

This article was downloaded by: [Moskow State Univ Bibliote]

On: 29 January 2014, At: 19:53

Publisher: Taylor & Francis

Informa Ltd Registered in England and Wales Registered Number: 1072954
Registered office: Mortimer House, 37-41 Mortimer Street, London W1T 3JH,
UK



Studies on Neotropical Fauna and Environment

Publication details, including instructions for authors and subscription information:

<http://www.tandfonline.com/loi/nnfe20>

Ofiuroideos de los archipiélagos de Chiloe y los Chonos

E. Jaramillo ^a

^a Instituto de Zoología Facultad de Ciencias ,
Universidad Austral de Chile , Valdivia, Chile

Published online: 19 Nov 2008.

To cite this article: E. Jaramillo (1981) Ofiuroideos de los archipiélagos de Chiloe y los Chonos, *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 16:3, 113-136

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/01650528109360587>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

Taylor & Francis makes every effort to ensure the accuracy of all the information (the "Content") contained in the publications on our platform. However, Taylor & Francis, our agents, and our licensors make no representations or warranties whatsoever as to the accuracy, completeness, or suitability for any purpose of the Content. Any opinions and views expressed in this publication are the opinions and views of the authors, and are not the views of or endorsed by Taylor & Francis. The accuracy of the Content should not be relied upon and should be independently verified with primary sources of information. Taylor and Francis shall not be liable for any losses, actions, claims, proceedings, demands, costs, expenses, damages, and other liabilities whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with, in relation to or arising out of the use of the Content.

This article may be used for research, teaching, and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, redistribution, reselling, loan, sub-licensing, systematic supply, or distribution in any form to anyone is

expressly forbidden. Terms & Conditions of access and use can be found at <http://www.tandfonline.com/page/terms-and-conditions>

Ofiuroideos de los archipiélagos de Chiloé y los Chonos

E. JARAMILLO

Valdivia

ABSTRACT

Ophiuroids of the Chiloé and Chonos Inlets

In marine faunistical prospections made in the Chiloé and Chonos inlets between 1970 and 1973, five ophiuroid species were collected: *Gorgonocephalus chilensis* (Philippi, 1858); *Astrotoma agassizii* Lyman, 1875; *Ophiomyxa vivipara* Studer, 1876; *Ophiophragmus chilensis* (Müller and Troschel, 1843) and *Ophiactis asperula* (Philippi, 1858). Morphometric data about the specimens as well as the geographical distribution of the species are given. With the purpose of contributing to the zoogeographical knowledge of this area of the Chilean littoral, an analysis of the geographical distribution of all species mentioned for this region is done.

INTRODUCCION

Los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos constituyen el área más boreal de la costa desmembrada del litoral chileno. Los elementos faunísticos presentes en esta zona quedan incluidos en el área de la costa chilena bañada por aguas temperadas frías (Dahl, 1960) y extendida aproximadamente entre Puerto Montt y el Cabo de Hornos. Según Dahl (1960) las condiciones hidrográficas imperantes al interior de Chiloé y Los Chonos difieren considerablemente de las presentes en el costado de estos archipiélagos expuesto al Océano Pacífico. Según el autor antes mencionado las diferencias de salinidad entre el interior de estos archipiélagos y la costa expuesta son bastante acentuadas, siendo reducida y variable al interior de los mismos. Castilla (1976) menciona que la fauna marina (al menos litoral) del interior de esta zona es totalmente distinta de la que habita en la costa expuesta de la misma. Según este autor se trata de una fauna con numerosos constituyentes relacionados con elementos faunísticos de Nueva Zelandia, Tasmania y Australia.

Entre 1970 y 1973, hemos realizado prospecciones ecológicas marinas en los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos. Estas fueron dirigidas por el Dr. C. Viviani (actualmente en el Lab. Ecol. Mar., Univ. del Norte, Iquique) y financiadas por el Proyecto ORPLAN - LOS CANALES. El objetivo de las mismas fue estudiar condiciones abióticas y constitución de las comunidades marinas de esta área del litoral chileno. La zona estudiada ocupa una extensión aproximada de 580 kilómetros y se extiende entre Bahía Ralun (41° 23'S, 72° 18'W) y Laguna San Rafael (46° 40'S,

73°58'W). Las localidades prospectadas (aproximadamente 60) se ubican en bahías, canales, ensenadas, fiordos e islas. No se trabajó en el costado expuesto de la Isla de Chiloé o del Archipiélago de Los Chonos.

Entre los grupos zoológicos mejor representados en estas prospecciones se encuentran los equinodermos; especialmente asteroideos y holoturoideos. Desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo, estos invertebrados son muy abundantes en la región de los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos, llegando a constituir parte importante en la estructura de las comunidades marinas del área. Algunos de los equinodermos chilotes son de indudable importancia para la economía regional. Tal es el caso del erizo comestible *Loxechinus albus* (Molina, 1782) y de algunos asteroideos que predan intensamente sobre los bancos de ostras y mitílidos. Entre estos últimos se encuentra *Cosmasterias lurida* (Philippi, 1858) y una (¿o varias?) especie del género *Anasterias* Perrier, 1875.

El objetivo del presente trabajo es dar a conocer las especies de ofiuroides colectadas y sus datos morfométricos. Con el propósito de contribuir al conocimiento zoogeográfico de esta área de la costa chilena se hace un análisis de la distribución geográfica de las especies de ofiuroides mencionados en latitudes correspondientes a los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos.

LISTA DE ESTACIONES Y FECHAS DE COLECTA

El número entre paréntesis indica la cantidad de especímenes colectados de cada especie.
Canal de Chacao.

Estación No 14: Bahía Pargua (41°48'S, 73°27'W)
6.VII.72: *Ophiactis asperula* (Philippi, 1858), (33).
El muestro se hizo a mano en la zona intermareal.

Archipiélago de Chiloé.

Estación No 28: Ensenada Putemún (42°26'S, 73°45'W).
15.XII.71: *Ophiactis asperula* (3)

Estación No 32: Isla Quinchao (42°33'S, 73°26'W).
19.I.72: *Ophiophragmus chilensis* (Müller y Troschel, 1843) (4).

Estación No 34: Punta Cheguián (42°35'S, 73°24'W).
18.I.72: *Ophiophragmus chilensis* (3).

Estación No 36: Isla Imelev (42°37'S, 73°25'W).
18.I.72: *Ophiophragmus chilensis* (4).

Estación No 38: Isla Talcán (42°45'S, 72°58'W).
18.VIII.71: *Ophiactis asperula* (9).

Estación No 39: Fiordo Compú (42°53'S, 73°40'W).
31.X.71: *Ophiophragmus chilensis* (9).

Estación No 41: Isla San Pedro (43°21'S, 73°44'W).
25.III.71: *Ophiomyxa vivipara* Studer, 1876 (1).
24.IV.71: *Gorgonocephalus chilensis* (Philippi, 1858) (9)
24.V.71: *Ophiactis asperula* (5)

Chiloé Continental.

Estación No 45: Puerto Marín Balmaceda (43°47'S, 72°57'W).
22.III.72: *Astrotoma agassizii* Lyman, 1875, (19).

Archipiélago de Los Chonos.

Estación No 51: Puerto Lagunas (45°17' S, 73°43'W).

10.III.72: *Ophiactis asperula* (2).

Estación No 52: Fiordo Quitralco (45°43'S, 73°25'W).

18.III.72: *Gorgonocephalus chilensis* (10).

Estación No. 53: Canal Carrera del Diablo; Isla Fitz-Roy (45°49'S, 74°02'W).

16.III.72: *Ophiomyxa vivipara* (4).

16.III.72: *Ophiactis asperula* (5).

MATERIAL Y METODOS

Todos los ofiuroideos se colectaron en la zona infralitoral con equipo de buceo autónomo (SCUBA), a excepción de los provenientes de Bahía Pargua, los que se capturaron a mano en la zona intermareal. Los rangos de profundidad en que se realizaron las colectas en la zona infralitoral estuvieron comprendidos entre 6 y 30 m. Luego de ser colectados, los animales se fijaron en formalina (10%) para luego ser transferidos a etanol (70%) en el laboratorio. En todos los animales se midió el diámetro del disco con un bernier metálico de 0.1 mm de precisión. Los especímenes se conservan en la colección de ofiuroideos del Instituto de Zoología de la Universidad Austral de Chile (IZUA-E.O.).

