

BIOTOPOS MARINOS INTERMAREALES Y SUBMAREALES (CRUCERO CIMAR 16 FIORDOS) DESDE EL ESTRECHO DE MAGALLANES AL CANAL BEAGLE

Sergio Letelier¹, Pedro Báez¹, María E. Ramírez, Andrea Rebolledo¹, Eulogio Soto², Javier Naretto²
¹Museo Nacional de Historia Natural (MNHNL): Área de Zoología de Invertebrados; Casilla 787, Santiago, Chile, sletelier@mnhn.cl; pbaez@mnhn.cl; mramirezcasali@gmail.com; apru76@gmail.com; ²Facultad de Ciencias del Mar y de Recursos Naturales, Universidad de Valparaíso; Casilla 5080 Reñaca, Viña del Mar, Chile; eulogio.soto@uv.cl; j.naretto.a@gmail.com

RESUMEN

Durante el Crucero 16 CIMAR Fiordos realizado entre el Estrecho de Magallanes y el Canal Beagle (53°11,16'S; 73°24,06'W-55°09'03,92''S, 68°08'27,9''W) se realizó un muestreo intermareal y submareal de 14 estaciones. Estas muestras se obtuvieron manualmente y por buceo apnea, en transectas perpendiculares a la línea de la costa, con orientación sur-este y en ellas se aplicó la metodología establecida en el Crucero CIMAR 15 para la caracterización de los biotopos costeros. Se determinaron 10 biotopos marinos que corresponden a tres grandes grupos: 1) biotopos con fuerte influencia de agua dulce de deshielos y lluvias, con playas extensas sin pendientes rocosas; son de diversidad baja, con presencia notoria de *Porphyra* spp. en sectores rocosos planos y con salinidades que varían entre 1 y 20‰; 2) biotopos rocosos con mayor pendiente, comparativamente con mayor influencia de mareas y presencia de algas rodófitas, feófitas y clorófitas asociadas a bivalvos, gasterópodos, cirripedios y otros invertebrados, y con salinidad de 24 a 28‰; y 3) submareales someros, desde 1 hasta 16,4 m de profundidad, caracterizados principalmente por la presencia de feófitas, *Macrocystis pyrifera* principalmente, asociadas con moluscos, crustáceos, poliquetos y equinodermos, y con salinidades entre 32 y 35‰. Se observaron coincidencias con los biotopos descritos para el sector del Parque Nacional Laguna San Rafael, estero Elefantes, archipiélago de los Chonos, y tres biotopos mencionados para los canales Trinidad y Smyth, al norte del Estrecho de Magallanes.

Palabras claves: algas, biotopos marinos costeros, ecología litoral, Pacífico Sudeste, Chile

ABSTRACT

During the Crucero CIMAR 16 Fiordo which extended between the Estrecho de Magallanes and the Canal Beagle (53°11'16"S; 73°24'06"W-55°09'03.92"S, 68°08'27.9"W), intertidal and subtidal sampling were made in 14 stations. These samples were taken by hand and with apnea dives, arranged in transects that were perpendicular to the coastal lines, with a south east orientation. In these stations the coastal biotopes classification used and established in the Crucero CIMAR 15 was applied. A total of 10 coastal marine biotopes were determined, arranged in the following three groups: 1) biotopes with a strong freshwater influence by icecaps melting and rains having influence on extended beaches, without rocky slopes, and with a small diversity, with *Porphyra* spp. in conspicuous flat rocks, and with salinity which varies between 1 and 20‰; 2) rocky biotopes with greater slopes, with a clear tide influence and they have red, brown and green algae, and their salinity varies between 24 and 28‰; 3) shallow subtidal biotopes, between 1 and 16,4 m of depth, characterized by the existence of brown algae, *Macrocystis pyrifera* mainly, associated with mollusks, crustaceans, polychaetes, and echinoderms and having a salinity which varies between 32 and 35‰. Coincidences with the biotopes described from the Parque Nacional Laguna San Rafael, estero Elefantes, archipiélago de los Chonos, and three other biotopes mentioned for the canal Trinidad and canal Smyth, located to the north of the Estrecho de Magallanes, were observed.

