

Nota Científica

Sagitta chilensis nueva especie de quetognato en fiordos australes chilenos (Chaetognatha, Aphragmophora, Sagittidae)

Francisco Villenas¹ & Sergio Palma¹

¹Escuela de Ciencias del Mar, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Casilla 1020, Valparaíso, Chile

RESUMEN. Se describe por primera vez una nueva especie de quetognato del orden Aphragmophora, *Sagitta chilensis* n. sp., colectada en fiordos australes chilenos. Se analizaron 1065 ejemplares colectados entre la boca del Guafo y el canal Pulluche en noviembre de 2002. Estos ejemplares presentaron marcadas diferencias morfológicas con otras especies afines, como estructuras puntiagudas en el collar y aletas, forma de aletas anteriores y posteriores, posición de las vesículas seminales y presencia de vesículas redondeadas en la aleta caudal, todas las cuales permiten proponer una nueva especie de quetognato.

Palabras clave: *Sagitta chilensis*, nueva especie, Sagittidae, Aphragmophora, fiordos, Chile.

Sagitta chilensis a new species of chaetognath in Chilean fjords (Chaetognatha, Aphragmophora, Sagittidae)

ABSTRACT. A new species of Chaetognatha, Aphragmophora, is described for the first time for the Chilean fjords. The specimens were collected between the mouth of the Guafo and Pulluche channel, in November 2002. Noteworthy morphological differences with other related species, such as a sharp pointed structure in the collar and fins; shape of anterior and posterior fins; position of the seminal vesicles and the presence of rounded vesicles in the caudal fin, were present.

Key words: *Sagitta chilensis*, new species, Sagittidae, Aphragmophora, fjords, Chile.

Autor correspondiente: S. Palma (spalma@ucv.cl)

El phylum Chaetognatha es uno de los grupos más abundantes del zooplancton marino, después de los copépodos. Estos organismos fueron descubiertos por Marinus Slabber en 1768 en el sector sur del Mar del Norte, quien describió la primera especie *Sagitta bipunctata* Quoy & Gaimard, 1827 (Bone *et al.*, 1991). Actualmente, este grupo está constituido por alrededor de 120 especies distribuidas en 11 géneros. El género *Sagitta* es el más numeroso y comprende casi la mitad de las especies conocidas y parece ser el más exitoso, ya que ocupa una gran variedad de ambientes neríticos y oceánicos, y presenta una amplia distribución batimétrica.

Los quetognatos pueden formar significativas agregaciones en zonas costeras y presentan una estrecha relación con la distribución de las propiedades físicas y químicas del agua. Por esta razón, algunas especies de los géneros *Sagitta* y *Eukrohnia*

han sido utilizadas como indicadores hidrológicos (Bieri, 1959; Sund, 1964; Fagetti, 1968; Pierrot-Bults & Chidgey, 1988; Ulloa *et al.*, 2000a, 2000b). Así por ejemplo, *Sagitta setosa* fue señalada indicadora de aguas neríticas de baja salinidad, mientras que la presencia de *S. elegans* se asocia a la influencia de aguas oceánicas en el canal de la Mancha (Pierrot-Bults & Chidgey, 1988). En el Sistema de la Corriente de Humboldt, *Eukrohnia hamata* ha sido mencionada como indicadora del ascenso de aguas de origen ecuatorial subsuperficial durante eventos de surgencia costera frente a la zona central de Chile (Fagetti, 1968; Ulloa *et al.*, 2000a, 2000b).

Durante el desarrollo del Crucero Cimarrón 8 Fiordos, realizado entre la boca del Guafo (43°40'S) y el canal Pulluche (45°47'S) en noviembre del 2002, se efectuaron pescas planctónicas en 34 estaciones oceanográficas. Las muestras se obtuvieron con redes

Bongo de 60 cm de diámetro y 350 μm de abertura de malla, mediante arrastres oblicuos efectuados desde un máximo de 200 m de profundidad hasta la superficie. Para su conservación, las muestras se fijaron con una solución de agua de mar con formalina al 5% neutralizada con tetraborato de sodio. Del total de ejemplares capturados, se identificó un total de 1.065 especímenes del género *Sagitta*, los cuales al compararlos con las descripciones taxonómicas, dibujos y fotografías entregadas por Alvaríño (1967), Pierrot-Bults & Chidgey (1988), McLelland (1989), Ghirardelli (1997) y Casanova (1999), presentaron evidentes diferencias morfológicas, que permiten proponer una nueva especie.

