

# COPEPODOS ECTOPARÁSITOS EN *Genypterus blacodes* (OSTEICHTES)

## PARASITIC COPEPODS IN *Genypterus blacodes* (OSTEICHTES)

Paulina Donoso.

Laboratorio ADL Diagnostic Chile Ltda, sede Villarrica, email:  
paulinadonoso.diaz@gmail.com

Recibido: 03 de febrero de 2017; Aceptado: 04 de abril de 2017.

### RESUMEN

Los peces del género *Genypterus* son un recurso importante en la industria pesquera, y estos se encuentran expuestos a una serie de ectoparásitos, entre los se encuentran los copépodos los cuales pueden ser muy específicos en sus hospedaderos. Una de las especies parásitas corresponde a *Sphyrion laevigatum* el cual parasita además tres especies de importancia económica en las pesquerías locales chilenas. Se discuten en el presente trabajo la situación de *S. laevigatum* en *G. blacodes*, así como aspectos ecológicos y biogeográficos.

Palabras clave: *Genypterus blacodes*, ectoparásitos, pesquerías.

### ABSTRACT

Fishes of *Genypterus* genus are an important resource in the fishing industry, and these are exposed to a series of ectoparasites, among which ectoparasites are copepods which may be very specific in their hosts. One of the parasitic species corresponds to *Sphyrion laevigatum*, which parasites three species of economic importance in Chilean local fisheries. The parasite species of *G. blacodes*, as well as ecological and biogeographical aspects, are discussed in the present work.

Key words: *Genypterus blacodes*, ectoparasites, fisheries.

### INTRODUCCIÓN

En Chile, el género *Genypterus* (Actinopterygii: Ophidiidae) constituye un recurso importante en la pesca artesanal e industrial, contando en la actualidad con tres especies: *Genypterus chilensis* (Guichenot, 1948), *Genypterus maculatus* (Tschudi,

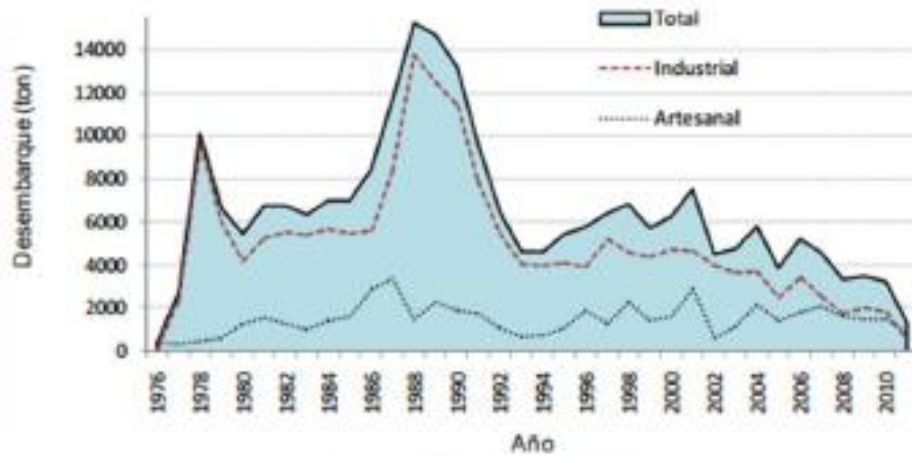
1846) y *Genypterus blacodes*(Schneider, 1801) (Bahamonde y Zavala, 1981; George-Nascimento, et al., 2004).

La especie *G. blacodes* (Schneider, 1801), conocida también como "congrío dorado", pertenece a la familia Ophidiidae del orden de Ophidiiformes y es un pez demersal bentónico con distribución en la costas de Chile, Argentina y Nueva Zelandia (Bahamonde y Zavala, 1981; Grabda y Ślósarczyk, 1981; Garciarena, 1989; Chong y Aguayo, 1990; Díaz de Astarloa y Figueroa, 1993; Horn, 1993; Cordo, 2001; Horn, 2005; Torres et al., 2006). En Chile está presente desde la región de Coquimbo a 30°S hasta el extremo sur del país a 57° S (Ojeda et al., 2000; Subpesca, 2011). Batimétricamente, la especie se distribuye entre los 50–500 metros de profundidad (Bahamonde y Zavala, 1981; Renzi, 1986).

