

## Parásitos del pez luna *Mola mola* (Pisces: Molidae). Primer registro en aguas de la costa centro sur de Chile

### Parasites of oceanic sunfish *Mola mola* (Pisces: Molidae). First record in waters from south-central Chile coast

ITALO FERNÁNDEZ<sup>1\*</sup>, CIRO OYARZÚN<sup>2</sup>, ARIEL VALENZUELA<sup>2</sup>, CAROLINA BURGOS<sup>2</sup>, VÍCTOR GUAQUÍN<sup>2</sup> & VÍCTOR CAMPOS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Microbiología, Facultad de Ciencias Biológicas Universidad de Concepción, Concepción, Chile

<sup>2</sup>Laboratorio de Piscicultura y Patología Acuática, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas Universidad de Concepción, Concepción, Chile

\*itfernand@udec.cl

#### RESUMEN

Este estudio reporta los parásitos presentes en un ejemplar de *Mola mola*, encontrado en la costa de Tomé, Chile, durante el mes de octubre de 2014. Se aislaron estados adultos de los digeneos *Accacladium serpentulum* y *Accacladoelium macrocotyle*, del cestodo *Anchistrocephalus microcephalus* y del copépodo *Cecrops latreillii*. Además, se identificaron larvas de tercer estado del nematodo *Anisakis* sp. Tipo I, *sensu* Berland, 1961 (tercer estadio, L3) y plerocerci del cestodo *Molicola horridus*. Los resultados demuestran la participación de *M. mola* como hospedero definitivo, intermediario o paraténico en los ciclos de vida de los parásitos en el presente estudio.

**PALABRAS CLAVE:** Parasitismo, Ciclos de vida, Patología.

#### ABSTRACT

In this study, we report parasitological findings in one *Mola mola* specimen examined and collected as by catch-off Tomé, south central Chile, during october 2014. Adult stages of digeneans, *Accacladium serpentulum* and *Accacladoelium macrocotyle*, cestode *Anchistrocephalus microcephalus*, and copepod *Cecrops latreillii* were isolated. Besides, at the larval stage, the third larval stage (L3) of nematode *Anisakis* sp. Type I, *sensu* Berland, 1961, and plerocerci larvae of cestode *Molicola horridus* were also observed. The results demonstrated the participation of *M. mola* as a definitive and intermediate or paratenic host in the life cycles of different parasites identified in the present study.

**KEYWORDS:** Parasitism, Life Cycles, Pathology.

La Familia Molidae comprende especies de peces epipelágicos, conocidos comúnmente como molas o peces luna. De acuerdo a Parenti (2003), esta familia está compuesta por cuatro especies: *Mola mola* (Linnaeus, 1758), *Mola ramsayi* (Giglioli, 1883), *Ranzania laevis* (Pennant, 1776) y *Masturus lanceolatus* (Liénard, 1840). Sin embargo, existen algunas controversias sobre la taxonomía de este grupo. Por ejemplo, estudios más recientes indican que, en aguas de Japón, existirían hasta tres especies diferentes, solo del género *Mola* (Yoshita *et al.* 2009). Las molas presentan distribución global aunque se les encuentra preferentemente en aguas cálidas y tropicales (Houghton *et al.* 2006; Pope *et al.* 2010). En Chile, se ha reportado ocasionalmente la presencia de *M. lanceolatus*, *R. laevis* y *M.*

*mola* principalmente en aguas del norte del país, siendo *M. ramsayi* la especie más frecuentemente informada en aguas de mayor latitud, lo que coincidiría con su área preferente de presentación limitada al hemisferio sur (Pequeño 1989, 1997; Bass *et al.* 2005). Más allá de esta tendencia, la ocurrencia de mólidos en aguas de Chile es poco frecuente y estaría ligada a migraciones ocasionales influenciadas por cambios oceánicos atmosféricos producidos por el evento de El Niño (Sielfeld *et al.* 2010).