Del total de ejemplares colectados, se seleccionaron al azar 340 individuos adultos a los cuales se midió la longitud máxima, desde el inicio de la cabeza hasta el final del segmento caudal, excluyendo la aleta caudal de acuerdo al criterio sugerido por Alvaríño (1967). Debido a que los organismos fueron capturados en aguas interiores de la zona austral de Chile, esta especie ha sido denominada *Sagitta chilensis*, cuyo holotipo MNHNCL Quetog-N°1001 y paratipos MNHNCL Quetog-N°1002 se depositarán en el Museo Nacional de Historia Natural (Santiago, Chile).

Sagitta chilensis n. sp. (Fig. 1)

Diagnosis: cuerpo firme y opaco, comprimido dorso-ventralmente y sin músculos transversales. La longitud corporal fluctuó entre 10,0 y 15,3 mm, con una media de $12,3 \pm 1,5$ mm. El collarete es bien desarrollado y recorre todo el cuerpo a excepción de la cola, la cual tiene una longitud equivalente al 21% de su longitud máxima; asociado al collarete, presenta estructuras puntiagudas laterales y dorso-

ventrales constituidas de cerdas sensitivas (Figs. 2a y 4a). Las aletas anteriores y posteriores son de similar longitud, aunque las posteriores son levemente más largas (Figs. 2b y 2c) y están unidas por un delgado tejido (Fig. 4b). Las aletas anteriores son de forma piriforme alargada, completamente radiadas y están ligeramente separadas del extremo distal del ganglio ventral. En el borde tienen de 2 a 7 estructuras puntiagudas sin rayos, similares a las del collarete (Fig. 2b). Las aletas posteriores son semirradiadas y de forma triangular, con el extremo inferior redondeado y terminan cerca de las vesículas seminales, pero sin tocarlas. Al igual que las aletas anteriores, en sus bordes presentan 6 a 9 estructuras puntiagudas, sin rayos, similares a las del collarete (Fig. 2c).

La cabeza es de forma triangular, con un par de ojos pequeños pigmentados en forma de "T" y carece de divertículo intestinal (Figs. 3a y 3b). Los dientes anteriores varían de 4-6 y los posteriores de 10-11. Los garfios son lisos y distalmente poseen una pequeña garra curvada (Figs. 3c y 3d). El número de garfios varía de 7-9, aunque la mayoría de los individuos tiene ocho garfios. Los ovarios son de longitud variable pero nunca se extienden más allá de la mitad del largo corporal, con huevos redondeados distribuidos en doble fila. Las vesículas seminales son de forma alargada y se distinguen dos zonas, una oval, donde se ubica el saco espermático y una alargada, con el extremo superior redondeado con abundantes papilas (Fig. 4c). Están levemente separadas de las aletas posteriores y alejadas de la caudal, a la cual están unidas por tejido alveolar (Figs. 2d y 4b). La aleta caudal es completamente radiada y tiene ocho vesículas redondeadas, seis en el extremo distal y dos pegadas a la cola, en el extremo proximal de la aleta caudal.

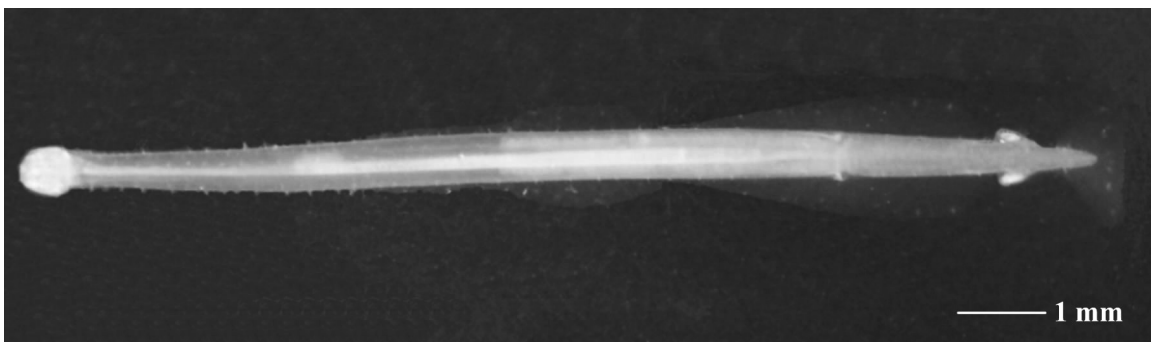


Figura 1. Ejemplar de *Sagitta chilensis* n. sp. colectado en el área de estudio.