Es ictiófago y carcinófago, predominando en su dieta especies demersales y bentónicas, tales como: merluza de cola, eufausidos, crustáceos, lenguado y calamar (Renzi, 1986; Bahamonde y Zavala, 1981; Subpesca, 2011). En relación a la longitud máxima de captura esta corresponde a 160 cm, el promedio es de 80- 90 cm y registrándose una longitud mínima de 40 cm (Subpesca, 2011; Bahamonde y Zavala, 1981). Sin embargo, se ha determinado diferencias en los patrones de crecimiento en las diferentes zonas de extracción en Chile (Wiff et al., 2007), y Nueva Zelandia (Horn, 1993).

El "congrío dorado" se extrae en dos unidades pesqueras: Unidad de Pesquería Norte (UPN) desde el 41°28,6' S al 47°S y la Unidad de Pesquería Sur (UPS) que se extiende desde el paralelo 47° S al 57°S. En cambio, la actividad extractiva artesanal se desarrolla principalmente en aguas interiores de las X, XI y XII Regiones (Subpesca, 2011).

Por la distribución de la especie, ésta se ha estudiado y explotado comercialmente en Chile, Argentina y Nueva Zelandia. En Chile, las zonas de pesca han experimentado importantes variaciones en la explotación de este recurso (Figura N°1), ya que en una primera fase de desarrollo (1976-1986) se extraían esporádicamente en las capturas de Merluza austral, alcanzando desembarques promedio de 5.300 ton/año. En la segunda fase (1987- 1990) se registraron valores de hasta 14.500 ton/año, y finalmente desde 1991 en adelante, la pesquería, mediante la Ley de Pesca registra una disminución de los desembarques producto de la declinación de la biomasa, estabilizándose en un nivel de 5.000 ton/año. Debido a esta declinación de la biomasa y sobreexplotación se ha determinado una cuota global anual de captura para el 2012 en la pesquería de congrío dorado de 2.050 ton, de las cuales 1.150 ton. corresponden a la UPN y 900 ton. para la UPS (Subpesca, 2011).



Fuente: Subpesca, 2011

Figura 1: Evolución anual de los desembarque de congrio dorado, periodo 1976-2010.

Con respecto a la biomasa, los resultados de la evaluación de stock señalan que en las zonas de extracción, UPN, se aprecia una reducción de la biomasa desovante a un nivel de 24% respecto de la biomasa desovante virginal. De igual forma, la biomasa desovante de la UPS registra una disminución de 29% respecto a la biomasa desovante virginal. Actualmente, el congrio dorado es capturado principalmente por embarcaciones palangreras, arrastreras y espinelas. Desde que se inició el monitoreo de la especie a principios de los años setenta se estableció que estas embarcaciones son responsables de la alta mortalidad por pesca, alcanzando valores superiores a la mortalidad natural de la especie (Tabla 1, Subpesca, 2011; Wiff, et al., 2011).

Tabla 1: Biomosas estimativas de *Genypterus blacodes* en Chile.

	Biomasa inicio serie (ton)	Biomasa total serie (ton)	Biomasa desovante serie (ton)	Biomasa inicio desovante serie (ton)	Biomasa final desovante serie (ton)
UPN	59000	16000	26400	6500	
UPS	29000	8000	1500	4300	

Se han realizado investigaciones de diversa índole sobre *G. blacodes* (Schneider, 1801), entre ellos se destaca su fauna parasitaria, aspectos de su biología, fecundidad, madurez sexual, crecimiento, dieta, estructura y distribución de su población (Grabda y Ślószarczyk, 1981; Bahamonde y Zavala, 1981; Renzi, 1986; Garciarena, 1989; Chong y Aguayo, 1990; Ho, 1992; Sardella et al, 1998; Brickle et al, 2003; Horn, 2005; Torres et al, 2006; Wiff et al., 2007; Freijo, et al., 2009; Gonzales et al., 2009; Canales et al, 2010; Wiff et al, 2011). Sin embargo, no se tiene registro de investigaciones que consideren los parámetros ecológicos de los ectoparásitos presentes en el congrio dorado perteneciente a la unidad pesquera del sur de Chile, aspecto que se aborda en las siguientes páginas de este escrito.