PARTE TAXONOMICA

Familia GORGONOCEPHALIDAE Ljungman, 1867

Gorgonocephalus chilensis (Philippi, 1858)

Material examinado y medidas. Un total de 19 ejemplares fue colectado. Estos se capturaron en las estaciones No 41 y 52 (Isla San Pedro y Fiordo Quitralco). El diámetro del disco en los animales de San Pedro (nueve) fluctúa entre 27 y 57.5 mm, siendo la media de un valor de 44.3 mm. En los individuos capturados en Quitralco (10) el diámetro del disco varía entre 22 y 49.5 mm, a la vez que la media es de un valor de 38.6 mm.

Observaciones biológicas. En el espécimen IZUA-EO.33, se observó un juvenil con tres brazos introducidos en una bursa. El diámetro del disco de este juvenil es de 4 mm. Según Mortensen (1952) el hecho que especímenes juveniles puedan a veces encontrar su modo de vida dentro de las burasas de algunos animales adultos ha causado la idea errónea que esta especie podría ser vivípara, lo cual, según este autor no es cierto, debido a que el mismo ha encontrado huevos en estado libre.

Bernasconi (1941) ha observado juveniles adheridos sobre la superficie externa de animales adultos. En un espécimen de 90 mm de diámetro observó varios juveniles sólidamente enroscados entre sus brazos, a la vez que uno de 18 mm de diámetro, tiene un juvenil abrazado sobre su disco dorsal y otro por el lado ventral. La opinión de Bernasconi (1941) es coincidente con la de Mortensen (1952) en el sentido de que las posiciones de los juveniles sobre o

en los adultos de *G. chilensis* son casuales y no un caso de incubación, como podría suponerse.

Distribución geográfica. *G. chilensis* se distribuye en el cono sur de Sudamérica desde los 36°S por la costa argentina (Bernasconi, 1965a) hasta los 36°49'S (Cañón del Bío-Bío) por la costa chilena (Castillo, 1968). La dispersión de esta especie en la costa chilena es corroborada para el área de los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos por nuestros hallazgos (19 animales) en Isla San Pedro y Fiordo Quitralco. *G. chilensis* es conocida además en Islas Juan Fernández (Castillo, 1968), Malvinas, Georgias del Sur, Kerguelen, Nueva Zelanda, Antártica (Bernasconi, 1965a), Heard (Koehler, 1923) y región del Cabo en Sudáfrica (Clark, 1923).

Astrotoma agassizii Lyman, 1875

Material examinado y medidas. Se colectó un total de 19 animales, los que fueron capturados en la estación No 45 (Puerto Marín Balmaceda). El diámetro del disco en los animales examinados fluctúa entre 7.4 y 18.2 mm, siendo la media de un valor 15.2 mm.

Distribución geográfica. *A. agassizii* es conocida en la costa chilena, en la zona comprendida entre Chiloé y el Estrecho de Magallanes (Castillo, 1968). La dispersión de esta especie en la costa chilena es corroborada para el área de Chiloé por nuestros hallazgos (19 animales) en Puerto Marín Balmaceda (Chiloé Continental). En el Atlántico Sur; *A. agassizii* ha sido colectada en la costa de la provincia de Buenos Aires (39°31'S), Tierra del Fuego, Islas Malvinas, Georgias del Sur y Shag Rocks; a la vez que en la Antártica es conocida en Tierra de Graham, Mar de Ross, Tierra Adelia, Reina María, Mac Robertson y Enderby (Bernasconi, 1973).

Familia OPHIOMYXIDAE Ljungman, 1886

Ophiomyxa vivipara Studer, 1876

Material examinado. Un total de cinco animales fue colectado. Estos fueron capturados en las estaciones No 41 y 53 (Isla San Pedro y Canal Carrera del Diablo). Números de registro, lugar, fecha de colecta y medidas se dan en el cuadro 1.

Observaciones biológicas. *Ophiomyxa vivipara* es una especie vivipara (Castillo, 1968). En los ofiuros que presentan este tipo de hábitos reproductivos, los huevos son descargados en las bolsas donde permanecen hasta desarrollarse en juveniles, a menudo bastante grandes (Hyman, 1955). Tres de los cinco animales estudiados portaban juveniles en las bolsas. El espécimen

Cuadro 1. Números de colección, lugar, fecha de colecta y diámetro del disco de los cinco especímenes de *Ophiomyxa vivipara*.

Número de colección	Lugar	Fecha	Diámetro del disco	Con juveniles en las bolsas
IZUA-EO. 20	Isla San Pedro	25.III.71	18mm	+
IZUA-EO. 21	Canal Carrera del Diablo	16.III.72	15 mm	+
IZUA-EO. 22	Canal Carrera del Diablo	16.III.72	16 mm	+
IZUA-EO. 23	Canal Carrera del Diablo	16.III.72	12 mm	-
IZUA-EO. 24	Canal Carrera del Diablo	16.III.72	9 mm	-
			x = 14 mm	

IZUA-EO. 20 portaba dos juveniles, ambos en una bursa. El diámetro del disco de uno de ellos es de 2.5 mm, a la vez que el del otro es de 3.2 mm. El espécimen IZUA-EO. 21 portaba once juveniles, los que ocupaban cinco bursas. Tres de éstas tenían dos juveniles cada una, otra cuatro y la quinta estaba ocupada por un juvenil. El diámetro del disco en estos once juveniles varía entre 1.5 y 3 mm siendo la media de un valor de 2.3 mm. El espécimen IZUA-EO. 22 portaba diez juveniles, los que ocupaban cinco bursas. Tres de estas tenían dos juveniles cada una, otra tres y la quinta estaba ocupada por un juvenil. En estos diez juveniles el diámetro del disco varía entre 2.7 y 3.8 mm, siendo la media de un valor de 3.2 mm.

Distribución geográfica. *O. vivipara* es conocida en Chile en la zona comprendida entre Chiloé y el Estrecho de Magallanes (Castillo, 1968). La dispersión de esta especie en la costa chilena es corroborada para el área de los archipiélagos de Chiloé y Los Chonos por nuestros hallazgos (cinco animales) en Isla San Pedro y Canal Carrera del Diablo. *O. vivipara* se distribuye en la costa argentina desde el Golfo San Jorge hasta el sur de Tierra del Fuego, conociéndose también en las Islas Malvinas, Kerguelen, Tristán da Cunha (Bernasconi, 1965a) y Africa del Sur (Castillo, 1968).

Familia AMPHIURIDAE Ljungman, 1867

Ophiophragmus chilensis (Müller y Troschel, 1843)

Material examinado. Se colectó un total de 20 animales, los que fueron capturados en las estaciones No 32, 34, 36 y 39 (Isla Quinchao, Punta Cheguián, Isla Imelev y Fiordo Compú). Números de registro, lugar, fecha de colecta, número de animales y medidas se dan en el cuadro 2.

Distribución geográfica. Según Castillo (1968), *O. chilensis* se distribuye en la costa chilena entre Talcahuano y el Golfo Corcovado. La dispersión de esta especie en la costa de Chile es corroborada para el área del Archipiélago de Chiloé, por nuestros hallazgos (20 animales) en Isla Quinchao, Punta Cheguián, Isla Imelev y Fiordo Compú. *O. chilensis* también es conocida en las Islas Malvinas (Castillo, 1968).

Familia OPHIACTIDAE Matsumoto, 1915

Ophiactis asperula (Philippi, 1858)

Material examinado. Un total de 57 animales fue colectado. Estos se capturaron en las estaciones No 14, 28, 38, 41, 51 y 53 (Bahía Pargua, Ensenada Putemún, Isla Talcán, Isla San Pedro, Puerto Lagunas y Canal Carrera del

Cuadro 2. Números de colección, lugar, fecha de colecta, número de animales capturados en cada lugar, diámetro del disco (rangos) y valor medio del diámetro del disco en los lugares donde se capturó más de un espécimen *Ophiophragmus chilensis*.

Número de colección	Lugar	Fecha	No animales	Diámetro del disco	x del diámetro del disco
IZUA-EO. 51	Isla Quinchao	19.I.72	3	8.3-11.4 mm	10.3 mm
IZUA-EO. 52	Isla Quinchao	19.I.72	1	9.8 mm	
IZUA-EO. 53	Punta Cheguian	18.I.72	3	10.6-12.4 mm	11.7 mm
IZUA-EO. 54	Isla Imelev	18.I.72	4	7.8-12 mm	10.8 mm
IZUA-EO. 55	Fiordo Compú	31.X.71	9	9 -11.5 mm	10.4 mm
			n = 20		

Cuadro 3. Números de colección, lugar, fecha de colecta, número de animales capturados en cada lugar, diámetro del disco (rangos) y media del diámetro del disco de los especímenes de *Ophiactis asperula*.