Figure 1. Specimen of *Sagitta chilensis* n. sp. collected in the study area.

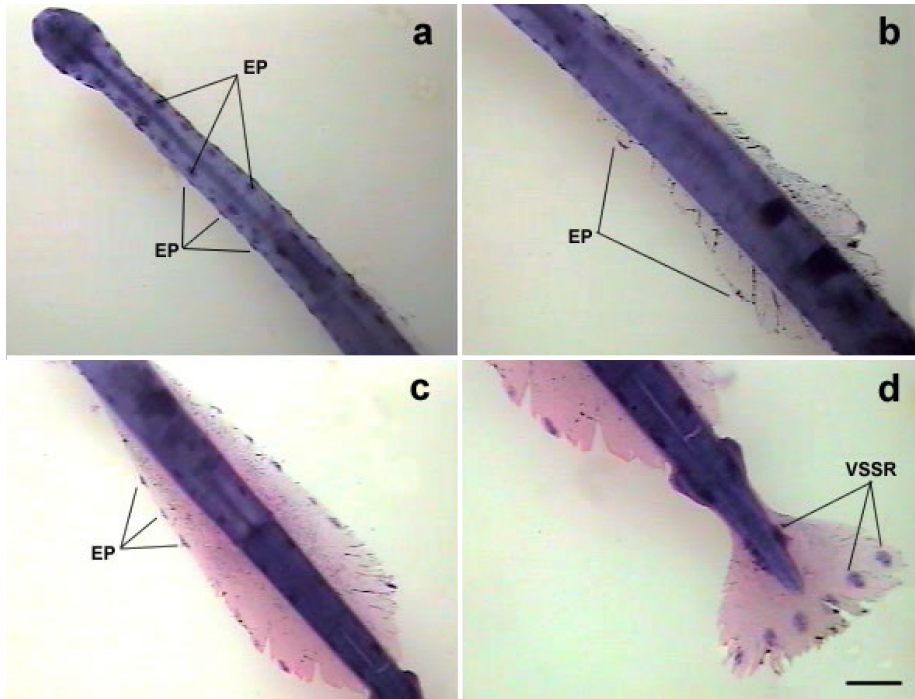


Figura 2. Vista dorsal de un ejemplar teñido con azul toluidina al 1%: a) cabeza y cuello, b) aletas anteriores, c) aletas posteriores, d) vesículas seminales y aleta caudal. EP: estructuras puntiagudas, VSSR: vesículas redondeadas sin rayos. Escala: a, b, c = 0,5 mm, d = 0,2 mm.

Figure 2. Dorsal view of the specimen dyeing with Toluidin blue to 1%: a) head and neck, b) anterior fins, c) posterior fins, d) seminal vesicles and tail fin. EP: sharp-pointed tissue, VSSR: seminal vesicles rayless. Scale: a, b, c = 0.5 mm, d = 0.2 mm.

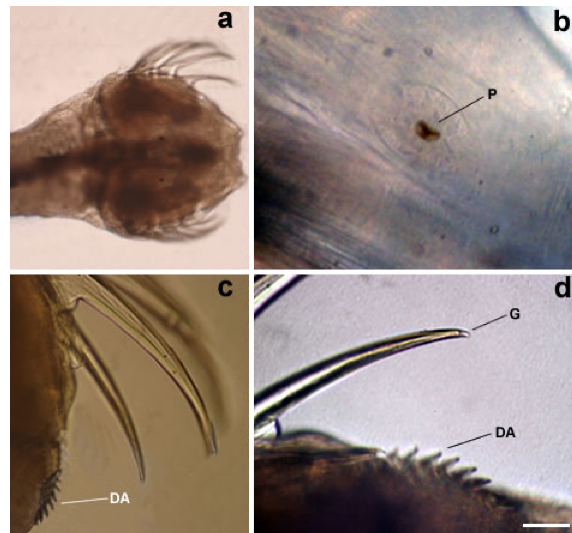


Figura 3. Vista dorsal: a) cabeza, b) ojo, c) garfios y dientes anteriores, d) garfios. P: pigmento ocular, DA: dientes anteriores, G: garra curvada. Escala: a = 0,2 mm, b = 0,01 mm, c = 0,1 mm, d = 0,06 mm.