Debido a su extensa distribución, los peces de esta familia se constituyen en hospederos de una gran variedad de organismos parásitos. Sin embargo, los estudios que abordan la conformación de su fauna parasitaria son escasos (Ahuir-

Baraja 2012), ya que al no constituir un recurso pesquero comercial, la información disponible deriva principalmente de la pesca incidental o del análisis de ejemplares varados en playas, muertos o debilitados, lo que determina informes esporádicos y escasez de ejemplares con los que efectuar estudios detallados. En aguas de Chile la información disponible sobre la parasitofauna de esta familia de peces es escasa y dispersa. Hasta la fecha, solo existen reportes parasitarios en *M. ramsayi* capturados en forma incidental (Atria 1967, 1977; Villalba & Fernández 1985). Además, en un ejemplar de *M. mola*, varada en la costa de Valparaíso, se reportó la presencia del copépodo *Lepeophtheirus nordmanni* (Milne Edwards, 1840) (Stuardo 1958; Muñoz & Olmos 2007).

Con el fin de aportar información respecto de la composición taxonómica de parásitos en peces *M. mola* y contribuir al conocimiento biológico de estos animales, consideramos de interés informar sobre el hallazgo de estos organismos en un ejemplar que se encontró en la costa centro sur de Chile.

En octubre de 2014, un ejemplar de *M. mola* fue encontrado varado y muerto en las cercanías de la costa de Tomé (36°37'08"S; 72°57'47"W) por el Servicio Nacional de Pesca de Chile, entidad que los remitió al Laboratorio de Piscicultura y Patología Acuática de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Concepción (UdeC). La determinación de la especie se hizo en base a las características morfológicas definidas por Fraser-Brunner (1951). Se

determinó el sexo, estado de madurez, longitud y peso del ejemplar (Tabla 1). Se realizó una exhaustiva inspección externa tras la cual se efectuó la necropsia al espécimen, que reveló la presencia de numerosos ejemplares parásitos, los que fueron visualizados en su mayoría en el tracto gastrointestinal y en las vísceras. Para facilitar el análisis de la ubicación de los parásitos dentro del tubo digestivo, se ató los extremos esofágico y anal para evitar la pérdida de su contenido y tres segmentos correspondientes a los tercios anterior, medio y posterior del intestino. El contenido intestinal y las vísceras fueron extraídas y se tamizaron, por separado, con suero fisiológico a presión en un cilindro plástico cuyo fondo contenía una malla de 0.50 mm de luz. El material retenido por los tamices fue examinado mediante lupa estereoscópica (Zeiss Stemi DRC, aumento 4x), lo que permitió separar el contenido alimentario y los ejemplares parásitos, en el caso del análisis del contenido intestinal. Los parásitos colectados fueron fijados en alcohol al 70 % y, con el fin de determinarlos taxonómicamente, fueron llevados al Laboratorio de Parasitología, de la Facultad de Ciencias Biológicas de UdeC. Los ejemplares de nematodos y digeneos fueron diafanizados con Lactofenol de Amman para visualizar sus estructuras internas. La identificación se efectuó mediante el uso de microscopía óptica (Motic, BA 310, 10x y 40x) y literatura especializada de referencia. Para la determinación taxonómica de los digeneos se consultó a Bray & Gibson (1977); para los nematodos a Yamaguti (1961) y Berland (1961); para los cestodos a Bray *et al.* (1994) y para los copépodos a Grabda (1973).

Tabla 1. Lugar de rescate, características reproductivas y biométricas, y parásitos encontrados en un pez *Mola mola* del centro sur de Chile analizado en el presente estudio.

TABLE 1. Location rescue, reproductive and biometrical characteristics, and parasites found of one sunfish *Mola mola* from south-central Chile analyzed in the present study.

CASO REPORTE FECHA/LUGAR CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS Y BIOMÉTRICAS	Taxa parasitario	UBICACIÓN (número de ejemplares)
<i>Mola mola</i> 22/10/2014 Playa de Tomé (36°37'08"S; 72°57'47"W)	DIGENEA	
	<i>Accacladium serpentulum</i> Odhner, 1928 <i>Accacladocoelium macrocotyle</i> (Diesing, 1858)	intestino (5) intestino (2)
Juvenil, macho Peso: 15.01 Kg Largo: 70 cm	NEMATODA	
	<i>Anisakis</i> sp. Tipo I <i>sensu</i> Berland, 1961 (L3)	serosa intestino (7)
	CESTODA	
	<i>Anchistrocephalus microcephalus</i> (Rudolphi, 1819) Larva plerocercus <i>Molicola horridus</i> (Goodsir, 1841)	intestino (>700) hígado (45)
	COPEPODA	
	<i>Cecrops latreilli</i> Leach, 1816	branquias (1)