Key words: algae, coastal marine biotopes, intertidal ecology, South Eastern Pacific, Chile

INTRODUCCIÓN

El sector que se extiende entre el Estrecho de Magallanes y el Canal Beagle constituye el último extremo del tercio austral de Chile continental. Como tal comparte las características del gran sistema biogeográfico acuático singular que conforman todos los archipiélagos, canales y fiordos que se extienden desde Chiloé al Cabo de Hornos (Soto *et al.* 2012). En el Canal Beagle, hacia el sur del Estrecho, se mezclan aguas subantárticas con aguas superficiales provenientes de glaciares y ríos, particularmente de la Cordillera de Darwin, formando grandes ambientes estuarinos. Este sector tiene la particularidad de estar constituido por masas de agua provenientes de tres océanos: Pacífico, Atlántico y Mar del Sur, característica que ofrece singularidades significativas para su estudio (Ríos *et al.* 2003). La evolución geomorfológica del área y la fragmentación del paisaje, son factores que intervienen significativamente en la forma como se estructura la diversidad y el grado de endemismo de los grupos que integran las comunidades existentes (Valdovinos *et al.* 2008). Esto debido a que la fragmentación geográfica ha provocado una consecuente división en microclimas. Los organismos de esta extensa región se han desarrollado bajo el influjo de estas condiciones, adaptándose a ellas, donde unas pocas áreas manifiestan condiciones y morfologías especiales (Försterra 2009). Por esta razón esta área representa un gran foco de interés e importancia científica.

En los sustratos duros las algas y otros organismos sésiles como los cirripedios se desarrollan experimentando amplios rangos de salinidad, oxígeno, nutrientes y otros parámetros. En los fondos blandos muchos invertebrados filtradores bentónicos, especialmente los moluscos bivalvos viven enterrados en el sustrato durante todo o parte de su ciclo vital son fundamentales en las tramas tróficas, debido a que por su condición de detritívoros o suspensívoros contribuyen a la mantención de las condiciones de pureza de la columna de agua y del fondo marino gracias a la filtración de materia orgánica en suspensión que realizan (Ramajo y Osorio 2010).

Los cruceros CIMAR Fiordos han contribuido significativamente a clarificar aspectos de distribución, taxonomía y ecología de especies y grupos presentes en el tercio austral de Chile continental. No obstante, estas investigaciones se han centrado en el estudio de los fenómenos que se producen en la columna de agua y en el sublitoral profundo, como también lo ha sido el énfasis que han puesto investigaciones posteriores llevadas a cabo con la colaboración alemana (Arntz y Ríos 1999; Arntz *et al.* 2005). En lo referente a las investigaciones del sector costero intermareal y submareal somero (Arntz y Ríos 1999; Arntz *et al.* 2005), la mayor continuidad después del trabajo de Skottsberg (1941) han sido aquellas realizadas principalmente en las dos últimas décadas, centradas en la descripción de los biotopos costeros de Aysén y sector norte de Magallanes (Antezana 1999; Benedetti-Cecchi y Cinelli 1997; Soto *et al.* 2012; John *et al.* 2003). Por esta razón, ha sido necesario continuar el estudio de las características biológicas de los ambientes intermareales y submareales de esta extensa región austral, especialmente de aquellos sectores de los fiordos, ya que la diversidad marina que integran esas comunidades, base de las cadenas tróficas de estos sectores (Osorio y Reid 2004), aún se mantiene en gran medida desconocida. En consecuencia, el Crucero CIMAR 16 Fiordos, junto con facilitar el estudio de los biotopos intermareales y submareales del sector, cuyo estudio utiliza una metodología de campo que permite caracterizar extensas regiones costeras en poco tiempo, permitió comparar los ensambles de algas e invertebrados que integran las comunidades y hábitats de los biotopos intermareales y de aguas someras desde el estrecho de Magallanes al Canal Beagle, ensambles que de esta forma hacen posible definir sus unidades ecológicas y/o de paisaje (John *et al.* 2002). Debido a que esta metodología tiene sus limitaciones, por cuanto no entrega aspectos referentes a la zonación intermareal y submareal de las áreas visitadas, entre otros aspectos, deberá ser probada a un nivel más detallado de su descripción, por cuanto es muy útil para la toma de decisiones rápidas relativas al manejo y conservación de las áreas costeras marinas. No obstante, el objetivo de este estudio ha sido realizar una evaluación rápida de la biodiversidad de algas y macroinvertebrados bentónicos intermareales y submareales desde el estrecho de Magallanes al Canal Beagle.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología consistió en la observación y caracterización de los biotopos costeros según criterios establecidos (John *et al.* 2003). El reconocimiento del área de las estaciones costeras de muestreo se realizó entre el 30 de octubre y el 12 de noviembre de 2012. Se usaron botes inflables menores proporcionados por el buque oceanográfico (B/O) “Abate Molina” del Instituto de Fomento Pesquero (IFOP). Una vez reconocidas, en cada área se efectuaron transectas perpendiculares a la línea de costa, orientadas a determinar y delimitar las principales especies, principalmente algas e invertebrados dominantes de las zonas intermareal y submareal someras. Los hallazgos efectuados mediante este procedimiento fueron registrados en planillas y fotografía digital. La grilla de estaciones costeras donde se recolectaron muestras manualmente se caracterizó según la geografía del lugar en bahías, ensenadas y existencia de playas, especificando amplitud y extensión de éstas. También se determinó el tipo de frente, es decir, el grado de exposición a los vientos predominantes y al oleaje: se registró la pendiente de éstas, se señaló el grado de inclinación y tipo de sustrato, considerando textura y color, se registró la condición de estuario según el aporte de agua dulce, las características generales y geomorfológicas del sedimento y las alteraciones antrópicas observables en el aspecto general del paisaje marino.

