

Nota Científica

Presencia de *Malacocephalus laevis* (Lowe, 1843) en montes sumergidos frente al norte de Chile, con notas sobre su contenido estomacal (Osteichthyes, Gadiformes, Macrouridae)

Jorge Oñate¹ & Germán Pequeño²

¹Laboratorio de Análisis Ambientales GEEAA Ltda.

Ramón Carnicer 46, Llanquihue, Chile

²Instituto de Zoología "Ernst F. Kilian", Universidad Austral de Chile
Casilla 567, Valdivia, Chile

RESUMEN. Se analizaron merística y morfométricamente 50 ejemplares de *Malacocephalus laevis* (Lowe, 1843), provenientes de la cordillera submarina de Nazca, cercana a las islas Desventuradas, Chile. De esta muestra, a 18 ejemplares se les analizó la longitud del intestino, el número de ciegos pilóricos y el contenido estomacal. Este estudio confirma la presencia de esta especie en el Pacífico suroriental y da una pauta de su tipo de alimentación en el lugar y época del año en que se obtuvieron las muestras.

Palabras clave: Macrouridae, ictiogeografía, contenido estomacal, Chile.

Presence of *Malacocephalus laevis* (Lowe, 1843) in seamounts off northern Chile, with notes about its stomach food contents (Osteichthyes, Gadiformes, Macrouridae)

ABSTRACT. Fifty specimens of *Malacocephalus laevis* (Lowe, 1843) from the Nazca Submarine Ridge, near the Desventuradas Islands, Chile, were meristic and morphometric studied ally. In eighteen specimens of the sample the length of the intestine, the number of piloric caeca and their stomach contents were analyzed. This study confirms the presence of this species in the southeast Pacific and provides new insights on its feeding in that place and at the time of the year that were captured.

Key words: Macrouridae, ichthyogeography, stomach content, Chile.

El orden Gadiformes se encuentra representado en Chile por seis familias (Gadidae, Melanonidae, Merlucciidae, Moridae, Muraenolepididae y Macrouridae). La familia Macrouridae, que incluye a los denominados "pejerratas", es la más abundante en número de especies, estando descritas para Chile más de 50 especies (Pequeño, 1989, 1997).

Malacocephalus laevis (Lowe, 1843) es un representante de la familia Macrouridae que fue descrito por primera vez en Madeira (Lowe, 1843), al

que más tarde se han agregado registros en el mar Mediterráneo, costas de Dinamarca y Brasil (Günther, 1887); mar Árabe, entre las islas Maldivas y cabo Comorin, y mar de Andaman (Alcock, 1899); en Kenia, Somalia y bahía de Bengala (Brauer, 1906); mar de las Flores, estrecho de Moluca y estrecho de Macassar (Weber, 1913); Sudáfrica (Barnard, 1925); Zanzibar (Norman, 1939); mar Caribe y Centroamérica (Parr, 1946; Bullis & Thompson, 1965); golfo de Guinea (Iwamoto, 1970); sur de California (Hubbs *et al.*,

1979); en las cordilleras submarinas de Nazca, y Salas y Gómez (Parin *et al.*, 1980) y Pacífico suroccidental (Paulin *et al.*, 1989).

Debido a la inclusión de esta especie en el trabajo de Parin *et al.* (1980), se le incluyó en la Lista de Peces de Chile (Pequeño, 1989) y en una lista de Gadiformes de los montes submarinos de Nazca y Salas y Gómez (Sazonov & Iwamoto, 1992). Luego, Parin *et al.* (1997) la incluyeron en una lista general de peces de los montes submarinos antes mencionados. Sin embargo, otros autores contemporáneos la han considerado ausente en aguas del Pacífico suroriental (Cohen *et al.*, 1990), generándose así dudas sobre su presencia en esa región.

Estudios efectuados por los autores, sobre peces que habitan en las inmediaciones de cumbres de montes submarinos, han permitido reconocer dentro de estos peces a *M. laevis*. Debido a las dudas provocadas por la literatura reciente sobre esta especie, se ha considerado oportuno comunicar estos hallazgos.