Figure 3. Dorsal view: a) head, b) eye, c) hooks and anterior tooth, d) hooks. P: ocular pigment, DA: anterior tooth, G: curled claw. Scale: a = 0.2 mm, b = 0.01 mm, c = 0.1 mm, d = 0.06 mm.

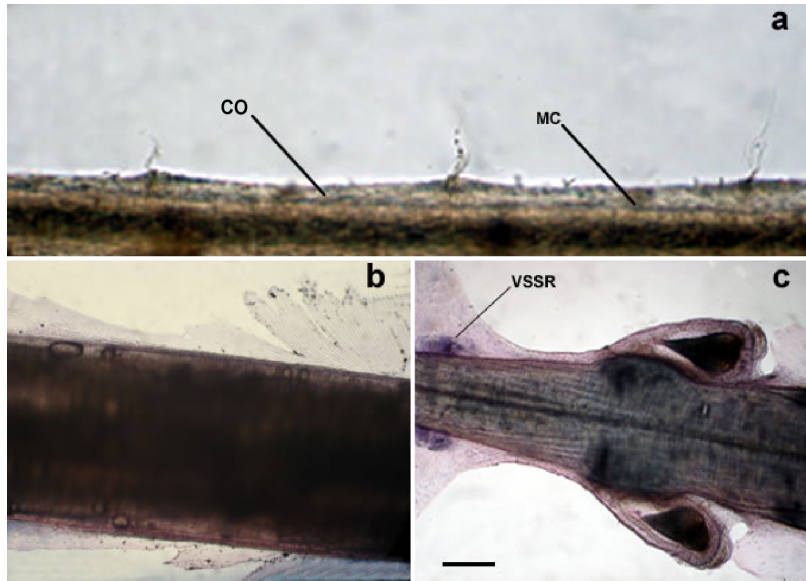


Figura 4. a) Estructuras puntiagudas asociadas al collarete, b) unión de aletas anterior y posterior, c) vesículas seminales. CO: collarete, MC: margen del collarete. VSSR: vesículas seminales sin rayos. Escala: a = 0,03 mm, b = 0,3 mm, c = 0,07 mm.

Figure 4. a) Sharp-pointed tissue associated to collarete, b) union of anterior and posterior fins, c) seminal vesicles. CO: collarete, MC: collarette edge, VSSR: seminal vesicles rayless. Scale: a = 0.03 mm, b = 0.3 mm, c = 0.07 mm.

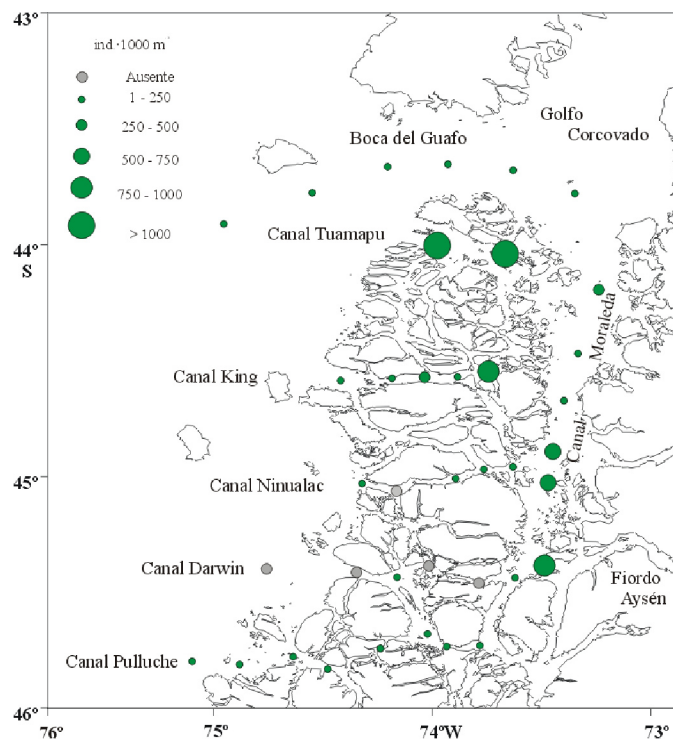


Figura 5. Distribución y abundancia de *Sagitta chilensis* n. sp. en el área de estudio.