#### ASPECTOS GENERALES DE LOS ECTOPARÁSITOS DE *GENYPTERUS BLACODES* (SCHNEIDER, 1801).

El término parásito indica la forma de vida en que un individuo vive dentro o sobre el cuerpo de otro, denominado hospedero, a expensas del cual se nutre y es metabólicamente dependiente del hospedador (Hendrix, 1998). Las comunidades parásitas son frecuentes en los peces, sin embargo, la enfermedad se manifiesta cuando las condiciones del medio ambiente permiten la proliferación del parásito, es decir, cuando se altera el equilibrio de uno o más de los factores que permiten la estrecha relación entre hospedador-patógeno-ambiente (Kinkelin et al., 1991; Hendrix, 1998). En este contexto, las parasitosis clínicas son escasas en estado natural (Kinkelin et al, 1991). Los parásitos causan diversos daños en el organismo del hospedador, afectando a las branquias, piel, músculos, esqueleto, órganos sensoriales y órganos internos (Kabata, 1970), incluso son capaces de producir enfermedades agudas o la muerte, dependiendo del número de parásitos, especie, tamaño y estado de salud del hospedador (Needham y Wootten, 1981).

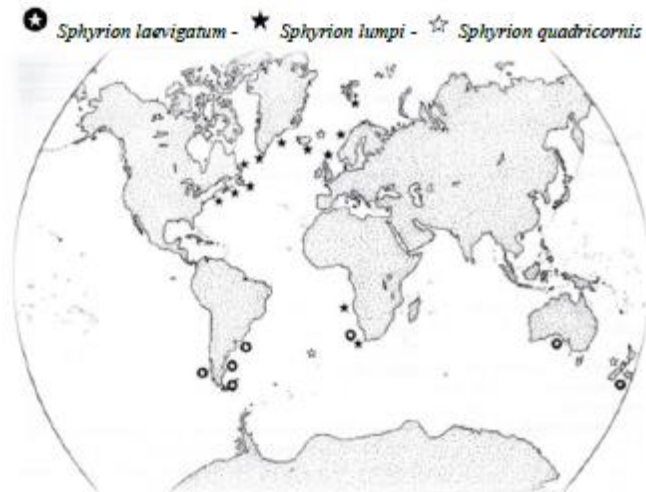
En la subclase Copepoda el ciclo de vida básico consiste de un máximo de seis etapas llamadas nauplios (designadas NI a NVI) y cinco etapas llamadas copepoditos (designadas CoI a CoV) antes de llegar a ser adultos. Este ciclo completo es observado en los copépodos de vida libre y también es usual en los que parasitan invertebrados. El ciclo de vida de los copépodos se inicia cuando los huevos puestos por los adultos eclosionan y liberan larvas o "nauplius" nadadoras, las cuales mudan a distintos intervalos de tiempo. Posteriormente se desarrolla una serie de estadíoscopepoides. El copepodito I se fija en la superficie externa del hospedero, ya que en esta etapa presenta los caracteres generales del adulto, pero el abdomen suele seguir

segmentado. La larva se parece a un botón de hilo (bulla) sujetos por las segundas maxilas y desarrolla una serie de mudas. Los machos maduran antes y la copula se da antes de que la hembra sea madura; entonces el macho muere. La hembra sufre una muda final y se adhiere de forma permanente al hospedador por las segundas maxilas fusionadas con la bulla, que está inmersa en el tejido del hospedador. Se forman uno o dos sacos dependiendo del número de oviductos, los que pueden medir hasta 11mm. de largo (Needham y Wootten, 1981; Ruppert y Barnes, 1996; Morales-Serna y Gómez, 2012).

La parasitosis constituye una pérdida económica significativa, ya sea, por la prevención, disminución de rentabilidad de la explotación por mortalidad o por descensos en los rendimientos, y reducción de la calidad de la exportación (Kinkelin et al, 1991).

Los copépodos poseen la capacidad de implantarse más profundamente que otros ectoparásitos provocando rupturategumentaria, hemorragias y necrosis subcutáneas, las cuales son relativamente compensadas por las reacciones reparadoras del hospedador. Además, los antígenos salivales y fecales producidos por ectoparásitos pueden estimular respuestas inmunes en algunos hospedadores y actuar como vectores para el desarrollo de infecciones secundarias (Kinkelin, et al, 1991).