Número de colección	Lugar	Fecha	Número de animales	Diámetro del disco	x del diámetro del disco
IZUA-EO.25	Bahía Pargua	6.VII.72	33	2.9 - 9 mm	5 mm
IZUA-EO.26	Ensenada Putemún	15.XII.71	3	7.6 - 9.3 mm	8.5 mm
IZUA-EO.27	Isla Talcán	18.VIII.71	9	4 - 10.4 mm	7 mm
IZUA-EO.28	Isla San Pedro	24.V.71	5	6 - 10.4 mm	7.4 mm
IZUA-EO.29	Puerto Lagunas	10.III.72	2	3.9 - 4.6 mm	4.2 mm
IZUA-EO.30	Canel Carrera del Diablo	16.III.72	5	5.5 - 8 mm	6.6 mm
			n = 57		

Diablo). Números de registro, lugar, fecha de colecta, número de animales y medidas se dan el cuadro 3.

Distribución geográfica. *O. asperula* se distribuye en la costa chilena entre el Archipiélago de Chiloé y Tierra del Fuego (Castillo, 1968). La dispersión de esta especie en la costa chilena es corroborada para el área del Canal de Chacao y de los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos por nuestros hallazgos (57 animales) en Bahía Pargua, Ensenada Putemún, Isla Talcán, Isla San Pedro, Puerto Lagunas y Canal Carrera del Diablo. En el Atlántico Sur, *O. asperula* es conocida en la costa argentina desde la provincia de Buenos Aires hasta Tierra del Fuego, además de Malvinas, Georgias del Sur (Bernasconi, 1965a) y Antártica (Castillo, 1968).

CONSIDERACIONES ZOOGEOGRAFICAS

I. Condiciones abióticas de las aguas e implicancias biológicas.

El conocimiento de las condiciones abióticas de las aguas en los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos está fundamentalmente basado en los resultados obtenidos por tres expediciones oceanográficas: Universidad de Lund en los años 1948 y 1949 (Brattstrom y Dahl, 1951), Chiloé I en febrero de 1961 (Chuecas, 1962) y Universidad de Columbia Británica en marzo de 1970 (Pickard, 1971). Entre 1970 y 1973, junto a prospecciones faunísticas marinas hemos realizado algunos estudios abióticos en la costa protegida de estos archipiélagos (temperatura y salinidad del agua, correlaciones entre estos dos parámetros y turbidez del agua). Sin embargo, los resultados finales aún no han sido publicados, salvo algunas consideraciones preliminares (Viviani, 1971). Es necesario mencionar que prácticamente todos estos estudios han sido realizados en la costa protegida (interior) de estos archipiélagos, a excepción de algunos muestreos realizados por la expedición de la Universidad de Columbia Británica en la costa expuesta (exterior) de los mismos.

Según Dahl (1960) las condiciones abióticas que prevalecen en las cuencas ubicadas en el interior de los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos (Seno Reloncaví, Golfo de Ancud, Golfo de Corcovado y Canal Moraleda) difieren marcadamente de las encontradas en el costado expuesto de los mismos. La salinidad de las aguas superficiales interiores es reducida y variable, siendo la de las aguas profundas aproximadamente 3‰ más baja que en el exterior de estos archipiélagos y en profundidades semejantes (Dahl, 1960). Este mismo autor (1960) agrega que las diferencias de salinidad entre las aguas superficiales de la costa protegida y expuesta son aún más acentuadas. Pickard (1971) menciona diferencias en los valores de oxígeno, temperatura y salinidad entre las aguas del exterior e interior de los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos y concluye que las condiciones abióticas del interior son características de un sistema estuarino, el cual consta básicamente de dos capas: una, super-

ficial o de profundidades someras con aguas de baja salinidad y otra, más profunda con aguas más salinas.

En el interior (costa protegida) de estos archipiélagos existen variaciones locales en las condiciones abióticas de las aguas (Brattstrom y Dahl, 1951; Chuecas, 1962; Pickard, 1971 y Viviani, 1971). Brattstrom y Dahl (1951) distinguen cinco tipos de aguas en esta área del litoral chileno, entre las cuales destacan: aguas superficiales de las cuencas (salinidad reducida), aguas de las profundidades de estas cuencas (salinidades más altas que las superficiales) y aguas producidas por mezcla de masas oceánicas con aguas del interior. Estas conclusiones son coincidentes con las de Chuecas (1962), quien en base a los resultados de la Chiloé I (febrero 1961), distingue en el interior de los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos tres tipos de aguas: aguas de baja salinidad (7.8 a 31‰) en desembocaduras de esteros, ríos y zonas adyacentes; aguas de zona de mezcla (32 a 33‰) y aguas con salinidad superior a 33‰ provenientes de Boca del Guafo y constituidas posiblemente por aguas costeras oceánicas.

Todo lo expuesto anteriormente configura la existencia de un complejo sistema de condiciones abióticas en las aguas de los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos el cual parece tener influencia en la distribución de la fauna. Según Dahl (1960), un gran número de especies antiboreales distribuidas en aguas templadas frías del cono sur de Sudamérica (para muchas de las cuales Chiloé representa el límite más boreal) son comunes en los canales y fiordos ubicados al interior de Chiloé, a la vez que las especies de aguas templadas cálidas y que generalmente se extienden entre Perú y el área de Magallanes, no han sido mencionadas en el interior o al menos son menos comunes que en el exterior (costa expuesta) de estos archipiélagos. Este patrón de distribución (fauna de aguas templadas frías mejor representada en la costa protegida y fauna de aguas templadas cálidas mejor representada en la costa expuesta) parece estar relacionado con la salinidad del agua, pues mucha especies que habitan en canales y fiordos muestran un cierto grado de eurihalinidad a diferencia de las especies de aguas templadas cálidas que aparentemente son más estenohalinas (Dahl, 1960). Para estas últimas especies (características de la costa expuesta), la baja salinidad de las aguas del interior es un fuerte impedimento en su dispersión hacia la costa protegida y así se limitan a lugares donde por efecto de las fuertes corrientes de marea hay salinidades más altas que las presentes en el interior de estos archipiélagos y por lo tanto las condiciones se asemejan a la costa expuesta (Viviani, 1971). Tales lugares estarían principalmente representados por el Canal de Chacao y la Boca del Guafo, en los cuales podrían habitar especies características de la costa expuesta. Es el caso de algunos equinodermos que logran penetrar por estos pasajes o que habitan en lugares expuestos muy próximos a los canales e islas de la costa protegida. *Athyonidium chilensis* (Semper, 1868) (Holothuroidea) se distribuye en la costa peruana y chilena siendo su límite más austral de distribución la Isla de Chiloé, específicamente Punta Gaviota (42°03'S, 74°02'W) en el Canal de Chacao (Pawson, 1964). *Meyenaster gelatinosus* (Meyen, 1834) (Asteroidea) es una especie común en la costa expuesta del litoral chileno, entre Iquique y

Chiloé (Madsen, 1956). En latitudes correspondientes a los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos, esta especie ha sido colectada en Puerto Refugio (45°46'S, 72°50'W, observación personal), Isla Cono (46°35'S, 75°30'W), Isla Tres Dedos (45°18'S, 74°33'W), Isla Auchilo (45°20'S, 35°4'W) y Golfo de Penas (46°48'S, 75°15'W) (Dayton et al., 1977). Todas estas localidades representan áreas expuestas o están muy próximas a las mismas. Otro de los equinodermos que podría introducirse al interior de los pasajes o canales que comunican la costa expuesta con la protegida de estos archipiélagos es *Patiria chilensis* (Lutken, 1859), asteroídeo distribuido entre Perú y el Golfo de Penas (Madsen, 1956; Dayton et al., 1977). Esta especie no ha sido nunca mencionada en la costa protegida de los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos, sin embargo su presencia en Isla Cono y Golfo de Penas (Dayton et al., 1977) sugiere que podría introducirse al interior por los pasajes donde se mezclan las aguas oceánicas con las aguas del interior.