El presente trabajo entrega datos morfológicos y merísticos de esta especie. Además, por primera vez se hace un análisis del tracto digestivo y contenido estomacal, para conocer la alimentación que tiene en las comunidades de fondo con las que aparece asociada, en la época del año en que se obtuvieron las muestras. En este aspecto alimentario, sólo se ha encontrado una publicación referida a peces de la familia Macrouridae (Ojeda & Camus, 1977), lo cual revela una precaria visión sobre esta materia, dada la gran cantidad de especies en la región (Pequeño, 1989, 1997).

Se estudiaron 50 ejemplares de *M. laevis*, recolectados a bordo del B/F "Saint Pierre", en enero y febrero de 2003. La zona de extracción estuvo al NW de la isla San Félix, Chile (25°45,6'S; 86°86,39'W). La captura se realizó con red de arrastre de fondo, en un rango entre 240 y 791 m de profundidad. Los especímenes fueron fijados con formalina al 10%, y después numerados y preservados con alcohol de 70°. En el laboratorio, se obtuvieron las medidas morfométricas y merísticas más características para un representante de la familia Macrouridae (Pequeño, 1971) y se transformaron en porcentajes y proporciones. Además, el uso de claves especializadas (Iwamoto, 1970, 1979; Cohen *et al.*, 1990; Sazonov & Iwamoto, 1992), contribuyó a la determinación taxonómica de los especímenes.

Los ejemplares que no presentaron eversión es-

tomacal fueron seleccionados para el análisis de su tubo digestivo y contenido alimentario. Se midió la longitud del intestino, desde el comienzo de la zona pilórica, hasta el ano. También se contaron los ciegos pilóricos. Los estómagos fueron disectados bajo una lupa estereoscópica M3C, realizando la extracción y separación del contenido mediante pinzas de disección.

El contenido estomacal fue analizado utilizando literatura especializada y diversas claves taxonómicas (Nikolskii, 1963; Sulak, 1986; Holthuis, 1993; Amundsen *et al.*, 1996), para llegar a la determinación más cercana posible al nivel específico de los ejemplares presentes en cada muestra. Para la descripción de la dieta se utilizó el índice intestinal, el índice de frecuencia y el porcentaje de abundancia. El Índice Intestinal (I_i), que de acuerdo con Nikolskii (1963) es la relación entre la longitud del intestino y los hábitos alimentarios de la especie, representado según la fórmula original como:

$$I_i = \frac{L_i}{L_e}$$

donde L_i representa la longitud del intestino y L_e la longitud estándar, ambas medidas en mm. De acuerdo con los resultados obtenidos, se interpretó lo siguiente: $I_i < 1$ los peces son carnívoros; $1 < I_i < 2$ los peces son omnívoros ó $I_i > 2$ los peces son herbívoros. En este estudio se utilizó una modificación de este método, reemplazando la longitud estándar por la longitud total.

El Índice de Frecuencia (F) representa la periodicidad de aparición de cierto ítem alimentario dentro del total de estómagos con contenido estomacal (Amundsen *et al.*, 1996).

$$F = \frac{N_i}{N}$$

donde N_i es el número de estómagos que presentan el ítem alimentario i y N representa el total de estómagos con contenido estomacal. De acuerdo con los resultados obtenidos, se interpreta lo siguiente: $F < 0,1$ alimento accidental; $0,1 < F < 0,5$ alimento secundario ó $F > 0,5$ alimento preferencial (Nikolskii, 1963). Posteriormente, los resultados se llevaron a porcentaje (%F).

Por último, se utilizó el Porcentaje de Abundancia (%A) que se define como el porcentaje de un ítem alimentario comprendiendo a todos los ítems, en todos los estómagos con contenido (Amundsen *et al.*, 1996).

$$\%A = \left(\frac{S_i}{S_t} \right) \cdot 100$$

En este caso, S_i representa el número de representantes del ítem alimentario i y S_t representa el número total de todos los ítems alimentarios.