Los ejemplares de *G. blacodes* (Schneider, 1801), son parasitados por ectoparásitos copépodos de la especie *Sphyrion laevigatum* (Quoy & Gaimard, 1824) (Grabda y Ślósarczyk, 1981; Ho, 1992; Sardela et al., 1998; Brickle et al, 2003). La distribución de *S. laevigatum* se limita a los océanos que se encuentran al sur del paralelo 30°S, comprendiendo los mares de Argentina, Nueva Zelandia, Chile, África y Australia (Figura 2) (Ho, 1992; Grabda y Ślósarczyk, 1981). Hablar también sobre la distribución de las otras 2 especies que se muestran en la figura.



Fuente :Ho, J, 1992.

Figura Nº 2: Distribución geográfica de las tres especies del género *Sphyrion*.

Morfológicamente *S. laevigatum* (Quoy y Gaimard, 1824) presenta un alto grado de metamorfosis, caracterizado por cabeza en forma de ancla, robusta y más amplia que el tórax, el cual es sacciforme. El cefalotórax de la hembra adulta siempre está enterrado profundamente en el hospedador, el cuello es delgado y parcialmente enterrado y el tronco abultado, el cual posee en su parte posterior diversas estructuras conocidas como los procesos posteriores (frecuentemente son dos procesos largos); poseen ovarios altamente desarrollados y las cadenas de huevos son de 25-30 mm. de largo y 1-2 mm. de diámetro (Wilson, 1919; Kabata, 1970). Agregar una figura donde se muestre la morfología de la hembra.

De acuerdo a Ho (1992) este parásito logra habitar en cuatro especies marinas, pertenecientes a dos familias y dos órdenes. Dentro de estas especies marinas se distingue, como se ha dicho anteriormente, a la especie *G. blacodes* (Schneider, 1801), y *Merluccisaustralis* (Hutton, 1872), ejemplares de importancia económica para Chile.

Los copépodos de la familia Sphyrriidae parasitan las superficies externas o cavidades de sus hospedadores, penetrando con sus extremos anteriores los tejidos y dejando expuestos sus extremos posteriores (Kabata, 1970; Grabda y Ślósarczyk, 1981; Bakay y Mel'nikov, 2008). El efecto de esta unión, dependerá del tamaño y la localización de la fijación, la cual se sugiere que tiende a ser en la región de la aorta dorsal (Kabata, 1970), sin embargo éstos pueden estar albergados en toda la porción tegumentaria del pez (Grabda y Ślósarczyk, 1981; Bakay y Mel'nikov, 2008).

#### ASPECTOS DE ECOLOGÍA PARASITARIA EN PECES.

Según Hubbs (2006), las especies parasitarias influyen en cómo la energía fluye a través de las comunidades; el funcionamiento y la salud de los ecosistemas a través de su impacto en la conducción de la biodiversidad y organización de éstos y en las poblaciones de los hospedadores. Los parásitos de los peces son indicadores útiles de la salud de los peces y de los impactos ambientales acuáticos, ya que estos logran ser sensibles tanto a los cambios en el medio ambiente como también a la pesca intensiva, la contaminación y la degradación de su hábitat, expresándose en la disminución de su abundancia y diversidad en el tiempo (Lafferty, 2008). Por ello se recomienda que se realicen más investigaciones en relación a la biodiversidad de parásitos, que incluya aspectos de su dinámica poblacional (Iannacone y Alvaríño, 2009).

Los individuos de una población pueden estar distribuidos en el espacio de acuerdo a tres tipos: de forma agregada; uniforme y al azar (Begon et al, 1999; Poulin, 2007). Demostrándose que el patrón de distribución espacial más común en los parásitos dentro de las poblaciones de hospederos es el agregado (Begon, et al, 1999; Garmendia y Samo, 2005; Iannacone y Alvaríño, 2009).

Los patrones de distribución y abundancia de las poblaciones de animales están regulados por factores ambientales bióticos y/o abióticos (Krebs, 1986; Begon, et al, 1999). El ensamble de individuos de una misma especie y estadio de parásitos presente en un individuo hospedador en un tiempo dado se denomina infrapoblación, de este modo al conjunto de infrapoblaciones presentes en un individuo hospedador en un tiempo determinado se la denomina infracomunidad. En términos de infrapoblaciones, la agregación parasitaria significa que la mayoría de las infrapoblaciones serán pequeñas y solo unas pocas serán grandes (Garmendia y Samo, 2005; Poulin, 2007).