Se determinaron seis *taxa* parasitarios. Al estado adulto se identificó a los digeneos *Accacladium serpentulum* Odhner, 1928 y *Accacladoelium macrocotyle* (Diesing, 1858), el cestodo *Anchistrocephalus microcephalus* (Rudolphi, 1819) y al copépodo *Cecrops latreillii* Leach, 1816. Al estado larval se encontró la larva de tercer estado del nematodo *Anisakis* sp. Tipo I *sensu* Berland, 1961 y larvas plerocerci del cestodo *Molicola horridus* (Goodsir, 1841). La determinación taxonómica, ubicación anatómica y cantidad de los parásitos encontrados en el ejemplar de *M. mola* en cuestión se detalla en la Tabla 1. La mayoría de los *taxa* parasitarios, al estado adulto, se ubicaron en el tracto gastrointestinal. El análisis de su ubicación anatómica reveló que en su distribución no existieron co-ocurrencias. En el estómago y dos tercios anteriores del intestino se presentó el cestodo *A. microcephalus* mientras que los digeneos *A. serpentulum* y *A. macrocotyle* se alojaron preferentemente en el intestino posterior. Solo se encontró un ejemplar macho del copépodo *C. latreilli* adosado laxamente al arco

branquial derecho. Las formas larvales se concentraron en la serosa intestinal (*Anisakis* sp. Tipo I, L3) e hígado (plerocerci de *M. horridus*). Cabe destacar que se encontró, aproximadamente, 700 ejemplares adultos del cestodo *A. microcephalus*. Por último, una lista taxonómica de los parásitos encontrados en peces de la familia Molidae en aguas de Chile, incluidos los reportes del presente estudio, se indica en la Tabla 2.

En general, *M. mola* presenta una distribución cosmopolita, aunque preferentemente en aguas cálidas, donde efectúa movimientos estacionales horizontales nadando a través corrientes marinas y permaneciendo en determinadas áreas para su alimentación, aunque son capaces de moverse a grandes distancias y bajar hasta 600-800 metros de profundidad en búsqueda de presas potenciales (Cartamil & Lowe 2004; Sims *et al.* 2009a, 2009b). En aguas chilenas su presencia había sido documentada previamente solo en dos ocasiones en Chile central (Kong *et al.* 1985; Brito 2003), y

Tabla 2. Lista taxonómica de las especies de parásitos registrados en peces de la familia Molidae en aguas de Chile, incluyendo los reportes de este estudio. Se detalla *taxa* parasitarios, hospedero, lugar del hallazgo y autor del trabajo.

TABLE 2. Taxonomic list of species of fish parasites registered in the Molidae family in Chilean waters, including reports of this study. Parasitic *taxa*, host, instead of finding and author of the work are detailed.

<i>Taxa</i> parasitario	HOSPEDERO	LUGAR (coordenadas)	AUTOR/ES
<b>MONOGENEA</b>			
<i>Capsala martinieri</i> Bosc, 1811	<i>M. ramsayi</i>	Golfo de Arauco (37°00'S)	Villalba & Fernández (1985)
	<i>M. ramsayi</i>	Las Cruces (33°31'S)	Brito (2003)
<b>DIGENEA</b>			
<i>Accacladium serpentulum</i> Odhner, 1928	<i>M. ramsayi</i>	Isla de Pascua (27°S 109° O)	Villalba & Fernández (1985)
<i>Accacladoelium macrocotyle</i> (Diesing, 1858)	<i>M. mola</i>	Tomé (36°37'S)	Presente estudio
	<i>M. ramsayi</i>	Isla de Pascua (27°S 109° O)	Villalba & Fernández (1985)
<i>Accacoelium contortum</i> (Rudolphi, 1819)	<i>M. ramsayi</i>	Golfo de Arauco (37°00'S)	Villalba & Fernández (1985)
	<i>M. ramsayi</i>	Isla de Pascua (27°S 109° O)	Villalba & Fernández (1985)
	<i>M. mola</i>	Tomé (36°37'S)	Presente estudio
<i>Odhnerium calyptrocotyle</i> (Monticelli, 1893)	<i>M. ramsayi</i>	Isla de Pascua (27°S 109° O)	Villalba & Fernández (1985)
<b>NEMATODA</b>			
<i>Anisakis</i> sp. Tipo I <i>sensu</i> Berland, 1961 (L3)	<i>M. mola</i>	Tomé (36°37'S)	Presente estudio
<b>CESTODA</b>			
<i>Anchistrocephalus microcephalus</i> (Rudolphi, 1819)	<i>M. ramsayi</i>	Golfo de Arauco (37°00'S)	Villalba & Fernández (1985)
	<i>M. mola</i>	Tomé (36°37'S)	Presente estudio
<i>Molicola horridus</i> (Goodsir, 1841) (plerocerci)	<i>M. ramsayi</i>	Isla de Pascua (27°S 109° O)	Villalba & Fernández (1985)
	<i>M. mola</i>	Tomé (36°37'S)	Presente estudio
<i>Nybelinia</i> spp. (plerocerci)	<i>M. ramsayi</i>	Isla de Pascua (27°S 109° O)	Villalba & Fernández (1985)
No determinados	<i>M. ramsayi</i>	San Antonio (33°35'S)	Brito (2003)
<b>COPEPODA</b>			
<i>Pennella cf. filosa</i> Linneo, 1758	<i>M. ramsayi</i>	Zapallar (33°31'S)	Atria (1967)
<i>Cecrops latreillii</i> Leach, 1816	<i>M. ramsayi</i>	Isla de Pascua (27°S 109° O)	Villalba & Fernández (1985)
	<i>M. mola</i>	Tomé (36°37'S)	Presente estudio
<i>Lepeophtheirus nordmanni</i> (Milne Edwards, 1840)	<i>M. ramsayi</i>	Golfo de Arauco (37°00'S)	Villalba & Fernández (1985)
	<i>M. mola</i>	Valparaíso (33°02'S)	Stuardo (1958)