Finalmente, se ingresaron cinco ejemplares a la Colección de Peces del Instituto de Zoología de la Universidad Austral de Chile (IZUA), bajo el código de catálogo IZUA-PM-2315 (Fig. 1) y cuatro ejemplares se depositaron en la Sección de Hidrobiología del Museo Nacional de Historia Natural de Chile, bajo el código MNHNC P. 7249.

Las medidas morfométricas más importantes de los 50 especímenes fueron (rangos en mm): longitud total, 280-508,5; longitud cabeza, 54-89,4; diámetro orbital, 16,7-31,1; longitud base 1° dorsal, 14,9-24,5; altura máxima, 50,1-91,7; longitud predorsal, 55,6-98,8; longitud preorbital, 14,6-25,1; longitud preanal, 65-105; ancho bucal, 19,9-90; ancho máximo, 32,7-55,5; longitud interorbital, 16,7-27,7 y longitud prebucal, 10,1-17,2.

En cuanto a la merística externa, los especímenes presentan los siguientes elementos: primera aleta dorsal II, 8-12; aleta pectoral I, 13-18; aleta pélvica, 9-10; escamas bajo 1° aleta dorsal, 9-12. Estos recuentos fueron comparados con la literatura espe-

cializada (Günther, 1887; Iwamoto, 1979; Cohen *et al.*, 1990; Sazonov & Iwamoto, 1992), que sumado al análisis de las proporciones corporales, permitieron identificar a esta especie como *Malacocephalus laevis* (Lowe, 1843). Así, se pudo distinguir de otras del mismo género, muy similares, y que también están presentes en aguas del Océano Pacífico, como *M. luzonensis* Gilbert & Hubbs, 1920, descrito para el archipiélago de las Filipinas; *M. nipponiensis* Gilbert & Hubbs, 1916, para Japón y *M. hawaiiensis* Gilbert, 1905, para Hawai. Estas especies están estrechamente relacionadas con *M. laevis* y eventualmente pueden representar subpoblaciones de esta especie (Cohen *et al.*, 1990), que presentarían variación intraespecífica.

De acuerdo con el índice intestinal, sería una especie de hábitos alimentarios exclusivamente carnívoros, lo que es comprobado en el análisis del contenido estomacal. No existe una relación entre la longitud total de los especímenes y el número de ciegos pilóricos. De esta manera, se descarta que la cantidad de estas estructuras esté relacionada con el desarrollo ontogenético de la especie y también que pueda servir como carácter taxonómico (Tabla 1).

De los 50 ejemplares analizados, 32 (64%) presentaron eversión estomacal. De los 18 estómagos restantes, tres (6%) estaban vacíos. En el contenido estomacal de *M. laevis* se logró identificar la mayoría de los taxa animales (Tabla 2). También se observó una alta abundancia de endoparásitos como nemátodos y digéneos, especialmente en los individuos con estómago vacío. No se pudo identificar a nivel específico a dos ejemplares de peces, debido a su avanzado estado de digestión, lo mismo sucedió

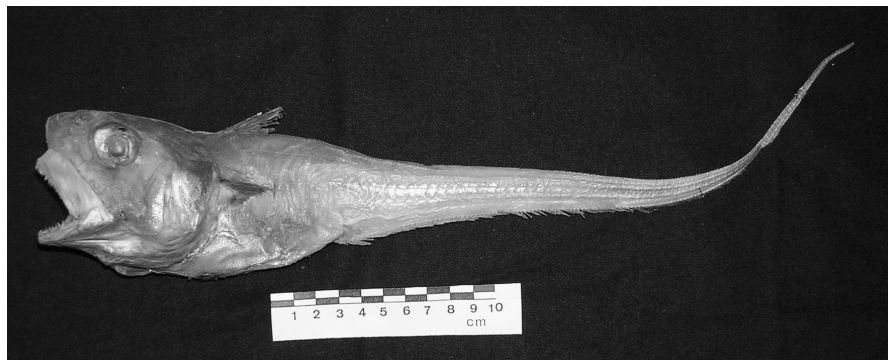


Figura 1. *Malacocephalus laevis*, IZUA-PM-2315, 420 mm de longitud total.