En total se efectuaron 14 estaciones costeras intermareales (Figura 1) en que se recolectaron muestras. El análisis taxonómico del material obtenido permitió precisar y determinar los biotopos existentes en cada estación. Además en cada una de ellas se realizaron muestreos sublitorales, a profundidades no mayores a 16,4 m en promedio. En el submareal se utilizó buceo autónomo y/o apnea. Cada punto de muestreo fue georreferido (GPS digital GARMIN III Plus) y en cada sector aledaño a la estación de muestreo se tomaron datos de salinidad ($S^{0/00}$) (refractómetro SUDELAB), transparencia del agua (disco Secchi), pH, temperatura (termómetro/pHmetro digital HANNA). Posteriormente, las muestras fueron separadas por tipo de algas y grupos faunísticos mayores (moluscos, crustáceos, equinodermos, anélidos, celenterados y otros), fijadas y conservadas en alcohol (70-80%) y pre-clasificadas en los laboratorios de Malacología del MNHNCL y de Bentos de la Facultad de Ciencias del Mar y de Recursos Naturales de la Universidad de Valparaíso.

Nomenclatura de los Biotopos

En la denominación de los biotopos se siguió la metodología ya descrita (Soto *et al.* 2012), asignándole a cada uno un código de letras consistente en un conjunto de abreviaturas que representa una combinación de especies clave, formas de vida y hábitat físico característicos. Las abreviaturas que se detallan a continuación se han tomado en su designación en inglés (John *et al.* 2003). Los aspectos considerados son los mismos ya enunciados para el análisis de biotopos de otras áreas (Soto *et al. Op.cit.* 2012):

-Posición de la playa: Zona litoral (L), zona sublitoral (SL), zona supralitoral (SUP).

-Hábitat: Marismas (SM), pileta rocosa (RP).

-Exposición al oleaje: Protegida (SH), moderadamente expuesta (M), expuesta (E), severamente expuesta (SE).

-Sustratos: Roca (R), arena (SND), sedimento (SED), barro o fango (MUD), mezcla (MXD).

-Formas de vida: Conjunto de algas (ATRF), película de algas (AFILM), alga feófito de gran tamaño (KP).

-Grupo y/o grupos funcionales: Macroalgas pardas (B), cirripedios balánidos (BARN), bivalvos (BIV), crustáceos (CRUS), cianobacterias (CYAN), gasterópodos (GAS), macroalgas verdes (G), líquenes (LICH), poliquetos (POL), macroalgas rojas carnosas (R).

-Géneros/Especies: *Acrosiphonia pacifica* (Apac), *Adenocystis utricularis* (Autr), *Austromegabalanus psittacus* (Apsi), *Bostrychia harveyi* (Bhar), *Caepidium antarcticum* (Canta), *Ceramium* sp. (Cera), *Corallina officinalis* var. *chilensis* (Coff), *Durvillaea antarctica* (Dant), *Gelidium pseudointricatum* (Gpseu), *Hildenbrandia lecaniieri* (Hlec), *Iridaea tuberculosa* (Itub), *Lessonia nigrescens* (Lnig), *Macrocystis pyrifera* (Mpyr), *Mazzaella laminarioides* (Mlam), *Mytilus chilensis* (Medu), *Nothogenia fastigiata* (Nfast), *Polysiphonia* sp.(Poly), *Porphyra* spp. (Porp), *Rhizoclonium ambiguum* (Ramb), *Sarcothalia crispata* (Sarc), *Scytothamnus fasciculatus* (Sfasi), *Ulva* spp. (Ulv).

