

Se determinó el perfil de ácidos grasos (AG) mediante metilación alcalina en frío de los mismos y posterior cromatografía gaseosa (ISO 12966-2:2011). Se empleó un equipo Shimadzu® GC-2010 acoplado a un espectrómetro de masas GCMS-QP2010 plus, equipado con inyector Split/Splitless e inyector automático AOC-20i, se utilizó una columna capilar Supelco® Omegawax 320 (30m x 0,32 mm x 0,25 µm) y Split 100:1. Se usó helio 5,0 como gas portador. Se ejecutó un estándar de FAME cuantitativo (FAMQ-005, AccuStandard®, Inc. New Haven, EE.UU.) en condiciones idénticas tanto para identificar los compuestos en función de sus tiempos de retención y sus patrones de fragmentación como para cuantificar los AG por el método de normalización de área corregida. La calidad nutricional de la fracción lipídica se determinó mediante las relaciones n-6/n-3 y AGPI/ AGS; así como los índices de aterogenicidad (IA) y trombogenicidad (IT), según Ulbrich y Southgate (1991):

$$IA = [(12:0 + (4 \times 14:0) + 16:0)] / (\Sigma AGMI + \Sigma n-6 + \Sigma n-3)$$

$$IT = (14:0 + 16:0 + 18:0) / [(0,5 \times \Sigma AGMI) + (0,5 \times \Sigma n-6) + (3 \times \Sigma n-3) + (\Sigma n-3/\Sigma n-6)]$$

### **Parámetros de calidad y frescura del pescado**

Se determinaron valores de referencia como parámetros de calidad y frescura: Nitrógeno Básico Volátil Total (NBVT) de acuerdo a CEE/149/95 y pH con pH-metro (Hanna-Instrument).

### **Análisis estadístico**

Todos los análisis se realizaron por duplicado, y se expresaron como el valor medio y la desviación estándar. La diferencia entre los valores fue evaluada mediante el test de Duncan ( $p > 0,05$ ). Para el análisis estadístico se utilizó el software InfoStat (<http://www.infostat.com.ar/>)

## **Resultados y discusión**

### **Composición nutricional**

Los resultados de la composición proximal de las aletas de chucho se muestran en la Tabla 1. Los valores promedio de las proteínas y las cenizas presentaron diferencias significativas entre sexos ( $p > 0,05$ ), mientras que para humedad y lípidos no se hallaron diferencias. Todos los valores fueron superiores a los reportados por Massa et al. (2011) para la misma especie. Con respecto a otras especies de condriictios, los valores de proteína fueron superiores a los reportados por Ünlüsayin et al. (2011) y Barua et al. (2012), mientras que el porcentaje de lípidos fue superior a los valores descriptos por Ünlüsayin et al. (2011) e inferiores a los presentados por Barua et al. (2012).

COMPOSICION NUTRICIONAL DE ALETAS DE CHUCHO

Tabla 1. Composición nutricional (%) de las aletas de chucho

	Humedad	Proteína	Lípidos	Cenizas	NNP
<b>H</b>	76,19 <sup>A</sup> ± 0,57	25,34 <sup>B</sup> ± 0,44	0,96 <sup>A</sup> ± 0,26	2,11 <sup>A</sup> ± 0,20	1,27 <sup>A</sup> ± 0,11
<b>M</b>	76,20 <sup>A</sup> ± 0,33	24,04 <sup>A</sup> ± 0,45	1,10 <sup>A</sup> ± 0,20	3,15 <sup>B</sup> ± 0,47	1,32 <sup>A</sup> ± 0,03

H: hembras; M: machos. Diferentes letras en la misma columna indican diferencias significativas según el test de Duncan ( $p > 0,05$ )

### Análisis de la fracción proteica

La composición de AA de las aletas de chucho presentó diferencias significativas entre sexos (Tabla 2). El AAE dominante fue la lisina y se observaron cantidades relativamente altas de leucina y valina.