Figure 1. *Malacocephalus laevis*, IZUA-PM-2315, 420 mm of total length.

con los cefalópodos, de los que solo quedaron restos córneos de la zona bucal.

Revisando literatura especializada (Holthuis, 1993; Parin *et al.*, 1997), se pudo observar que la mayoría de las especies reconocidas en el contenido estomacal, son representantes de la fauna mesopelágica de la zona, lo que concuerda con trabajos anteriores sobre la alimentación de macruridos (Okamura, 1970; Geistdorfer, 1975). Además, no presentaron indicios de fauna bentónica como poliquetos, gastrópodos u otros.

Los resultados del análisis del contenido estomacal (Tabla 2) señalan que esta muestra de *M. laevis*, presenta un reducido espectro trófico, donde probablemente existen preferencias alimentarias, entre las que destacan en primer lugar los cefalópodos, que presentan el más alto porcentaje de abundancia y frecuencia de apa-

rición. Luego los peces, que junto con los primeros representan los alimentos más consumidos, y por último pequeños crustáceos carideos, que aunque presentan menores porcentajes de aparición y de abundancia, no dejan de ser importantes en la dieta.

Este registro es relevante porque reafirma la presencia de este género y más específicamente de esta especie en el Pacífico suroriental, lo que da un carácter circunglobal a su distribución, ya que ha sido registrada en ambientes tan disímiles como el mar Mediterráneo, costa de Brasil o en los montes submarinos del Pacífico suroriental. Es necesario, en este caso, aplicar técnicas taxonómicas modernas, como análisis de marcadores moleculares, que permitan, en conjunto con la merística y morfometría, tener una mayor certeza de la composición y distribución del género *Malacocephalus* en el Pacífico y en el mundo.

Este registro representa, además, una adición a la gran cantidad de representantes de la familia Macrouridae en

Tabla 1. Índice intestinal (I_i) y número de ciegos pilóricos en 18 ejemplares de *Malacocephalus laevis*, capturados en montes submarinos, frente al norte de Chile.

Table 1. Intestinal index (I_i) and number of pyloric caeca in 18 specimens of *Malacocephalus laevis*, captured in seamounts, in front of north of Chile.

	Longitud total (mm)	Longitud intestino (mm)	I_i	Número de ciegos pilóricos
1	420	280	0,67	153
2	423,4	330	0,78	*
3	450	230	0,51	*
4	459,5	250	0,54	124
5	435	*	*	114
6	280	240	0,86	124
7	400	300	0,75	*
8	495,5	250	0,50	*
9	405	220	0,54	108
10	495,5	250	0,50	185
11	405	240	0,59	148
12	380,8	300	0,79	154
13	423,4	340	0,80	137
14	400	300	0,75	144
15	440	230	0,52	107
16	423,4	300	0,71	118
17	400	240	0,60	130
18	405	250	0,62	101

* = en malas condiciones

Tabla 2. Índice de frecuencia (F), porcentaje de frecuencia (%F) y porcentaje de abundancia (%A) para los taxa identificados en el contenido estomacal de 18 ejemplares de *Malacocephalus laevis* capturados en montes submarinos, frente al norte de Chile.

Table 2. Frequency index (F), percentage of frequency (%F) and percentage of abundance (%A) for the identified taxa in the stomach content of 18 specimens of *Malacocephalus laevis* captured in seamounts off northern Chile.