En relación a las especies que habitan en la costa protegida de los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos y que presentan caracteres eurihalinos, podemos citar algunos ejemplos. *Mytilus chilensis* Hupé, 1854 (Bivalvia), *Hemigrapsus crenulatus* (Milne Edwards, 1837) (Crustacea), *Elminius kingii* Gray, 1831 (Crustacea) y *Conopeum seuratiiformis* Viviani, 1969 (Briozoa) conforman una comunidad característica de canales, ensenadas y fiordos con aguas de baja salinidad (Viviani, 1969). Esta misma comunidad caracteriza los estuarios del sur de Chile. En estos se encuentra *Eleginops maclovinus* (Valenciennes, 1830) pez que habita preferentemente en aguas salobres y que es muy abundante en el interior de los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos. Entre los equinodermos que habitan en estos archipiélagos y que muestran caracteres eurihalinos tenemos a *Cucumaria godeffroyi* Semper, 1868 (Holothuroidea) que se ha colectado en Isla Marimeli (41°42'S, 72°27'W, observación personal) y una (¿o varias?) especie del género *Anasterias* Perrier, 1875 (Asteroidea) colectada en Ralún (41°23'S, 72°18'W, observación personal). Ambos lugares presentan características estuarinas ya que reciben una fuerte influencia de las aguas dulces del Río Petrohué.

Todos los antecedentes anteriormente expuestos confirmarían el planteamiento de Castilla (1976) quien menciona que esta área de la costa chilena está formada por dos provincias biogeográficas: la Provincia Valdiviana Expuesta (costa exterior de Chiloé) y la Provincia Chiloé Protegida (costa interna). Este planteamiento es opuesto al de algunos autores como Balech (1954) y Knox (1960) quienes ubican el área del litoral chileno correspondiente a los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos (en general, de Chiloé al Cabo de Hornos) en una sola provincia biogeográfica, la Provincia Magallánica.

Para el caso particular de los ofiuroides no podemos analizar si existen diferencias entre la fauna de la costa protegida y expuesta de estos archipiélagos debido a la falta de antecedentes sobre las especies de la costa externa y a que todos nuestras colectas se realizaros en la costa interna. Sin embargo, para este caso y para cualquier otro tipo de análisis biogeográfica con la fauna de esta zona es necesario no perder de vista los antecedentes mencionados en este capítulo.

II. Antecedentes faunísticos

Para la zona de la costa chilena comprendida entre Puerto Montt (41°28'S) y Laguna San Rafael (46°40'S) y dentro de la cual quedan comprendidos los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos, se han mencionado 14 especies de ofiuroides. Sin embargo este número de especies no necesariamente puede ser real, debido a las escasas prospecciones realizadas en esta zona (especialmente en la costa expuesta al Océano Pacífico). Muestreos sistemáticos e intensivos en toda esta área del litoral chileno podrían indicar un número mayor de especies al mencionado anteriormente y por lo tanto harían variar el panorama faunístico de la misma. Las 14 especies de ofiuroides citadas para esta zona se agrupan en seis familias y once géneros, estando la familia AMPHIURIDAE Ljungman, 1867 representada por el mayor número de especies (seis). Estas 14 especies se mencionan en la lista siguiente, estando marcadas con asterisco las colectadas en nuestras prospecciones.

- Familia GORGONOCEPHALIDAE Ljungman, 1867
 Género *Gorgonocephalus* Leach, 1815
 * *Gorgonocephalus chilensis* (Philippi, 1858)
 Género *Astrotoma* Lyman, 1875
 * *Astrotoma agassizii* Lyman, 1975
- Familia OPHIOMYXIDAE Ljungman, 1886
 Género *Ophiomyxa* Müller y Troschel, 1840
 * *Ophiomyxa vivipara* Studer, 1876
- Familia OPHIOLEPIDAE Matsumoto, 1915
 Género *Ophiuroglypha* Hertz, 1926
Ophiuroglypha lymani (Ljungman, 1870)
- Familia AMPHIURIDAE Ljungman, 1867
 Género *Amphiura* Forbes, 1842
Amphiura eugeniae Ljungman, 1867
 Género *Monamphiura* Fell, 1962
Monamphiura magellanica (Ljungman, 1866)
Monamphiura reloncavii (Mortensen, 1952)
Monamphiura calbuca (Mortensen, 1952)
 Género *Ophiophragmus* Lyman, 1865
 * *Ophiophragmus chilensis* (Müller y Troschel, 1843)
 Género *Amphipholis* Ljungman, 1866
Amphipholis squamata (Delle Chiaje, 1829)
- Familia OPHIACTIDAE Matsumoto, 1915
 Género *Ophiactis* Lütken, 1856
 * *Ophiactis asperula* (Philippi, 1858)
- Familia OPHIACANTHIDAE Perrier, 1891
 Género *Ophiacantha* Müller y Troschel, 1842
Ophiacantha vivipara Ljungman, 1870
Ophiacantha frigida Koehler, 1909
 Género *Ophiomitrella* Verrill, 1899
Ophiomitrella chilensis Mortensen, 1952

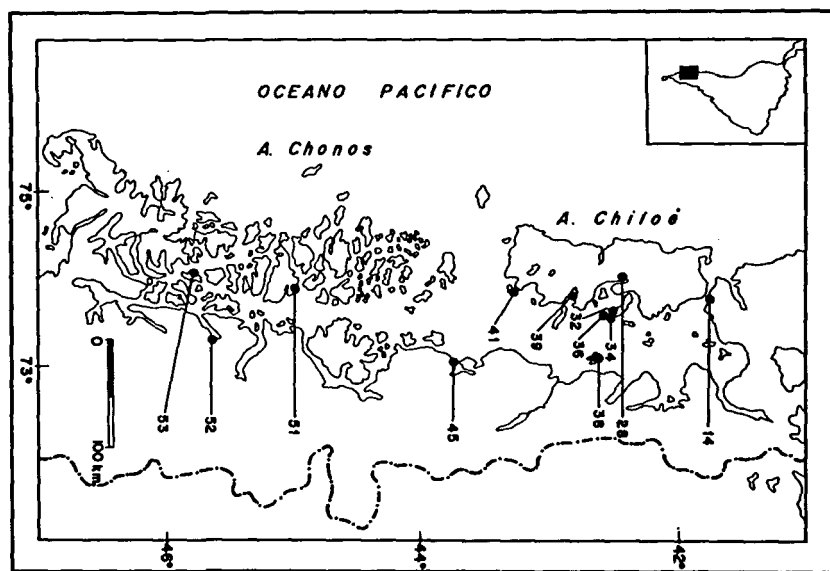


Fig.1. Ubicación aproximada de las localidades donde se colectaron ofiuroides en los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos.

De un total aproximado de 62 estaciones prospectadas en los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos, sólo se capturaron ofiuroides en doce de ellas (Fig. 1). En la estación No 41 (Isla San Pedro) se colectó el mayor número de especies (*Gorgonocephalus chilensis*, *Ophiomyxa vivipara* y *Ophiactis asperula*) a la vez que en la No 14 (Bahía Pargua) y No 45 (Puerto Marín Balmaceda), se capturó el mayor número de especímenes (33 ejemplares de *Ophiactis asperula* y 19 de *Astrotoma agassizii*, respectivamente). De las 14 especies mencionadas para el área, sólo se capturaron cinco (35.7%): *Gorgonocephalus chilensis*, *Astrotoma agassizii*, *Ophiomyxa vivipara*, *Ophiophragmus chilensis* y *Ophiactis asperula*. Esta última especie fue la que se colectó en mayor número de estaciones (seis), a la vez que *Astrotoma agassizii* sólo se capturó en una estación.

Las colectas de ofiuroides se realizaron en la zona infralitoral (con excepción de la estación No 14, Bahía Pargua) en profundidades que oscilan aproximadamente entre 6 y 30 metros. *Monamphiura reloncavii* es la única de las especies mencionadas para la zona que tiene una distribución batimétrica conocida cuyos rangos (70 a 250 metros, Castillo, 1968) exceden de las profundidades por nosotros prospectadas.