Figure 5. Distribution and abundance of *Sagitta chilensis* n. sp. in the study area.

Tabla 1. Comparación de las características morfológicas de tres especies de quetognatos próximas a *Sagitta chilensis* (Alvariño, 1967).

Table 1. Comparison between the morphologic characteristics of three species of chaetognaths close to *Sagitta chilensis* (Alvariño, 1967).

Características	<i>Sagitta tasmanica</i> Thomson, 1947	<i>Sagitta friderici</i> Ritter-Zahony, 1911	<i>Sagitta bipunctata</i> Quoy & Gaimard, 1827	<i>Sagitta chilensis</i> n. sp.
Longitud total (mm)	15-20	10-15	15-18,5	10-15,3
Cola (%)	22-26	22,6-27	22-24	21
Collarete	Bien desarrollado en la región del cuello, y delante y detrás de las vesículas seminales.	Poco desarrollado en la región del cuello.	Bien desarrollado desde la cabeza hasta el ganglio ventral y angosto desde el inicio de la cola hasta el espacio entre las vesículas seminales y el extremo distal de las aletas posteriores. Estructuras puntiagudas laterales y dorsoventrales asociadas al collarete.	Bien desarrollado, recorre todo el cuerpo a excepción de la cola. Presenta estructuras puntiagudas laterales y dorso ventrales compuestas de cerdas sensitivas.
Aletas anteriores	Forma triangular, semirradiadas y comienzan ligeramente antes del extremo distal del ganglio ventral.	De escasa longitud, forma alargada; comienzan a nivel del extremo distal del ganglio ventral.	Angostas y redondeadas; comienzan a nivel del extremo distal del ganglio ventral y son completamente radiadas.	De forma piriforme alargadas, completamente radiadas y comienzan ligeramente separadas del extremo distal del ganglio ventral. En el borde presentan entre 4 y 7 estructuras puntiagudas sin rayos, similares a las presentes en el collarete.
Aletas posteriores	Más redondeadas y largas que las aletas anteriores. Comienzan con un angosto tejido desde el extremo distal de las aletas anteriores. Abarcan más la cola que el tronco, presentan una zona interna sin rayos que se extiende desde la abertura de los oviductos hasta el extremo proximal de las aletas.	Forma elíptica. Abarcan más la cola que el tronco y se extienden hasta tocar las vesículas seminales. Son completamente radiadas.	Más redondeadas, angostas y largas que las aletas anteriores. Abarcan más la cola que el tronco, sin llegar a tocar las vesículas seminales. Son completamente radiadas.	Forma triangular con el extremo distal redondeado, semirradiadas y terminan cerca de las vesículas seminales sin llegar a tocarlas. Son levemente más largas que las anteriores y están unidas por un delgado tejido. Al igual que las aletas anteriores, presentan en el borde entre 6-9 estructuras puntiagudas sin rayos.

Ovarios	Largos, se extienden hasta el nivel del ganglio ventral. Huevos en dos filas.	Se extienden hasta el extremo proximal de las aletas anteriores. Huevos redondeados, de regular tamaño y en dos o más filas.	En organismos maduros alcanzan el nivel de las aletas anteriores. Huevos en una a dos filas.	Ovarios de longitud variable pero nunca más allá de la mitad del largo corporal. Huevos redondeados, en dos filas.
Vesículas seminales	Cerca o en contacto con las aletas posteriores y separadas de la cola. Extremo proximal con abundantes papilas.	Tocan ambas aletas (posteriores y caudal), de forma oval y se distinguen dos zonas; un largo receptáculo posterior y una zona proximal glandular.	Separadas de las aletas posteriores y cercanas a la base de la aleta caudal. Se distinguen dos zonas, una oval y una proximal glandular.	De forma alargada, se distinguen dos zonas; una oval, donde se ubica el saco espermático y una alargada, con el extremo superior redondeado con abundantes papilas. Levemente separadas de las aletas posteriores y separadas de la caudal, a la cual están unidas por medio de tejido alveolar.
Divertículo	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Garfios	Aserrados 6-8	Lisos 5-9	Lisos 8-10	Lisos 7-9
Dientes anteriores	2-9	3-8	5-8	4-6
Dientes posteriores	3-19	6-17	8-16	10-11