estarían relacionadas a la presencia del evento de El Niño. De esta forma, este nuevo registro establece su ubicación más austral en Tomé, en el litoral centro sur de Chile.

Cabe destacar que todos los parásitos aislados desde el ejemplar del presente estudio, ya habían sido registrados previamente en peces *M. mola* de distintas ubicaciones geográficas. Sin embargo, el nematodo *Anisakis* sp. Tipo I, no había sido reportado en *M. mola* en aguas chilenas (Tabla 2). Por otro lado, se han informado algunas diferencias en la conformación de la parasitofauna de *M. mola* y distintas tasas de intensidad de infección, lo que sería el reflejo ontogénico de estas poblaciones en particular. Dentro de este contexto, todos los parásitos reportados en el presente estudio son transmitidos al hospedero por el consumo de presas infectadas, excepto el copépodo *C. latreilli* que se transmite por contacto directo. De este modo, las variaciones cuantitativas y cualitativas de estos *taxa* parásitos dependen de la tasa de encuentros entre el depredador y presas parasitadas, es decir, de la composición de su dieta (Campbell *et al.* 1980; Rohde 2005). En general, la dieta del pez luna se basa principalmente en presas gelatinosas del zooplancton (Cardona *et al.* 2012; Nakamura & Sato 2014), aunque se ha mencionado además la posibilidad de alimentación a partir de medusas, ctenóforos, salpas, crustáceos, ofiuros, moluscos, algas, peces (Fraser-Brunner 1951; Hart 1973; Scott & Scott 1988) y descartes de pesca (Siväranta *et al.* 2012).

Los resultados ratifican la participación de *M. mola* como hospedero definitivo, intermediario o paraténico en los ciclos de vida de los parásitos identificados en este estudio, los cuales son, excepto *Anisakis* sp. Tipo I, especialistas de mólidos. Si bien estos ciclos no se conocen completamente, Grabda (1991) y Ahuir-Baraja (2012) señalan que pequeños crustáceos, medusas y quetognatos actuarían como hospederos intermediarios para los digeneos, nematodos y cestodos encontrados en peces luna. De la misma forma, los depredadores de *M. mola* serían los hospederos definitivos de los estados larvales encontrados en este estudio. Por ejemplo, las larvas plerocerci de *M. horridus* se convertirían en estados adultos en elasmobranquios, reconocidos depredadores de *M. mola* (Pope *et al.* 2010) mientras que las larvas de *Anisakis* sp. Tipo I completarían su ciclo en cetáceos como las orcas (Fergusson *et al.* 2000; Ryan & Holmes 2012). La presencia de larvas de *Anisakis* sp. Tipo I en este hospedero había sido descrita por primera vez recientemente en ejemplares del Mediterráneo (Ahuir-Baraja, 2012). Su hallazgo en el ejemplar analizado, el primero en mólidos en aguas chilenas, no es casual ya que este nematodo es un parásito generalista descrito en numerosos hospederos que habitan el litoral de Chile (Torres *et al.* 1983). De la misma forma, la presencia del copépodo *C. latreilli*, ha sido ampliamente registrada en