III. Distribución en la costa chilena de los ofiuroídeos mencionados para el área correspondiente a los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos

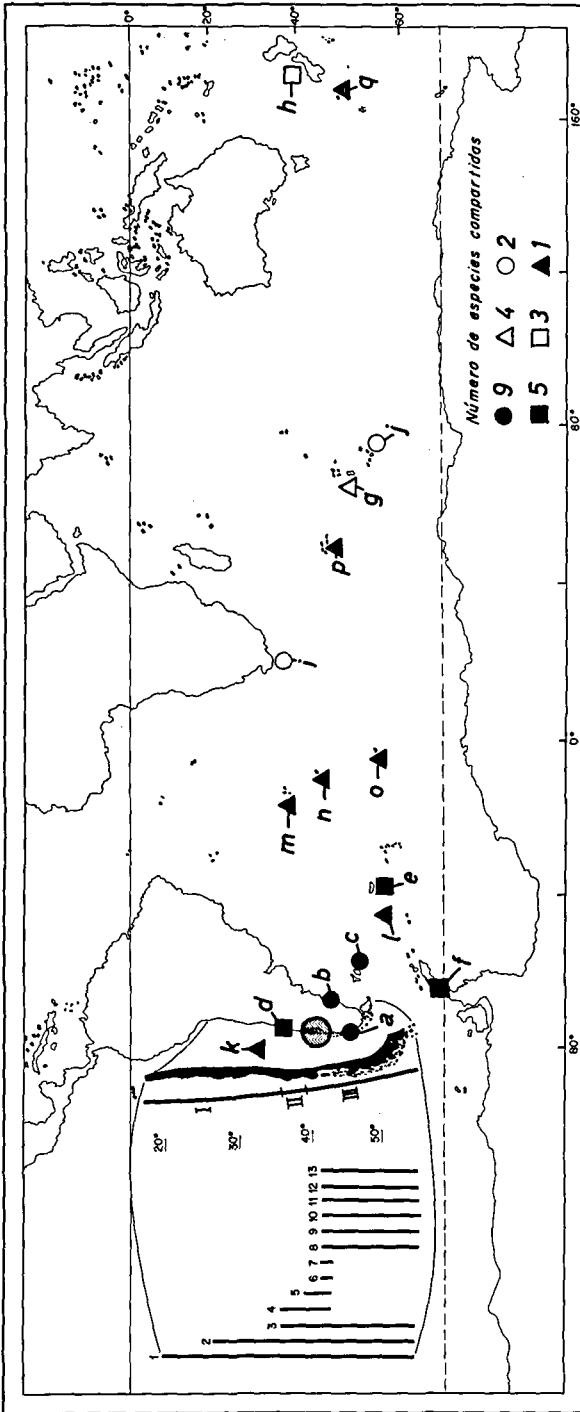
Con el propósito de analizar la distribución geográfica en la costa chilena de los ofiuroídeos mencionados en el área de los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos haremos mención al esquema biogeográfico del litoral chileno presentado por Castillo (1968) al analizar la distribución de los ofiuroídeos presentes en este litoral. Es necesario tener presente que tal esquema, como otros elaborados para la costa chilena (Balech, 1954; Madsen, 1956 y Menzies, 1962) está basado en la temperatura del agua como el factor determinante en la distribución de la fauna. Sin embargo el análisis de otros factores abióticos (físicos y químicos) podrían hacer variar tales esquemas biogeográficos. Viviani (1975) atribuye gran importancia a la lluvia e irradiación solar como factores que regularían la distribución de la fauna, descartando la temperatura del agua debido a su gran homogeneidad a lo largo del litoral chileno.

Castillo (1968) al discutir la distribución geográfica de los ofiuroídeos en el litoral chileno hace mención a tres zonas biogeográficas. La primera zona comprende el área de distribución de las especies de aguas templadas cálidas y se extiende entre el extremo norte de Chile y Talcahuano, incluyendo las Islas Juan Fernández, (Fig. 2); la segunda es la zona de transición (en ella viven tanto especies de aguas templadas cálidas como de aguas templadas frías) la cual se extiende entre Talcahuano y la Costa de Valdivia (Fig. 2) y la tercera es la zona de aguas templadas frías, extendida entre Valdivia y el extremo sur de Chile (Fig. 2). Según estos límites los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos quedan incluidos en la zona de aguas templadas frías y que corresponde a la costa pacífica de la Provincia Magallánica (Balech, 1954; Knox, 1960). Sin embargo, algunos autores mencionan que esta área de la costa chilena forma

Fig. 2. Distribución geográfica de las especies de ofiuroídeos (se excluye a *Amphipholis squamata*, especie cosmopolita) mencionadas en los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos. Al costado izquierdo se muestra la dispersión en el litoral chileno (aumentado) de tales especies.

1. *Amphiura eugeniae*, 2. *Monamphiura magellanica*, 3. *Gorgonocephalus chilensis*, 4. *Ophiophragmus chilensis*, 5. *Monamphiura reloncavii*, 6. *Monamphiura calbuca*, 7. *Ophiomitrella chilensis*, 8. *Astrotoma agassizii*, 9. *Ophiomyxa vivipara*, 10. *Ophiuroglypha lymani*, 11. *Ophiactis asperula*, 12. *Ophiacantha vivipara* y 13. *Ophiacantha frigida*. Adyacente a la costa chilena se indican las zonas biogeográficas mencionadas por Castillo (1968) para analizar la distribución geográfica de los ofiuroídeos presentes en la misma: I: zona de aguas templadas cálidas, II: zona de transición y III: zona de aguas templadas frías.

Al centro y costado derecho de la figura se representa mediante figuras geométricas el número de especies compartidas entre los archipiélagos de Chiloé y Los Chonos y: costa austral de Chile (a), costa centro-sur de Argentina (b), Islas Malvinas (c), costa chilena al norte de Chiloé (d), Islas Georgias del Sur (e), Antártica (f), Islas Kerguelen (g), Nueva Zelanda (h), Sud Africa (i), Islas Heard (j), Islas Juan Fernández (k), Islas Shag Rocks (e), Islas Tristán da Cunha (m), Islas Gough (n), Islas Bouvet (o), Islas Marion (p) e Islas Auckland (q).



parte de dos regiones biogeográficas diferentes. Según Castilla (1976) la costa expuesta de la Isla de Chiloé es parte de la Provincia Valdiviana expuesta, a la vez que las áreas ubicadas entre esta isla y el continente (41°S - 43°S) forman parte de la Provincia Chiloé Protegida. Castilla (1976) menciona que la fauna marina (al menos litoral) de la costa expuesta de Chiloé es totalmente distinta de la fauna de la zona protegida de los canales chilotes y continentales. Debido al hecho que no conocemos antecedentes sobre la fauna de ofiuroides de la costa expuesta de Chiloé y que todas nuestras colectas se realizaron en la costa protegida no podemos comprobar con estos invertebrados la aseveración de Castilla (1976). Sin embargo, los antecedentes mencionados anteriormente (Capítulo I) en relación a las condiciones abióticas y sus implicancias biológicas entre el exterior e interior de Chiloé apoyan el planteamiento de Castilla (1976).

De las 13 especies de ofiuroides (excluyendo a *Amphipholis squamata*, especie cosmopolita), mencionadas en esta área del litoral chileno, ocho (*Monamphiura calbuca*, *Ophiomitrella chilensis*, *Astrotoma agassizii*, *Ophiomyxa vivipara*, *Ophiuroglypha lymani*, *Ophiactis asperula*, *Ophiacantha vivipara* y *Ophiacantha frigida*) se distribuyen sólo en la zona de aguas templadas frías (Fig. 2) constituyendo un 61.5% del total. De estas ocho especies, *Monamphiura calbuca* y *Ophiomitrella chilensis* parecen ser endémicas del Archipiélago de Chiloé pues sólo en áreas del mismo han sido mencionadas (Castillo, 1968; Mortensen, 1952). Dos especies (*Ophiophragmus chilensis* y *Monamphiura reloncavii*) se distribuyen en la zona de transición y de aguas templadas frías (Fig. 2) y constituyen un 15.4%. Ambas especies se distribuyen aproximadamente entre 36°S y los archipiélagos de Chiloé y Los Chonos. Tres especies (*Amphiura eugeniae*, *Monamphiura magellanica* y *Gorgonocephalus chilensis*) se distribuyen en las tres zonas biogeográficas (Fig. 2) mencionadas por Castillo (1968) constituyendo un 23% del total.

El esquema anterior es coincidente con el análisis de Castillo (1968), pero difiere en algunos aspectos. *Amphiura eugeniae*, *Monamphiura magellanica* y *Gorgonocephalus chilensis* no son incluidas por este autor en la zona de aguas templadas cálidas. Sin embargo, la dispersión de estas especies en la costa norte (*Amphiura eugeniae* y *Monamphiura magellanica*) o central (*Gorgonocephalus chilensis*) (Cuadro 4, Fig. 2) permite que sean incluidas en esa área de la costa chilena.