Con respecto a la distribución uniforme se sugiere que es rara e indica una intensa competencia entre los individuos que tienden a mantener igual distancia entre ellos. La distribución al azar es aquella en la que los individuos tienen la misma probabilidad de encontrarse en cualquier punto de su hábitat existiendo en medios homogéneos (Begon et al., 1999; Garmendia y Samo, 2005).

#### REFERENCIAS

Bahamonde, N y Zavala, P., 1981. Contenidos gástricos de *Genypterus maculatus* (Tschudi) y *Genypterus blacodes* (Schneider) capturados en Chile entre 31° y

- 37°S (Teleostomi, Ophidiidae), Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 38, pp.53-59.
- Bakay, Y y Mel'nikov, S., 2008. Biological and ecological characteristics of deepwater redfish *Sebastes mentella* (Scorpaenidae) at different depths in the pelagial of the irmingier sea, *Journal of Ichthyology*, 48: 68-80.
- Begon, M., Harper, J. y Townsend, C., 1999. *Ecología: individuos, poblaciones y comunidades*. 3ª ed. Barcelona: Omega.
- Brickle, P., Buxton, N y Villalón, E., 2003. Infection of *Sphyrion laevigatum* (Copepoda: Sphyrriidae) on *Genypterus blacodes* (Pisces: Ophidiidae) from the Falkland Islands, South Atlantic, *The Journal of Parasitology*, 89: 242-244.
- Canales, C., Ferrada, S., Hernández, C y Galleguillos, R., 2010. Population structure and demographic history of *Genypterus blacodes* using microsatellite loci, *Fisheries Research*, 106: 102-106.
- Castro, R y Gonzalez, M., 2009. Two new species of *Clavella* (Copepoda, Siphonostomatoida, Lernaepodidae) and new species of *Lophoura* (Copepoda, Siphonostomatoida, Sphyrriidae): parasites on the deep-water fish, *Nezumiapulchella* from the northern chilean coast, *Crustaceana*, 82: 411-423.
- Chong, J y Aguayo, M., 1990. Determinación de edad y estimación de los parámetros del crecimiento del congrio dorado, *Genypterus blacodes* (Schneider, 1801) (Osteichthyes, Ophidiidae) en el Pacífico Sur Oriental, *Biología Pesquera*, 19: 55-67.
- Cordo, H, 2001. Estandarización del esfuerzo de pesca ejercido sobre abadejo (*Genypterus blacodes*), periodo 1986-1996, *Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero*, 14: 79-93.
- Freijo, R., García, A., Portiansky, E., Barbeiti, C., Macchi, G y Díaz, A., 2009. Morphological and histochemical characteristics of the epithelium of ovarian lamellae of *Genypterus blacodes* (Schneider, 1801), *Fish Physiology and Biochemistry*, 35: 359-367.
- Garciaarena, A., 1989. Caracteres distintivos de las especies del género *Genypterus* (Pisces, Ophidiidae) presentes en aguas argentinas, Seminario de Licenciatura, Universidad Nacional, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Mar del Plata, p 26.
- Garmendia, A y Samo, A., 2005. *Prácticas de la Ecología*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.