*M. mola* de diversas localizaciones (Gustinelli *et al.* 2006; Ahuir-Baraja, 2012) debido a su elevada especificidad por hospederos mólidos. Sin embargo, llama la atención su baja intensidad de infección en el pez analizado, en este estudio, en comparación a reportes anteriores (Díaz 2000) y la ausencia del copépodo *Lepeophtheirus nordmannii*, cuya detección es frecuente en estas especies. No obstante, esta situación no implica necesariamente la ausencia y/o baja carga parasitaria de estas especies ya que, una vez muerto el ejemplar en cuestión, eventuales ectoparásitos pudieron haberse desprendido de las estructuras que le servían de sustrato.

Como se mencionó anteriormente, la observación de ejemplares de Molidae en las aguas del litoral centro sur de Chile es inusual y podría ser resultado de eventos de naturaleza climática (Sielfeld *et al.* 2010). Sin embargo, y a la luz de los resultados expuestos, que evidencian una alta intensidad de infección parasitaria en el ejemplar analizado, cabe plantear interrogantes respecto de cuál es el papel que juegan los parásitos como factores predisponentes o determinantes en los fenómenos de varamiento de estas especies ya que, podría estar relacionado con la alteración de las condiciones de bienestar fisiológico del hospedero eventual (Iwanowicz 2011). Por ejemplo, se reconoce que las larvas plerocerci de *M. horridus* podrían estar relacionados al deterioro funcional de hígado y riñones. No obstante, Ahuir-Baraja (2012) correlacionó diferentes estimadores de la carga del parásito (intensidad, biomasa, densidad y porcentaje de superficie hepática ocupada) con índices de condición de salud del pez (Índice Hepatosomático y Factor de Condición), señalando que se necesita una pérdida considerable de tejido funcional para que este órgano parezca notablemente afectado. Por su parte, la ocurrencia de alta carga de parásitos como *C. latreilli* en branquias y mucosas incrementaría la susceptibilidad a infecciones de carácter secundario, que podrían determinar debilitamiento y muerte del hospedero (Díaz 2000). Por último, cargas elevadas de cestodos intestinales, como *A. microcephalus*, se podrían asociar a retraso en desarrollo y crecimiento, además de cuadros carenciales debido a la acción expoliatriz que efectuarían en la mucosa intestinal (Möller & Anders 1986). Debido a la escasez de ejemplares y la carencia de evaluaciones, desde el punto de vista histopatológico en la literatura, no es posible dilucidar estos fenómenos.

A modo de conclusión, consideramos necesario el proseguir con estudios respecto del parasitismo en *M. mola* y, en general, en todos los mólidos dado que la identificación de estas especies de parásitos y su interacción patogénica con su hospedero, podrían aportar información respecto de la biología, historia de vida y aspectos de salud animal, que permitan aclarar cuál es el posible rol de los parásitos en los fenómenos de varamiento de estas especies.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado por el proyecto de la Universidad de Concepción, VRID N° 213.036.040-1.0.