Tabla 2. Composición en aminoácidos totales de las aletas de chucho (en g/kg de aleta).

Aminoácidos (AA)	Hembras	Machos	Promedio
Histidina*	3,76 <sup>B</sup> ± 0,19	3,03 <sup>A</sup> ± 0,32	3,40 ± 0,52
Treonina*	7,07 <sup>B</sup> ± 2,06	4,67 <sup>A</sup> ± 0,59	5,87 ± 1,70
Metionina*	3,06 <sup>A</sup> ± 0,17	2,96 <sup>A</sup> ± 0,19	3,01 ± 0,07
Valina*	10,47 <sup>B</sup> ± 0,42	8,33 <sup>A</sup> ± 0,30	9,40 ± 1,51
Fenilalanina*	5,13 <sup>A</sup> ± 0,48	4,83 <sup>A</sup> ± 0,18	4,98 ± 0,21
Isoleucina*	6,64 <sup>A</sup> ± 1,30	6,91 <sup>A</sup> ± 0,29	6,78 ± 0,19
Leucina*	15,98 <sup>B</sup> ± 3,17	11,02 <sup>A</sup> ± 0,50	13,50 ± 3,51
Lisina*	21,75 <sup>A</sup> ± 6,54	17,43 <sup>A</sup> ± 2,32	19,59 ± 3,05
<b>AAE (AA esenciales)</b>	<b>73,86</b>	<b>59,18</b>	<b>66,53</b>
Ácido aspártico	21,09 <sup>B</sup> ± 1,05	15,42 <sup>A</sup> ± 1,52	18,26 ± 4,01
Ácido glutámico	31,18 <sup>B</sup> ± 1,58	25,58 <sup>A</sup> ± 0,66	28,38 ± 3,96
Serina	1,55 <sup>B</sup> ± 0,63	0,91 <sup>A</sup> ± 0,19	1,23 ± 0,45
Arginina	12,57 <sup>B</sup> ± 0,95	10,24 <sup>A</sup> ± 0,37	11,41 ± 1,65
Glicina	13,11 <sup>B</sup> ± 2,90	9,85 <sup>A</sup> ± 0,49	11,48 ± 2,31
Alanina	7,07 <sup>B</sup> ± 0,43	5,83 <sup>A</sup> ± 0,15	6,45 ± 0,88
Tirosina	7,47 <sup>B</sup> ± 0,62	6,14 <sup>A</sup> ± 0,27	6,81 ± 0,94
<b>AAANE (AA no esenciales)</b>	<b>94,04</b>	<b>73,97</b>	<b>84,02</b>

Diferentes letras en la misma columna indican diferencias significativas según el test de Duncan ( $p > 0,05$ ).

En la Tabla 3 se encuentra el contenido promedio de AAE de las aletas de chucho (en g/100g de proteína), de la proteína estándar de referencia (Ref.) y el valor CQ. El CQ revela a la fenilalanina como el AA limitante, seguido por la metionina, mientras que el resto de los AA están presentes en cantidades suficientes o superiores al valor necesario para satisfacer los requerimientos de AAE.

Tabla 3. Aminoácidos esenciales en aletas de chucho (g/100g proteína); Referencia y CQ.

Aminoácidos esenciales*	En Aletas	En Ref.	CQ
Treonina	3,52	3,40	1,04
Histidina	2,04	1,90	1,07
Arginina	6,86	ND	ND
Metionina	1,82	2,50	0,73
Valina	5,66	3,50	1,62
Triptófano	ND	1,10	ND
Fenilalanina	3,01	6,30	0,48
Isoleucina	4,10	2,80	1,46
Leucina	8,09	6,60	1,23
Lisina	10,87	5,80	1,87

\*en Ref. Valores de requerimiento de AAE de acuerdo con FAO/WHO/UNU (1985). ND: no determinado

### Análisis de la fracción lipídica

Se hallaron mayormente diferencias significativas en la composición de ácidos grasos entre machos y hembras, a excepción de los ácidos 16:0; 17:0 y 20:1 (Tabla 4). Los valores de los ácidos grasos hallados en hembras y machos (respectivamente) fueron: AGS: 42,33 y 42,36%; monoinsaturados (AGMI) 20,17 y 17,86% y AGPI 37,49 y 39,77%, identificándose principalmente dos de la familia n-3: EPA con 6,31 y 3,91% y, DHA con 17,95 y 25,06%

Tabla 4. Perfil de ácidos grasos de aleta de chucho expresado como el porcentaje relativo al total de los ácidos grasos identificados en la muestra.