	F	%F	%A
Phylum Mollusca			
Clase Cephalopoda			
Orden Teuthoidea (=Decapoda)	0,79	79	47,5
Phylum Arthropoda			
Clase Crustacea			
Orden Decapoda			
Infraorden Caridea	0,357	35,7	21,42
Familia Oplophoridae			
<i>Oplophorus spinosus</i> Brulle, 1839	0,07	7	2,3
Familia Pandalidae			
<i>Plesionika</i> sp.	0,36	36	11,9
<i>Heterocarpus</i> sp.	0,07	7	2,3
Phylum Chordata			
Clase Osteichthyes	0,642	64,2	30,9
Familia Chlorophthalmidae			
<i>Chlorophthalmus ichthyandri</i> Kotlyar & Parin, 1986	0,5	50	23,8
Osteichthyes sin identificar	0,21	21	7,1

el Pacífico suroriental (Pequeño, 1989, 1997; Cohen *et al.*, 1990) lo que hace de este grupo de peces uno de los más diversos en esta área.

Es preciso tener en cuenta que los resultados del análisis de la alimentación de esta especie solo corresponden a una época del año, en este caso verano en el hemisferio sur, por lo que es necesario realizar estudios en otras épocas del año que permitan ver si presentan el mismo tipo de comportamiento alimentario.

Este estudio también sirve para que, a futuro, se pueda comparar el tipo de contenido estomacal y de alimentación que presenta esta misma especie en otros lugares de su extensa distribución, lo que permitiría analizar si tiene una alimentación similar, especialmente en lugares con características diferentes a los montes submarinos desde donde proviene la muestra analizada.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a Patricio Arana E. (Pontificia Universidad Católica de Valparaíso), la gestión para estudiar el material y a Pesca Chile S.A., la donación de los ejemplares que motivaron este estudio. El Dr. Carlos Jara (Instituto de Zoología, Universidad Austral de Chile) colaboró en el reconocimiento taxonómico de los crustáceos. León Matamala (Instituto de Zoología, Universidad Austral de Chile), prestó valioso apoyo en laboratorio. Estos son resultados parciales del proyecto DID-S-200223, de la Dirección de Investigación y Desarrollo de la Universidad Austral de Chile.

REFERENCIAS

- Alcock, A. 1899.** A descriptive catalogue of the Indian deep-sea fishes in the Indian Museum. Being a revised account of the deep sea fishes collected by the Royal Indian Marine Survey Ship Investigator. Calcutta, Indian Museum, 211 pp.
- Amundsen, P.A., H.M. Gabler & F.J. Stalduick. 1996.** A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data modification of the Costello (1990) method. *J. Fish. Biol.*, 48: 607-614.
- Barnard, K.H. 1925.** A monograph of the marine fishes of South Africa. Pt. 1 (Amphioxus, Cyclostomata, Elasmobranchii, and Teleostei–Isospondyli to Heterostomata). *Ann. S. Afr. Mus.*, 21(1): 1-418.
- Brauer, A. 1906.** Die Tiefsee-Fische. I. Systematischer Teil. En: C. Chum (ed.). *Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer "Valdivia", 1898-1899.* Jena, 15: 1-432.
- Bullis, H.R. Jr. & J.R. Thompson. 1965.** Collections by the exploratory fishing vessels Oregon, Silver Bay, Combat and Pelican made during 1956-1960 in southwestern North Atlantic. *U.S. Fish Wildl. Serv. Spec. Sci. Rep. Fish.*, 510: 1-130.
- Cohen, D.M., T. Inada, T. Iwamoto & N. Scialabba. 1990.** *FAO Species Catalogue. Vol. 10. Gadiform fishes of the world (Order Gadiformes).* An annotated and illustrated catalogue of cods, hakes, grenadiers and other gadiform fishes known to date. *FAO Fish. Syn.*, 10(125): 1-442.
- Geistdorfer, P. 1975.** *Ecologie alimentaire des Macruridae.* Thesis, Université de Paris, C.N.R.S. registration number: A.O.11.826.
- Günther, A. 1887.** Report on the deep-sea fishes collected by H.M.S Challenger during the years 1873-76. *Rep. Sci. Res. Challenger*, 22 (Zool.)(Pt. 1): 1-335; (pt. 2): pls. 1-73.
- Holthuis, L.B. 1993.** The recent genera of the Caridean and Stenopodidean Shrimps (Crustacea, Decapoda). *National Natuurh Historisch Museum Leiden. The Netherlands*, 328 pp.
- Hubbs, C.L., W.I. Follett & L.J. Dempster. 1979.** List of fishes of California. *Occ. Pap. Calif. Acad. Sci.*, 133: 1-51.
- Iwamoto, T. 1970.** The R/V Pillsbury Deep-Sea Biological Expedition to the Gulf of Guinea, 1964-65. *Macrurid fishes of the Gulf of Guinea. Stud. Trop. Oceanogr.*, 4(2): 316-431.
- Iwamoto, T. 1979.** Eastern Pacific Macrourinae grenadiers with seven branchiostegal rays (Pisces: Macrouridae). *Proc. Calif. Acad. Sci.*, 42(5): 135-179.
- Lowe, R.T. 1843.** Notices of fishes newly observed or discovered in Madeira during the years 1840, 1841, and 1842. *Proc. Zool. Soc. Lond.*, 1843(Pt 11): 81-95.
- Nikolskii, C.V. 1963.** *The ecology of fishes.* Academic Press, London, 352 pp.