De nuestro análisis se concluye que la fauna de ofiuroides de los archipiélagos de Chiloé y Los Chonos está representada principalmente por especies circunscritas a aguas templadas frías y en menor grado por especies que se distribuyen en aguas templadas frías y templadas cálidas. Sin embargo, prospecciones faunísticas realizadas en forma intensiva en estos archipiélagos (costa expuesta y protegida) podrían mostrar que algunas o muchas especies tienen distribuciones geográficas más amplias que las actualmente conocidas, lo que haría cambiar el esquema mencionado más arriba.

	C H I L O E				A R G E N T I N A																	
	Coste al norte de Chiloé (1)	Chiloé al Cabo de Hornos	Golfo de Reloncaví, Ancud y Corcovado	Islas Juan Fernández	Provincia Buenos Aires a Tierra del Fuego	Golfo San Matías a Tierra del Fuego	Golfo San Jorge a Tierra del Fuego	Islas Malvinas	Islas Shag Rocks	Islas Georgias del Sur	Islas Tristan da Cunha	Islas Gough	Islas Bouvet	Islas Marion	Islas Kerguelen	Islas Heard	Islas Auckland	Nueva Zelandia	Africa del Sur	Antártica	Cosmopolita	
<u>Amphiura eugeniae</u>	+	+			+			+							+							
<u>Monamphiura magellanica</u>	+	+				+		+									+	+				
<u>Amphipholis squamata</u> (2)	+	+	+																			+
<u>Gorgonocephalus chilensis</u>	+	+		+	+			+		+					+	+			+	+		
<u>Ophiophragmus chilensis</u>	+		+					+														
<u>Monamphiura reloncavii</u>																						
<u>Monamphiura calbuca</u>																						
<u>Ophiomitrella chilensis</u>				+																		
<u>Astrotoma agassizii</u>			+		+			+	+												+	
<u>Ophiomyxa vivipara</u>			+					+							+					+		
<u>Ophiuroglypha lymani</u>			+					+			+											
<u>Ophiactis asperula</u>			+					+		+			+								+	
<u>Ophiacantha vivipara</u>			+					+						+	+	+					+	
<u>Ophiacantha frigida</u>			+(3)					+(3)													+	

Cuadro 4. Distribución geográfica de los ofiuroides que han sido mencionados para latitudes correspondientes a Los Archipiélagos de Chiloé y los Chonos (en base a Bernasconi, 1965a; 1973; Castillo, 1968; Clark, 1923; Koehler, 1923 y Fell, 1949). (1): En esta área del litoral chileno se distribuyen las especies *A. eugeniae*, *M. magellanica*, *A. squamata*, *G. chilensis*, *O. chilensis* y *M. reloncavii*, cuyos límites conocidos de distribución más boreal son: 20°S, 27°S, 27°S, 36°S, 36°S y 39°S respectivamente (Castillo, 1968). (2): Es necesario señalar que *A. squamata*, especie cosmopolita, se conoce en Chile entre los 27°S y 53°S (Castillo, 1968). (3): Arbitrariamente se ha ubicado a *O. frigida* en estas columnas, asumiendo que la distribución (Sur de América del Sur) mencionada por Castillo (1968) se ajusta al área de la costa chilena comprendida entre Chiloé y el Estrecho de Magallanes y al área de la costa argentina comprendida entre el Golfo San Matías y Tierra del Fuego.

IV. Relaciones

En base a la distribución geográfica (Cuadro 4, Fig. 2) de las 14 especies de ofiuroides mencionados en latitudes correspondientes al área de los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos se obtienen las siguientes relaciones.

- a. Especies presentes en la costa austral de Chile (distribuidas entre Chiloé y el Cabo de Hornos): 9, excluyendo a *Amphipholis squamata* (*Amphiura eugeniae*, *Monamphiura magellanica*, *Gorgonocephalus chilensis*, *Astrotoma agassizii*, *Ophiomyxa vivipara*, *Ophiuroglypha lymani*, *Ophiactis asperula*, *Ophiacantha vivipara* y *Ophiacantha frigida*).
- b. Especies presentes en la costa centro-sur de Argentina: 9 (*Amphiura eugeniae*, *Monamphiura magellanica*, *Gorgonocephalus chilensis*, *Astrotoma agassizii*, *Ophiomyxa vivipara*, *Ophiuroglypha lymani*, *Ophiactis asperula*, *Ophiacantha vivipara* y *Ophiacantha frigida*).
- c. Especies presentes en las Islas Malvinas: 9 (*Amphiura eugeniae*, *Monamphiura magellanica*, *Gorgonocephalus chilensis*, *Ophiophragmus chilensis*, *Astrotoma agassizii*, *Ophiomyxa vivipara*, *Ophiuroglypha lymani*, *Ophiactis asperula* y *Ophiacantha vivipara*).
- d. Especies presentes en la costa chilena al norte de Chiloé: 5, excluyendo a *Amphipholis squamata* (*Amphiura eugeniae*, *Monamphiura magellanica*, *Gorgonocephalus chilensis*, *Ophiophragmus chilensis* y *Monamphiura reiloncavii*).
- e. Especies presentes en las Islas Georgias del Sur: 5 (*Gorgonocephalus chilensis*, *Astrotoma agassizii*, *Ophiuroglypha lymani*, *Ophiactis asperula* y *Ophiacantha vivipara*).
- f. Especies presentes en la Antártica: 5 (*Gorgonocephalus chilensis*, *Astrotoma agassizii*, *Ophiactis asperula*, *Ophiacantha vivipara* y *Ophiacantha frigida*).
- g. Especies presentes en las Islas Kerguelen: 4 (*Amphiura eugeniae*, *Gorgonocephalus chilensis*, *Ophiomyxa vivipara* y *Ophiacantha vivipara*).
- h. Especies presentes en Nueva Zelanda: 3 (*Amphiura eugeniae*, *Monamphiura magellanica* y *Gorgonocephalus chilensis*).
- i. Especies presentes en Sud-Africa: 2 (*Gorgonocephalus chilensis* y *Ophiomyxa vivipara*).
- j. Especies presentes en las Islas Heard: 2 (*Gorgonocephalus chilensis* y *Ophiacantha vivipara*).
- k. Especies presentes en las Islas Juan Fernández: 1 (*Gorgonocephalus chilensis*).
- l. Especies presentes en las Islas Shag Rocks: 1 (*Astrotoma agassizii*).
- m. Especies presentes en las Islas Tristan da Cunha: 1 (*Ophiomyxa vivipara*).
- n. Especies presentes en las Islas Gough: 1 (*Monamphiura magellanica*).
- o. Especies presentes en las Islas Bouret: 1 (*Ophiuroglypha lymani*).
- p. Especies presentes en las Islas Marion: 1 (*Ophiacantha vivipara*).
- q. Especies presentes en las Islas Auckland: 1 (*Monamphiura magellanica*).

- r. Especies endémicas del área: 2 (*Monamphiura calbuca* y *Ophiomitrella chilensis*).
- s. Especies cosmopolitas: 1 (*Amphipholis squamata*), la que según Madsen (1970) tiene una amplia distribución en regiones de aguas cálidas.

De estas relaciones se concluye que:

1. El número de especies endémicas (2) en el área de los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos es bajo. Sin embargo, colectas más intensivas en otras áreas del litoral chileno podrían demostrar que *Monamphiura calbuca* y *Ophiomitrella chilensis* tienen distribuciones más amplias que las actualmente conocidas.

2. Los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos, presentan una mayor afinidad faunística con la costa austral de Chile, costa centrosur argentina e Islas Malvinas. En seguida, tienen sus mayores relaciones con la costa chilena al norte de Chiloé, Islas Georgias del Sur, Antártica, Islas Kerguelen, Nueva Zelandia, Sud-Africa e Islas Heard. Con cada una de las islas mencionadas de k a q presentan las relaciones más bajas, compartiéndose con cada una de ellas una especie. Como se ve, gran parte de las especies de ofiuroides mencionados en estos archipiélagos (11 de 13) excluyendo en éste y los sucesivos análisis de este capítulo (IV) a *Amphipholis squamata*, especie cosmopolita) tienen distribución circumpolar. Según Hedgpeth (1969), todas las islas subantárticas tienen especies litorales en común (en mayor o menor grado) con Nueva Zelandia, Sudamérica y Sudáfrica, patrón que estaría influenciado por la "West Wind Drift", la cual movilizaría larvas o adultos desde el este hacia el oeste. Los estados larvales planctónicos de los ofiuroides (para el caso de las especies cuyas larvas viven en el plancton) pueden ser transportados (si es que tienen una persistencia prolongada en el plancton y no existen impedimentos como condiciones abióticas adversas) por largas extensiones e ir colonizando áreas que caen dentro de la influencia de tal corriente. En relación a la dispersión de los adultos, ésta sería efectuada sobre frondas de algas marinas (especialmente *Macrocystis* C. Agardh, 1821) arrastradas por la "West Wind Drift" (Fell, 1953, en Clark, 1963; Pawson, 1964). El género *Macrocystis* ha sido considerado como un agente de dispersión para algunas especies de equinodermos, debido a que varias de las especies circumpolares viven sobre sus frondas o han sido observadas sobre restos de la misma, flotando libremente en aguas, influenciadas por la corriente oceánica mencionada anteriormente (Mortensen, 1925; en Fell, 1962, observó *Calvasterias* Perrier, 1875 (Asteroidea) sobre *Macrocystis* en las aguas costeras de las islas Campbell).