Ácidos grasos		Hembra	Macho	Promedio
Mirístico	14:0	2,87 <sup>A</sup> ± 0,24	2,54 <sup>B</sup> ± 0,13	2,71
Pentadecanoico	15:0	1,95 <sup>A</sup> ± 0,21	1,76 <sup>B</sup> ± 0,10	1,86
Palmítico	16:0	23,95 <sup>A</sup> ± 1,30	24,62 <sup>A</sup> ± 0,42	24,29
Heptadecanoico	17:0	2,31 <sup>A</sup> ± 0,24	2,36 <sup>A</sup> ± 0,16	2,34
Esteárico	18:0	11,25 <sup>A</sup> ± 0,11	11,08 <sup>B</sup> ± 0,25	11,17
<b>Saturados (AGS)</b>		<b>42,33</b>	<b>42,36</b>	<b>42,35</b>
Palmitoleico	16:1	5,33 <sup>B</sup> ± 0,28	4,00 <sup>A</sup> ± 0,92	4,67
10-Heptadecenoico	17:1	1,59 <sup>A</sup> ± 0,19	1,42 <sup>B</sup> ± 0,10	1,51
Oleico	18:1n9c	11,33 <sup>A</sup> ± 1,25	10,49 <sup>B</sup> ± 0,50	10,91
Gadoleico	20:1 n9	1,93 <sup>A</sup> ± 0,17	1,96 <sup>A</sup> ± 0,10	1,95
<b>Monoinsaturados (AGMI)</b>		<b>20,17</b>	<b>17,86</b>	<b>19,03</b>
Linoleico	18:2n6c	1,34 <sup>B</sup> ± 0,99	1,96 <sup>A</sup> ± 0,11	1,65
8,11,14-Eicosatrienoico	20:3n6	1,18 <sup>A</sup> ± 0,87	0,00 <sup>B</sup> ± 0,00	0,59
Araquidónico	20:4n6	10,71 <sup>A</sup> ± 1,08	8,84 <sup>B</sup> ± 0,23	9,78
EPA	20:5n3	6,31 <sup>A</sup> ± 0,18	3,91 <sup>B</sup> ± 0,23	5,11
DHA	22:6n3	17,95 <sup>B</sup> ± 0,97	25,06 <sup>A</sup> ± 1,60	21,51
<b>Poliinsaturados (AGPI)</b>		<b>37,49</b>	<b>39,77</b>	<b>38,63</b>

Diferentes letras en la misma línea indican diferencias significativas según el test de Duncan ( $p > 0,05$ ).

Los altos contenidos de AGPI n-3 encontrados en la aleta, junto con los índices de calidad lipídica  $\Sigma\text{AGPI}/\Sigma\text{AGS}$ ;  $\Sigma\text{n-6}/\Sigma\text{n-3}$ ; IA e IT (Tabla 5) hacen que se considere un alimento de alto valor nutricional para el consumo humano ya que muestra valores recomendados para una dieta saludable en cuanto a la prevención de riesgos cardiovasculares ( $\Sigma\text{AGPI}/\Sigma\text{AGS}$  mayores de 0,45;  $\Sigma\text{n-6}/\Sigma\text{n-3}$  por debajo de 4,0; IA e IT menores a 1) (DHSS 1984; Pennisi Forell 2013).