- Norman, J. 1939.** Fishes. Sci. Rep. John Murray Exped., British Mus. (N. H.), London, 7(1): 1-116.
- Ojeda, F.P. & J. Camus. 1977.** Morfometría y nicho trófico de *Coelorhynchus patagoniae* Gilbert y Thompson. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat., Chile, 35: 99-104.
- Okamura, O. 1970.** Studies on the macrurids fishes of Japan. Report of the USA Marine Biological Station, 17: 1-179.
- Parin, N.V., G.A. Golovan, N.P. Pakkorukov, Yu.I. Sazonov & Yu.N. Shcherbachev. 1980.** Fishes from the Nazca and Sala-y-Gomez underwater ridges collected in cruise of R/V "Ikthiandr". pp. 5-18. En: N.V. Parin (ed.). Fishes of the open ocean. Shirshov Inst. Oceanol. Acad. Sci. URSS, Moscow, 120 pp. (En ruso, con resumen en inglés)
- Parin, N.V., A.N. Mironov & K.N. Nesis. 1997.** Biology of the Nazca and Sala y Gómez Submarine Ridges, an outpost of the Indo-West Pacific Fauna in the eastern Pacific Ocean: composition and distribution of the fauna, its communities and history. Adv. Mar. Biol., 32: 145-242.
- Parr, A.E. 1946.** Macrouridae of the western North Atlantic and Central American seas. Bull. Bing. Oceanogr. Coll., Yale Univ., 10(1): 1-99.
- Paulin, C.D., A. Stewart, C.D. Roberts & P.J. McMillan. 1989.** New Zealand fish, a complete guide. Nat. Mus. New Zealand, Misc. Ser., 19: 1-279.
- Pequeño, G. 1971.** Sinopsis de Macrouriformes de Chile. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat., Chile, 32: 269-298.
- Pequeño, G. 1989.** Peces de Chile: Lista sistemática revisada y comentada. Rev. Biol. Mar., Valparaíso, 24(2): 1-132.
- Pequeño, G. 1997.** Peces de Chile: Lista sistemática revisada y comentada: *addendum*. Rev. Biol. Mar. Oceanogr., Valparaíso, 32(2): 77-94.
- Sazonov, Y.I., & T. Iwamoto. 1992.** Grenadiers (Pisces, Gadiformes) of the Nazca and Sala y Gomez Ridges, southeastern Pacific. Proc. Calif. Acad. Sci., 48(2): 27-95.
- Sulak, K. 1986.** Family N°76, Chlorophthalmidae, pp. 261-265. En: M.M. Smith & P.C. Heemstra (eds.). Smith's Sea Fishes. J.L.B. Smith Institute of Ichthyology, Grahamstown, Southern Book Pubs., Cape, 1986, 1047 pp.
- Weber, M. 1913.** Die Fische der Siboga-Expedition. Siboga Exped., 57: 1-719.

Recibido: 16 diciembre 2004; Aceptado: 4 julio 2005