En el caso particular de las especies de ofiuroides que viven en los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos y que tienen distribución circumpolar, *Ophiactis asperula*, *Ophiomyxa vivipara* y *Monamphiura magellanica* han sido mencionadas como habitantes de grampones y frondas de algas Laminariales (Kühnemann, 1971; Pawson, 1971). Es interesante destacar que de estas tres especies de ofiuroides, dos son vivíparas y por lo tanto su distribución

circumpolar podría haber sido alcanzada por la dispersión de los estados adultos en la forma citada más arriba. Bernasconi (1965a) citando a Mortensen, dice que *Monamphiura magellanica* es una especie vivípara, a la vez que Bernasconi (1965a), Castillo (1968) y los datos presentados en este trabajo dan cuenta de los hábitos vivíparos de *Ophiomyxa vivipara*.

Además de los mecanismos de dispersión mencionados anteriormente (transporte de larvas y adultos por la "West Wind Drift") y que han sido mencionados por varios autores (Larraín, 1975 y Pawson, 1964) para entender la distribución circumpolar de algunas especies de equinodermos o las relaciones faunísticas, existentes entre las islas subantárticas, Sudamérica, Sudáfrica, Nueva Zelandia y Antártica está el referente a la topografía submarina. Es posible que algunas de las relaciones faunísticas entre los lugares antes mencionados sean debido a conexiones pasadas de uniones topográficas someras la cuales pueden haber estado disponibles a fines del Cretáceo o principios del Terciario (Hedgpeth, 1969). Fell (1962), dice que la fauna de equinodermos del hemisferio sur (región subantártica y antártica) comprende dos categorías bien definidas y que se corresponden con conexiones topográficas de aguas someras. Una de estas categorías incluye la fauna de Nueva Zelandia, Australia, Islas Kermadecs, Chathams, Antípodas, Auckland, Campbell y Snares. Todas estas masas de tierra están unidas unas a otras (y más o menos directamente a Indonesia) por cordones submarinos relativamente someros y su fauna forma parte de una extensión sureña de la región Indo-Pacífica-Occidental (Fell, 1962). La otra categoría incluye la Antártica, Chile, Argentina, islas Malvinas, arco de Scotia y archipiélago Antártico Occidental. Muchos géneros y especies en común habitan estas masas de tierra unidas por cordones de aguas someras, sólo rotos por estrechos surcos de aguas profundas (Fell, 1962). En base a estos antecedentes Fell (1953, en Fell, 1962) ha concluído que las rutas de aguas someras (cordones topográficos) han sido de gran importancia en la dispersión de algunos equinodermos en forma de etapas o estados de aguas someras. Dawson (1966, en Larraín, 1975) ha encontrado evidencias que tal mecanismo ha influído notablemente en la dispersión de los equinoideos en la región de Nueva Zelandia, Antártica e islas vecinas.

Las uniones topográficas existentes entre Chile, Argentina, Islas Malvinas, Arco de Scotia y Antártica pueden explicar las estrechas relaciones faunísticas existentes entre los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos con el sur de Argentina, Islas Malvinas, Georgias del Sur y Antártica. De las 13 especies de ofiuroides presentes en esto archipiélagos, nueve habitan en la costa centrosur argentina, nueve en las Islas Malvinas, cinco en las Islas Georgias del Sur y cinco en la Antártica. Este cuadro puede haberse alcanzado por la dispersión de etapas someras (relacionadas al fondo) entre uno y otro lugar, especialmente, en el caso de Chile, Argentina e Islas Malvinas donde una plataforma submarina no interrumpida por surcos o quiebres topográficos profundos une tales lugares. A su vez, las Islas Malvinas se conectan por medio del Arco de Scotia a las Islas Georgias del Sur, las que están muy próximas a las

Orcadas del Sur y archipiélago antártico. Estas uniones o aproximaciones de tierra podrían explicar las semejanzas faunísticas entre los lugares más arriba mencionados.

Finalmente, para comprender la distribución circumpolar de la mayor parte de los ofiuroideos (o de otros invertebrados) presentes en los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos, es necesario no olvidar la unión en el pasado de las tierras australes (Sudamérica, Africa, Australia y Antártica) en el Supercontinente Gondvánico. Si asumimos que la distribución circumpolar (al menos, una distribución que abarcase extensiones correspondientes a varias de las actuales masas de tierra del Hemisferio Sur) estaba ya impresa en el Gondvana, la unión de tierra aludida anteriormente podría explicar la similitud o identidad de numerosas especies actualmente distribuidas en más de un continente o islas (subantárticas) del Hemisferio Sur. Al dividirse el Gondvana e iniciarse la actual configuración continental e insular, las masas de tierra que se movieron habrían arrastrado consigo a la fauna llegándose así al patrón actual de distribución circumpolar.

3. De las 13 especies de ofiuroideos mencionadas en los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos, cinco (38.5% habitan también en la Antártica y son: *Gorgonocephalus chilensis*, *Astrotoma agassizii*, *Ophiactis asperula*, *Ophiacantha vivipara* y *Ophiacantha frigida*.

Ofiuroideos y asteroideos están entre los equinodermos de Chiloé y Los Chonos que comparten mayor número de especies con la Antártica. De un total de 14 asteroideos (análisis del autor; se excluyen la o las especies del género *Anasterias* Perrier, 1875, mencionadas en la zona por los problemas taxonómicos que presenta(n)) mencionados en estas latitudes, cuatro (28.6%) han sido colectados en la Antártica y son *Cycethra verrucosa* (Philippi, 1857), *Lophaster stellans* Sladen, 1889, *Patiriella fimbriata* (Perrier, 1876) y *Porania antarctica* Smith, 1876. En el caso de los holoturoideos las relaciones son muy similares a las inmediatamente anteriores. Para estos archipiélagos se han citado 14 especies (análisis del autor) de las cuales tres (21.4%) habitan en la Antártica; *Psolus antarcticus* (Philippi, 1857), *Molpadia antarctica* (Theel, 1886) y *Taeniogyrus contortus* (Ludwig, 1874). Finalmente, ninguna de las cuatro especies de equinoideos conocidas en la zona (observaciones del autor), tiene registros en la Antártica.

Al resumir todos los datos mencionados más arriba se llega a la siguiente relación. De 45 especies de equinodermos (13 ofiuroideos, 14 asteroideos, 14 holoturoideos y 4 equinoideos) mencionados en el área de los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos, 12 (26.7%) habitan también en la Antártica y probablemente son las especies más euritérmicas de las presentes en los mismos, debido a los amplios rangos de temperaturas (referidas al agua) en que viven. En las aguas antárticas las temperaturas superficiales en verano están aproximadamente entre -1.0°C en el sur a 3.5°C en la convergencia antártica, a la vez que en invierno las variaciones están aproximadamente comprendidas entre -1.8°C a 0.5°C (Konx, 1960). En la zona ubicada entre la convergencia antártica y la convergencia subtropical (Región Subantártica) y

dentro de la cual quedan incluidos los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos, las temperaturas superficiales del agua aumentan de sur a norte, desde 3°C a 11.5°C en invierno y desde 5.5°C a 14.5°C en verano (Knox, 1960). Estos datos térmicos ilustran bien los amplios rangos de temperatura en que viven las especies de equinodermos que habitan en Chiloé, Los Chonos y la Antártica.