En general, los organismos colectados presentan varias similitudes morfológicas con algunas especies del género *Sagitta* (Tabla 1). Las estructuras puntiagudas laterales y dorsoventrales asociadas al collarate son similares a las del collarate de *S. bipunctata*, al igual que la forma de las vesículas seminales, la ausencia de divertículo intestinal y collarate a lo largo de la cola. Sin embargo, la forma de las aletas anteriores difiere de las descripciones mencionadas en literatura; así como también, la ausencia de estructuras puntiagudas en el borde de las aletas anteriores y posteriores, y la posición de las vesículas seminales, que en *S. bipunctata* están cerca o conectadas a la aleta caudal.

Aunque el desarrollo del collarate, la ausencia de divertículo intestinal, posición y forma de las vesículas seminales son caracteres similares a los de *S. tasmanica*, los garfios lisos, las estructuras

puntiagudas dispuestas en el collarate y borde de las aletas, así como las vesículas redondeadas sin rayos en la aleta caudal son diferencias que permiten afirmar que los individuos analizados no pertenecen a esta especie. También presenta similitudes con *S. friderici*, en términos de longitud total, forma y distribución de los huevos, forma de las vesículas seminales, carencia de divertículo intestinal y número de garfios. Sin embargo, el collarate es poco desarrollado en la región del cuello, la forma de las aletas anteriores y posteriores difiere de las de *S. chilensis*, carece de estructuras puntiagudas laterales y dorsoventrales asociadas al collarate y las vesículas seminales están en contacto con ambas aletas (posteriores y caudal), mientras que en *S. chilensis* están levemente separadas de las posteriores y separadas de la caudal. No obstante, existe tejido alveolar que las conecta a la aleta caudal.

En el área de estudio se identificaron ocho especies (*Sagitta tasmanica*, *S. decipiens*, *S. gazellae*, *S. minima*, *S. enflata*, *S. maxima*, *Eukhronia hamata* y *E. bathyantartica*). De éstas, *S. tasmanica* (72,6%) es la especie predominante, seguida de *S. chilensis* con el 10,6% de la abundancia total. Esta especie presentó una amplia distribución geográfica en los fiordos donde predominan las masas de agua Subantártica Modificada (32-33 psu) y Agua Estuarina (< 32 psu), que sugieren que es una especie adaptada a condiciones de baja salinidad. Esta especie se encontró en densidades medias de 302 ± 561 ind·1000 m⁻³, alcanzando las mayores concentraciones al interior del canal Tuamapu, donde se registró un máximo de 3004 ind·1000 m⁻³ (Fig. 5).

En esta oportunidad, la cantidad de especies identificadas fue muy superior a la determinada durante el Crucero Cimar 4 Fiordos, efectuado en esta misma área geográfica, boca del Guafo (43°40'S) al estero Elefantes (46°30'S), donde solo se registraron tres especies: *S. tasmanica*, *S. decipiens* y *E. hamata*, de las cuales *S. tasmanica* fue la más frecuente y abundante (94,7%) (Palma & Aravena, 2002). Estos cambios en la diversidad específica serían resultado de la marcada estacionalidad y heterogeneidad oceanográfica que caracteriza la extensa y compleja zona austral de Chile (Palma & Silva, 2004).