## BIBLIOGRAFÍA

- AHUIR-BARAJA, A.E. 2012. Estudio parasitológico del pez luna *Mola mola* (L.), en el Mediterráneo Occidental. Tesis Doctoral. Facultat de Ciències Biològiques, Universitat de València, Valencia, España. 343 pp.
- ATRIA, G. 1967. Un ectoparásito del pez luna (*Mola ramsayi* Giglioli) *Pennella* cf. *filosa* L. (Crustacea, Copepoda). Noticiero Mensual del Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 131:3-5.
- ATRIA, G. 1977. Lista de copépodos asociados a organismos marinos en Chile (Caligoida, Lernaepoidea y Cyclopoida). Noticiero Mensual del Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 21(247-248):3-7.
- BASS, A.L., H. DEWAR, T. THYS, J. STREELMAN & S. KARL. 2005. Evolutionary divergence among lineages of the ocean sunfish family, Molidae (Tetraodontiformes). *Marine Biology*, 148 (2):405-414.
- BERLAND, B. 1961. Nematodes from some Norwegian marine fishes. *Sarsia*, 2: 1-50.
- BRAY, R. & I. GIBSON. 1977. The Accacoelidae (Digenea) of fishes from the north-east Atlantic. *Bulletin of the British Museum. (Natural History)*, 31 (2): 53-99.
- BRAY, R., A. JONES & K. ANDERDSEN. 1994. Order Pseudophyllidea Carus, 1863. In: L.F. Khalil, A. Jones, R.A., Bray (eds.), *Keys to the Cestode Parasites of Vertebrates*. *Cab International*, 10: 205-246.
- BRITO, J. 2003. Nuevos registros de *Balistes polylepis* (Balistidae), *Spherooides lobatus* (Tetraodontidae), *Mola mola* y *M. ramsayi* (Molidae) en San Antonio, Chile (Pisces, Tetraodontiformes). *Investigaciones Marinas, Valparaíso*, 31(1): 77-83.
- CAMPBELL, R., R. HAEDRICH & T. MUNRO. 1980. Parasitism and ecological relationships among deep-sea benthic fishes. *Marine Biology*, 57: 301-313.
- CARDONA, L., I. ÁLVAREZ DE QUEVEDO, A. BORRELL & A. AGUILAR. 2012. Massive consumption of gelatinous plankton by Mediterranean apex predators. *Plos One* 7(3): 1-14.
- CARTAMIL, D.P. & C.G. LOWE. 2004. Fine-scale movement patterns of ocean sunfish (*Mola mola*) off southern California. *Marine Ecology Progress Series*, 266: 245-253.
- DIAZ, O. 2000. Copépodos ectoparásitos del pez luna *Mola mola* (Giglioli, 1883) (Pisces: Molidae) en el Golfo de Cariaco, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico, Venezuela, Universidad. Oriente* 39 (1-2): 11-7.
- FERGUSON, I., L. COMPAGNO & M. MARKS. 2000. Predation by white sharks *Carcharodon carcharias* (Chondrichthyes: Lamnidae) upon chelonians, with new records from the Mediterranean Sea and a first record of the ocean sunfish *Mola mola* (Osteichthyes: Molidae) as stomach contents. *Environmental Biology of Fishes*, 58: 447-453.
- FRASER-BRUNNER, A. 1951. The Ocean sunfishes (Family Molidae). *Bulletin of the British Museum. (Natural History)*, 1(6): 89-121.
- GRABDA, J. 1973. Contribution to knowledge of biology of *Cecrops latreilli* Leach, 1816 (Caligoida: Cecropidae) the parasite of the ocean sunfish *Mola mola* (L.). *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 3 (1): 61-72.
- GRABDA, J. 1991. *Marine Fish Parasitology: An Outline*. Polish Scientific Publishers, Warszawa. Poland. 306 pp.
- GUSTINELLI, A., G. NARDINI, G. AURELI, M. TRENTINI, M. AFFRONTI & M. FIORAVANTI. 2006. Parassitofauna di *Mola mola* (Linnaeus, 1758) dei mari italiani. *Biologia Marina Mediterranea*, 13(1): 872-876.
- HART, J.L. 1973. *Pacific Fishes of Canada*. Fisheries Research Board of Canada Bull., 180: 740 pp.
- HOUGHTON, J.D., T. DOYLE, J. DAVENPORT & G. HAYS. 2006. The ocean sunfish *Mola mola*: insights into distribution, abundance and behavior in the Irish and Celtic Seas. *Journal of the Marine Biological Association Of the United Kingdom*, 86: 1-7.
- IWANOWICZ, D.D. 2011. Overview on the effects of parasites on fish health. In: *Bridging America and Russia with Shared Perspectives on Aquatic Animal Health* (Eds. Cipriano R.C. A.W. Bruckner, & I.S. Shchelkunov), pp. 176-184. *Proceedings of the Third Bilateral Conference between Russia and the United States, 12-20 July, 2009, held in Shepherdstown, West Virginia*. Landover, Maryland, USA.
- KONG, I., J. TOMICIC & J. ZEGERS. 1985. Ictiofauna asociada al fenómeno de El Niño 1982-83 en la zona norte de Chile. *Investigaciones Pesqueras, Chile*, 32: 215-224.
- MÖLLER, H. & K. ANDERS. 1986. *Diseases and Parasites of Marine fishes*. Verlag Möller. Kiel, Germany. 365 pp.
- MUÑOZ, G. & V. OLMOS. 2007. Revisión bibliográfica de especies ectoparásitas y hospedadoras de sistemas acuáticos de Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 42(2): 89-148.
- NAKAMURA, I. & K. SATO. 2014. Ontogenetic shift in foraging habit of ocean sunfish *Mola mola* from dietary and behavioral studies. *Marine Biology*, 161 (6), 1263-1273.
- PARENTI, P. 2003. Molidae Bonaparte 1832, molas or ocean sunfishes. In: *Annotated Checklist of fishes N° 18, California Academy of Sciences*, 9 pp.
- PEQUEÑO, G. 1989. Peces de Chile. Lista sistemática revisada y comentada. *Revista de Biología Marina, Valparaíso*, 24 (2): 1-132.
- PEQUEÑO, G. 1997. Peces de Chile. Lista sistemática revisada y comentada: *addendum*. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 32 (2): 77-94.
- POPE, E.C., G. HAYS, T. THYS, T. DOYLE, D. SIMS, N. QUEIROZ, V. HOBSON, L. KUBICEK & J. HOUGHTON. 2010. The biology and ecology of the ocean sunfish *Mola mola*: a review of current knowledge and future research perspectives. *Reviews of Fish Biology and Fisheries*, 20: 471-487.
- ROHDE, K. 2005. *Marine Parasitology*. CABI publishing, Wallingford. United Kingdom, 565 pp.
- RYAN, C. & J. HOLMES. 2012. Killer whale *Orcinus orca* predation on sunfish *Mola mola*. *Marine Biodiversity Records*, 672: 1100-1187.
- SCOTT, W.B. & M.G. SCOTT. 1988. *Atlantic fishes of Canada*. *Canadian Bulletin of Fish Aquatic Science*, 219: 731 pp.
- SIELFELD, W., J. LAUDIEN, M. VARGAS & M. VILLEGAS. 2010. El Niño induced changes of the Coastal fish fauna off northern