Tabla 5. Índices de calidad lipídica en aleta de chucho

	Hembra	Macho	Promedio
$\Sigma\text{n-6}/\Sigma\text{n-3}$	0,55	0,37	<b>0,45</b>
$\Sigma\text{AGPI}/\Sigma\text{AGS}$	0,89	0,94	<b>0,91</b>
IA	0,61	0,60	<b>0,61</b>
IT	0,42	0,37	<b>0,39</b>

### Parámetros de frescura y calidad del pescado

La determinación del NBVT es la prueba analítica más utilizada para evaluar el grado de frescura y la calidad de los productos pesqueros. Las especies cartilagosas contienen grandes cantidades de urea, cuya función es la osmorregulación, lo cual incrementa los valores de componentes nitrogenados volátiles, debido a esto los niveles permitidos para la comercialización de estas especies son superiores a los peces óseos. En las muestras evaluadas se halló  $37,23 \pm 0,58$  y  $38,64 \pm 1,29$  mg NBVT/100 g (hembras y machos respectivamente), estos valores son aceptables de acuerdo a la

Normativa N° 21 del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento de Brasil (MAPA 2017) y a la legislación de la Unión Europea (Reglamento (CE) N° 2074/2005 de la Comisión de 5 de diciembre de 2005. Art.º7). Por otro lado, en Argentina, de acuerdo a las normativas del Código Alimentario Argentino (CAA 2010), los pescados blancos (teleósteos) se consideran aptos para el consumo humano cuando su contenido de nitrógeno no excede de 30 mg/100g, dicho índice de calidad solamente es utilizado para especies óseas y no se encuentra ninguna legislación que indique su uso y valores para especies uricotélicas como es el caso de los condriictios; sin embargo, a partir del trabajo de Tapia (2016), se toma en SENASA Mar del Plata como referencia para rayas un valor límite de 60 mg NBVT/100 g. Con respecto al valor del pH de las aletas, estuvo entre 6,29 y 6,92; estos no superaron al establecido por las normativas del CAA (2010), dónde el valor límite de pH es 7,5 y a la actual Normativa N° 21 del MAPA (2017), que establece que el pH no debe ser superior a 7,0; excepto las carnes de las especies de las familias Gadidae y Merluccidae, cuyo valor no debe ser mayor a 7,2.

## Conclusiones

Las aletas de chucho (*Myliobatis goodei*) poseen un alto valor nutricional para el consumo humano, ya que constituye una buena fuente de proteínas que aportan aminoácidos esenciales en cantidades suficientes o superiores al valor requerido para satisfacer la necesidad que tienen los niños de 2 a 5 años. Además presentaron lípidos con un alto contenido de AGPI n-3. Por otro lado, los índices de calidad lipídica sitúan a las aletas en el grupo de alimentos indicados para una dieta saludable. En cuanto a los parámetros de calidad y frescura, tanto el NBVT como el pH, registraron valores aceptables.

**Agradecimientos:** los autores agradecen a los técnicos del Gabinete de Condriictios por la recolección de los ejemplares de chucho y al Téc. Pablo Casagrande del INIDEP, por la preparación para su análisis posterior.