De las 23 especies registradas en aguas chilenas (Fagetti, 1968, 1995; Palma *et al.*, 1999), solamente *S. decipiens*, *S. enflata*, *S. gazellae*, *S. marri*, *S. maxima*, *S. tasmanica*, *E. bathyantartica*, *E. hamata*, han sido registradas en aguas interiores entre la boca del Guafo y el estrecho de Magallanes (52°45'S) (Ghirardelli, 1997; Palma *et al.*, 1999; Palma & Aravena, 2001; Palma & Silva, 2004), a las cuales se agrega *S. chilensis*, elevando a nueve la cantidad de especies conocidas en aguas interiores australes.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Comité Oceanográfico Nacional por el financiamiento del Proyecto CONA-C8F/02-12; al Comandante y tripulación del AGOR Vidal Gormaz de la Armada de Chile, y a los técnicos de muestreo por su colaboración en las pescas de zooplancton.

REFERENCIAS

- Alvariño, A. 1967.** The Chaetognatha of the Naga Expedition (1959-1961) in the South China Sea and the Gulf of Thailand. 1. Systematics. Naga Rep., 4(2): 1-197.
- Bieri, R. 1959.** The distribution of the planktonic Chaetognatha in the Pacific and their relationship to the water masses. Limnol. Oceanogr., 4: 1-28.
- Bone, Q., H. Kapp & A.C. Pierrot-Bults. 1991.** The biology of chaetognaths. Oxford University Press, New York, 173 pp.
- Casanova, J.P. 1999.** Chaetognatha. En: D. Boltovskoy (ed.). South Atlantic Zooplankton. Backuys Publishers, Leiden, pp. 1353-1374.
- Fagetti, E. 1968.** Quetognatos de la Expedición "MarChile I" con observaciones acerca del posible valor de algunas especies como indicadoras de masas de agua frente a Chile. Rev. Biol. Mar., 13(2): 85-153.
- Fagetti, E. 1995.** Chaetognatha. En: J. Simonetti, M.T.K. Arroyo, A.E. Spotorno & E. Lozada (eds.). Diversidad biológica de Chile. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, Santiago, 364 pp.
- Ghirardelli, E. 1997.** Chaetognaths. En: L. Guglielmo & A. Ianora (eds.). Atlas of marine zooplankton. Straits of Magellan. Amphipods, euphausiids, mysids, ostracods, and chaetognaths. Springer-Verlag, Berlin, pp. 241-275.
- McLelland, J. 1989.** An illustrated key to the Chaetognatha of the northern Gulf of Mexico with notes on their distribution. Gulf Res. Rep., 8(2): 145-172.
- Palma, S. & G. Aravena. 2001.** Distribución de sifonóforos, quetognatos y eufáusidos en la región magallánica. Cienc. Tecnol. Mar, 24: 47-59.
- Palma, S. & G. Aravena. 2002.** Distribución estacional y vertical de los quetognatos capturados entre el golfo de Corcovado y el estero Elefantes. Cienc. Tecnol. Mar, 25(2): 87-104.
- Palma, S. & N. Silva. 2004.** Distribution of siphonophores, chaetognaths, euphausiids and oceanographic conditions in the fjords and channels of southern Chile. Deep-Sea Res. II, 51: 513-535.

- Palma, S., R. Ulloa & L. Linacre. 1999.** Sifonóforos, quetognatos y eufáusidos de los canales australes entre el golfo de Penas y el estrecho de Magallanes. *Cienc. Tecnol. Mar.*, 22: 111-142.
- Pierrot-Bults, A.C. & K.C. Chidgey. 1988.** Chaetognatha. Keys and notes for the identification of the species. *Synopses of British fauna (New Series)*, 39: 65 pp.
- Sund, P. 1964.** The chaetognaths of the waters of the Peru Region. *Inter-Amer. Tuna Comm. Bull.*, 9: 115-188.
- Ulloa, R., S. Palma & N. Silva. 2000a.** Bathymetric distribution of chaetognaths and their associations with water masses of the coast of Valparaíso, Chile. *Deep-Sea Res.*, 47: 2009-2027.
- Ulloa, R., S. Palma, L. Linacre & N. Silva. 2000b.** Seasonal changes in the bathymetric distributions of siphonophores, chaetognaths and euphausiids associated to water masses off Valparaíso, Chile (Southeast Pacific). En: J. Farber (ed.). *Oceanography of the Eastern Pacific, CICESE*, 1: 72-83.

Recibido: 9 noviembre 2005; Aceptado: 30 marzo 2006