- Chile and implications for ichthyogeography. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 45 (1): 705-722.
- SIMS, D.W., N. QUEIROZ, T. DOYLE, J. HOUGHTON & G.C. HAYS. 2009a. Satellite tracking of the world's largest bony fish, the ocean sunfish (*Mola mola*) in the North East Atlantic. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 370: 127-133.
- SIMS, D.W., N. QUEIROZ, N.E. HUMPHRIES, F.P. LIMA & G.C. HAYS. 2009b. Long-term GPS tracking of ocean sunfish *Mola mola* offers a new direction in fish monitoring. *PLoS ONE*, 4: e7351.
- STUARDO, J. 1958. *Lepeophtheirus ornatus* (Milne Edwards) a synonym of *L. nordmanni* (Milne Edwards) (Copepoda: Caligidae) *Univ. Bergen Arbok Naturvitensk Rekke* 8: 1-11.
- SYVÄRANTA, J., C. HARRODS, L. KUBICEK, V. CAPPANERA & J. HOUGHTON. 2012. Stable isotopes challenge the perception of ocean sunfish *Mola mola* as obligate jellyfish predators. *Journal of Fish Biology*, 80: 225-231.
- TORRES, P., E. HERNÁNDEZ & I. SANDOVAL. 1983. Anisakiasis and phocanemiasis in marine fishes from south of Chile. *International Journal of Zoonoses*, 10: 146-150.
- VILLALBA, C. & J. FERNÁNDEZ. 1985. Parásitos de *Mola ramsayi* (Giglioli, 1883) (Pisces: Molidae) en Chile. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción, Chile*, 56: 71-78.
- YAMAGUTI, S. 1961. *Systema Helminthum: The Nematodes of Vertebrates. Volume III.* Interscience Publs. New York. USA. 679 pp.
- YOSHITA, Y., Y. YAMANOE, K. SAGARA, M. NISHIBORI, H. KUNYOSHI, T. UMINO, Y. SAKAI, H. HASHIMOTO & K. GUSHIMA. 2009. Phylogenetic relationship of two *Mola* sunfishes (Tetraodontiformes: Molidae) occurring around the coast of Japan, with notes on their geographical distribution and morphological characteristics. *Ichthyological Research*, 56 (3): 232-244.

Recibido: 16.06.16  
Aceptado: 12.12.16