## Bibliografía

- AOAC (Association of Official Analytical Chemist). 1990. Official methods of analysis of AOAC International. 15 th Edition. (Ed.) P. A. Cunniff. Arlington, Virginia. USA.
- Argentina. 2019. Ministerio de Producción y Trabajo. Secretaría de Agroindustria. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Desembarques de Capturas Marítimas Totales - Por Especie y Mes (t). Año 2019. [https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca\\_maritima/desembarques/lectura.php?imp=1&tabla=especie\\_mes\\_2019](https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/desembarques/lectura.php?imp=1&tabla=especie_mes_2019)
- Barua P, Pervez MA, Sarkar D y Sarker S. 2012. Proximate biochemical composition of some commercial marine fishes from Bay of Bengal, Bangladesh. Mesopot. J. Mar. Sci., 27 (1): 59 – 66.
- Bligh EG y Dyer JW. 1959. Extraction of Lipids in Solution by the Method of Bligh & Dyer. Canadian Journal of Biochemistry and Physiology, 37: 911-917.
- CEE /149/95. Consejo de Comunidad Económica Europea. 1995. Establecimiento de valores límites de nitrógeno básico volátil total NBVT de determinadas categorías de productos pesqueros y los métodos de análisis que deben utilizarse. Diario Oficial N° L097 del 29/04/1995. 84-87.
- CAA (Código Alimentario Argentino). 2010. Capítulo 6. Alimentos Cárneos y Afines.
- DHSS (Department of Health and Social Security). 1984. Diet and cardiovascular disease. Report on Health and Social Subjects, London: HMSO.
- Food and Agriculture Organization / World Health Organization. Informe de una reunión consultiva conjunta FAO/WHO/UNU de expertos. 1985. Necesidades de energía y de proteínas. Ginebra, 220 pp.
- ISO 12966:2. 2011. Animal and vegetable fats and oils - Gas chromatography of fatty acid methyl esters - Part 2: Preparation of methyl esters of fatty acids.

- López López I, Cofrades S, Ruiz Capillas C y Jiménez Colmenero F. 2009. Design and nutritional properties of potential functional frankfurters based on lipid formulation, added seaweed and low salt content. *Meat Science*, 83: 255-262.
- MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). 2017. Instrução Normativa N° 21, de 31 de Maio de 2017.
- Massa A, Fernández Compás A, Guccione S, Yeannes MI y Manca E. 2011. Determinación de la composición química y perfil de ácidos grasos de especies cartilaginosas presentes en el Atlántico Suboccidental. Congreso; XIII Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos CYTAL.
- National Research Council (NRC). 2001. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle (7ª Ed.)*. National Academy Press, Washington, D.C. 401 pp.
- Pennisi Forell SC. 2013. Alternativas tecnológicas que permitan la elaboración de productos conformados ricos en ácidos grasos poli-insaturados, a partir de una especie marina grasa sub-explotada (Saraca, *Brevoortia aurea*). Tesis Doctoral. Fac. Ciencias Exactas. Universidad Nacional de La Plata. 217 pp.
- Reglamento de la Comunidad Europea (CE) N° 2074/2005 de la Comisión de 5 de diciembre de 2005. Capítulo III. Determinación de la concentración de NBVT en pescados y productos de la pesca.
- Sgarbieri VC. 1987. *Alimentação e Nutrição: fator de saúde e desenvolvimento*. Campinas: Editora da UNICAMP; São Paulo: Almed. 387 pp.
- Singh U y Jambunathan R. 1981. Studies on desi and kabuli chickpea (*Cicer arietinum L.*) cultivars. V. The levels of amylase inhibitors, levels of oligosaccharides and in vitro starch digestibility. *J. Food Sci.*, 47. 510 pp.
- Suárez López MM, Kizlansky A y López LB. 2006. Evaluación de la calidad de las proteínas en los alimentos calculando el score de aminoácidos corregido por digestibilidad. *Nutr Hosp.* 21(1):47-51.
- Tapia EV. 2016. Determinación de Nitrógeno Básico Volátil Total en productos de la pesca. Tesis de la Carrera de Licenciatura en Tecnología de los Alimentos. Facultad de Ciencias Veterinarias. UNCPBA.
- Ulbricht TLV y Southgate DAT. 1991. Coronary heart disease: seven dietary factors. *Lancet*, London. 338 (8773): 985-92.
- Ünlüsayin M, Gümüş B y Erdilal R. 2011. Proximate analysis of some ray species caught by trawling in mediterranean gulf of antalya (Turkey). V International Conference "Aquaculture & Fishery" - Conference Proceedings. Faculty of Agriculture, Belgrade-Zemun, Serbia. June, 1 – 3. 615 pp.
- Valenzuela BA, Sanhueza C. 2009. Aceites de origen marino, su importancia en la nutrición y en la ciencia de alimentos. *Rev. Chil. Nutr.*, 36, 246-254.