- Grabda, J y Ślószarczyk, W., 1981. Parasites of marine fishes from New Zealand, *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 11: 85-103.
- González, E., Aránguiz, A., Ramos, R y Rojas A., 2009. Demographical analysis of the pink ling *Genypterus blacodes* (Schneider 1801) in the austral demersal fishery: A matrix approach evaluating harvest and non-harvest states. *Fisheries Research*, 96: 216-222.
- George-Nascimento, M., Lobos, V., Torrijos, C y Klan, R., 2004. Species composition of assemblages of Ceratomyxa (Myxozoa), Parasites of lings *Genypterus* (Ophidiidae) in the southeastern Pacific Ocean: an ecomorphometric approach, *The Journal of Parasitology*, 90: 1352-1355.
- Ho, J., 1992. Does *Sphyrion lumpi* (Kroyer) (Copepoda, Sphyrionidae) occur in the Sea of Japan? With Discussion on the origin and dispersal of *Sphyrion* Cuvier, 1830), *Report of the Sado Marine Biological Station*, 22: 37-48.
- Hendrix, Ch., 1998. *Diagnostic Veterinary Parasitology*. 2nd ed. St. Louis: Mosby.
- Horn, P., 1993. Growth, age structure, and productivity of ling, *Genypterus blacodes* (Ophidiidae), in New Zealand waters. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 27: 385-397.
- Horn, P., 2005. A review of the stock structure of ling (*Genypterus blacodes*) in New Zealand waters. *New Zealand Fisheries Assessment Report*, 59, p. 41
- Iannacone, J y Alvarino, L., 2009. Dinámica poblacional de la diversidad parasitaria de la "Cabrilla" *Paralabrax humeralis* (Teleostei: Serranidae) en Chorrillos, Lima, Perú, *Neotropical Helminthology*, 3: 73-88.
- Kabata, Z., 1970. *Diseases of Fishes. Crustacea as enemies of fishes*. Jersey: T.F.H. Publications, Inc.
- Kinkelin, P. Michel, C y Ghittino, P., 1991. *Tratado de las Enfermedades de los Peces*. Zaragoza: Acribia.
- Krebs, Ch., 1986. *Ecología: Estudio de la distribución y la abundancia*. 3ª ed. Madrid: Pirámide Madrid.
- Lafferty, K., 2008. Ecosystem consequences of fish parasites, *Journal of Fish Biology*, 73, pp 2083-2093.
- Morales-Serna, F. y Gómez, S., 2012. Generalidades de los copépodos parásitos de peces en aguas profundas y el caso de *Lophourabrevicollum* (Siphonostomatoida: Sphyrionidae). En: Zamorano, P., Hendrickx, M y Caso, M (Eds.). *Biodiversidad y*

- comunidades del talud continental del Pacífico mexicano. Instituto Nacional de Ecología, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, pp. 145-158.
- Needham, T y Wootten, R., 1981. Parasitología de los teleósteos. En: Roberts, R,1 ed. 1981. Patología de los Peces. Madrid: Mundi- Prensa.
- Ojeda, P. Labra, F y Muñoz, A., 2000. Biogeographic patterns of Chilean littoral fishes, *Revista Chilena de Historia Natural*,73. 625-641.
- Poulin, R. 2007. *Evolutionary Ecology of Parasites*. Princeton: Princeton University Press.
- Renzi, M., 1986. Aspectos Biológico-Pesqueros del Abadejo (*Genypterus blacodes*). *Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero*, 6: 5-19.
- Ruppert, E y Barnes, R., 1996. *Zoología de los invertebrados*. 6 ed. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A.
- Sardella, N., Avendaño, M. y Timi, J., 1998. Parasite communities if *Genypterus blacodes* and *G. brasiliensis* (Pisces: Ophidiidae) from Argentina. *Helminthologia*, 35: 209–218.
- SUBPESCA (Subsecretaria de Pesca), 2011. Cuota global anual de captura de congrio dorado (*Genypterus blacodes*), año 2012. [Online] Disponible en: [http://www.subpesca.cl/institucional/602/articles-79902\\_documento.pdf](http://www.subpesca.cl/institucional/602/articles-79902_documento.pdf) [Acceso 4 Octubre 2016]
- Torres, E., Manero, A y Vargas, F., 2006. Listado sistemático y distribución temporal de los peces del estuario del rio gallegos (Santa Cruz, Argentina), *Anales del Instituto de la Patagonia*, 34: 59-64.
- Turner, T., Kyne, P y Bennett, M., 2003. Description of *Paeonasympolin*. sp. (Copepoda: Sphyrriidae), parasitic on *Asymbolus* spp. (catsharks) and a new host record for *P. australis* Kabata, 1993, *Systematic Parasitology*, 56: 235–239.
- Wiff, R., Ojeda, V y Quiroz, J., 2007. Age and growth in pink cusk-eel (*Genypterus blacodes*) off the Chilean australzone: evaluating differences between management fishing zones, *Journal of Applied Ichthyology*, 23: 270–272.
- Wiff, R., Quiroz, J., Ojeda, V y Barrientos, M., 2011. Estimación de mortalidad natural e incertidumbre para congrio dorado (*Genypterus blacodes* Schneider, 1801) en la zona sur-austral de Chile, *Latin American Journal of Aquatic Research*, 39: 316-326.
- Wilson, Ch., 1919. North American parasitic copepods belonging to the new family Sphyrriidae, *Proccedings of the National Museum*, 55(2286): 549-604.