Como una adaptación a las bajas temperaturas de las altas latitudes (regiones polares, especialmente) muchas especies de invertebrados marinos bentónicos tienen un desarrollo directo y hábitos incubatrices, lo que se ha interpretado como un medio de protección a las crías en sus períodos más vulnerables. Sin embargo, no sólo la temperatura parece ser el factor que ha llevado a tales especies a tener este tipo de desarrollo. Según Mileikovsky (1971), el desarrollo directo es más económico que el desarrollo pelágico. Este mismo autor (1971, citando a Chia, 1970) menciona diferencias en la fisiología reproductiva de dos gastrópodos de las costas británicas. Uno de ellos tiene desarrollo pelágico y el otro desarrollo directo, usando el primero 6.5 veces más materia orgánica que el segundo durante la producción del vitelo del huevo. En las regiones de latitudes altas, donde las condiciones alimenticias para los invertebrados marinos bentónicos son a menudo desfavorables, la más alta economía del desarrollo directo en relación al pelágico puede ser una ventaja importante (Mileikovsky, 1971).

Entre las especies de equinodermos mencionadas en los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos y que también viven en la Antártica, *Astrotoma agassizii*, *Ophiacantha vivipara* y *Psolus antarcticus* tienen hábitos reproductivos incubatrices. Bernasconi (1965b) ha comprobado la incubación de crías en las bolsas de *Astrotoma agassizii*, a la vez que Castillo (1968) ha hecho lo mismo con *Ophiacantha vivipara*. Lo propio ha hecho Ludwig (1897, 1898 en Hyman, 1955) con *Psolus antarcticus* al mencionar que las crías se adhieren a la suela de los adultos en números de hasta 22 individuos. A pesar de la ventaja que parece representar el desarrollo directo y los hábitos incubadores para las especies que viven en altas latitudes (aguas frías) es bajo el número de especies (tres del total de las doce que viven en Chiloé y Los Chonos y que tienen registros antárticos) que lo presentan.

4. De las especies mencionadas en el área de los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos, *Gorgonocephalus chilensis*, *Ophiacantha vivipara*, *Astrotoma agassizii* y *Monamphiura magellanica* son las que tienen una distribución más amplia (Fig. 2, Cuadro 4; excluyendo a *Amphipholis squamata*, especie cosmopolita).

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos al Dr. C. A. Viviani por haberle dado la oportunidad de participar en las expediciones realizadas en los archipiélagos de Chiloé y Los Chonos y por haberle transmitido todo su interés por la fauna, ecología y biogeografía de esta área del litoral chileno.

REFERENCIAS

- BALECH, E. 1954. División zoogeográfica del litoral Sudamericano. *Rev. Biol. Mar.*, Montemar 4 (1, 2, 3): 184-195.
- BRATTSTRÖM, H. y DAHL, E. 1951. General account, lists of stations, hydrography. *Rep. Lund. Univ. Chile Exped. (1)*. Lunds Univ. Arsskrift. N. F. Avd. 2. Bd. 46 (8): 3-86.
- BERNASCONI, I. 1941. Los Equinodermos de la expedición del buque oceanográfico "Comodoro Rivadavia" A.R.A. *Physis*, 19: 37-49.
- BERNASCONI, I. 1965a. Ophiuroidea de Puerto Deseado (Santa Cruz, Argentina). *Physis*, 25 (69): 143-152.
- BERNASCONI, I. 1965b. *Astrotoma agassizii* Lyman, especie vivípara del Atlántico Sur (Ophiuroidea, Gorgonocephalidae). *Physis*, 25 (69): 1-5.
- BERNASCONI, I. 1973. Los equinodermos colectados por el "Walter Herwig" en el Atlántico sudoeste. *Rev. Mus. Argentino de C. Nat. "B. Rivadavia"*. *Hidrobiol.*, 3 (3): 287-334.
- CASTILLA, J. 1976. Parques y reservas marítimas chilenas. Necesidad de creación, probables localizaciones y criterios básicos. *Medio Ambiente*, 2 (1): 70-80.
- CASTILLO, J. 1968. Contribución al conocimiento de los ofiuroides chilenos. *Gayana*, 14: 3-63.
- CHUECAS, L. 1962. Expedición "CHILOE I", Febrero 1961. Informe de las características hidrográficas encontradas en el área de Chiloé. *PESCA*, 2: 1-11.
- CLARK, H. L. 1923. The Echinoderm fauna of South Africa. *Ann. S. Afr. Mus.*, 13: 221-432.
- CLARK, H. E. 1963. The fauna of the Ross Sea. Part III. Asteroidea. *N.Z. Dep. sci. indust. Res.*, 151: 7-84.
- DAHL, E. 1960. The cold temperate zone in Chilean seas. *Proc. Roy. Soc.*, 152: 631-633.
- DAYTON, P. K., ROSENTHAL, R. I., MAHEN, L. C. & ANTEZANA, T. 1977. Population structure and foraging biology of the predaceous Chilean Asteroid *Meyenaster gelatinosus* and the escape biology of its prey. *Marine Biol.*, 39: 361-370.
- FELL, H. 1949. New Zealand littoral ophiuroids. *Tuatara*, 2 (3): 121-126.
- FELL, H. 1962. West-Wind-Drift dispersal of echinoderms in the southern hemisphere. *Nature*, 193 (4817): 759-761.
- HEDGPETH, J. 1969. Distribution of Selected Groups of Marine Invertebrates in Waters South of 35°S Latitude. Introduction to antarctic zoogeography. en Bushnell, V. C. & J. W. Hedgpeth, Eds. *Antarctic Map folio Series*. American Geographical Society, New York, U.S.A. Folio 11: 222-230.
- HYMAN, L. 1955. *The Invertebrates*. Vol. IV. Echinodermata. McGraw-Hill, Book Company, New York: 1-763.
- KNOX, G. 1960. Littoral ecology and biogeography of the southern oceans. *Proc. Roy. Soc.*, 152: 577-624.
- KOEHLER, R. 1923. Astéries et ophiures. *Further Zool. Res. Swed. Antarct. Exped. (1901-1903)*, 1: 4-145.
- KÜHNEMANN, O. 1969. Vegetación marina de la Ria de Puerto Deseado. *Opera Lilloana*, 17: 5-123.
- LARRAIN, A. 1975. Los equinodermos regulares fósiles y recientes de Chile. *Gayana*, 35: 3-147.
- MADSEN, I. 1956. Asteroidea. *Rep. Lund. Univ. Chile Exped. (24)*. Lunds Univ. Arsskrift. N.F. Avd. 2. Bd. 52 (2): 3-53.
- MADSEN, I. 1970. West African Ophiuroids. *Scientific Results of the Danish Expedition to the Coast of Tropical West Africa 1945-1946*. *Atlantide Report*, II: 151-243.
- MENZIES, R. 1962. The zoogeography, ecology, and systematics of the Chilean marine isopods. *Rep. Lund. Univ. Chile Exped. (42)*. Lunds Univ. Arsskrift. N.F. Avd. 2. Bd. 57 (11): 3-162.
- MILEIKOVSKY, S. 1971. Types of larval development in marine bottom invertebrates, their distribution and ecological significance: a re-evaluation. *Marine Biol.*, 10: 193-213.
- MORTENSEN, TH. 1952. Echinoidea and Ophiuroidea. *Rep. Lund Univ. Chile Exped. (3)*. Lunds Univ. Arsskrift. N.F. Avd. 2 Bd. 47 (8): 3-22.
- PAWSON, D. 1964. The holothuroidea collected by the Royal Society Expedition to Southern

- Chile, 1958-1959. *Pacif. Sci.* 18 (4): 453-470.
- PAWSON, D. 1971. Echinoderm studies in Southern Chile. *Antarctic J.*, 5 (5): 192.
- PICKARD, G. 1971. Some physical oceanographic features of Inlets of Chile. *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 28 (8): 1077-1106.
- VIVIANI, C. 1969. Die Bryozoen (Ento- und Ectoprocta) des chilenischen Litorals. Inaug. Dissertation, Bd. I.II. Justus Liebig Univ. Giessen.
- VIVIANI, C. 1971. Ecología de las poblaciones naturales de mariscos de importancia económica en la zona de Llanquihue y Chiloé. Proyecto investigación ORPLAN "Los Canales". (Mimeografiado). 56 pp.
- VIVIANI, C. 1975. Comunidades marinas litorales. Publ. Ocasional, Lab. Ecol. Marina, Iquique, Chile: 1-196.

Author's Address:

E. Jaramillo
Instituto de Zoología
Facultad de Ciencias
Universidad Austral de Chile
Valdivia, Chile.