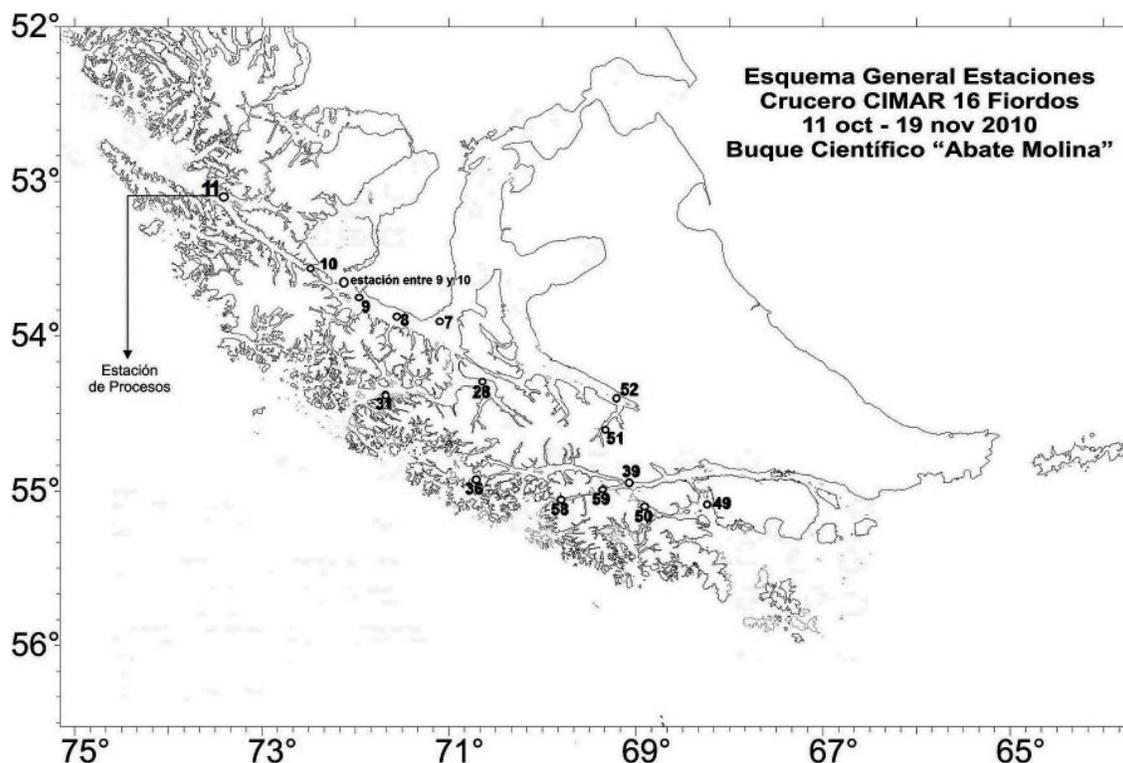


FIGURA 1. Estaciones oceanográficas CIMAR 16 Fiordos (19 octubre al 19 de noviembre de 2010).

RESULTADOS

En las estaciones 8, entre 9 y 10, 11, 28, 31, 36, 39E, 49, 50, 51, 52, 58 y 59, del Crucero CIMAR 16 Fiordos, de orientación general sur-este y a través de las cuales se desarrolló este proyecto (Cuadro 1) fue posible advertir, en lo referido a la diversidad de los ambientes costeros, la existencia de los siguientes tres grupos de biotopos reconocibles:

1. Aquéllos costeros con playas extensas, sin pendientes rocosas, y con flujos de agua dulce proveniente de deshielos y lluvias, donde la diversidad era menor. En éstos se detectó particularmente la presencia de las algas *Porphyra* spp.
2. Zonas rocosas con pendiente variable entre 5° y 45° de inclinación, e influidas por la acción de las mareas. En éstas la franja intermareal presentaba algas rodófitas, feófitas y clorófitas asociadas con mitílidos y cirripedios, además de gasterópodos y otros invertebrados; en áreas rocosas protegidas se verificó la asociación de algas rodófitas junto a mitílidos como *Perumytilus purpuratus*; también se apreció la asociación de algas, tanto clorófitas como rodófitas, en pozas del intermareal rocoso, con mitílidos y gasterópodos como *Nacella magellanica*.
3. El submareal somero (1-16,4 metros promedio de profundidad), caracterizado por la presencia mayoritaria de *Macrocystis pyrifera*, además de rodófitas y clorófitas asociadas con *Mytilus edulis*, *Aulacomya ater*, *Chlamys* sp., *Nacella magellanica*, *Adelomelon ancilla*, *Fissurella* sp., *Pareuthria* sp., *Xymenopsis* sp. y poliplacóforos, junto con crustáceos, poliquetos y equinodermos.

Biotopos

Biotopo de *Gelidium pseudointricatum* LR Gpseu (estaciones 11 y 50)

Salinidad: 30 y 35‰, (su rango va de 25‰, hasta totalmente marina).

CUADRO 1. Datos de las estaciones muestreadas en el CIMAR 16 Fiordos y caracterización de las estaciones de las cuales se registraron biotopos usando los criterios de John *et al.*, (2003).

N°	Estación	Localidad	Posición	Temp. °C	Salinidad ‰	Biotopo	Zonación	Características
1	11	Estrecho de Magallanes	53°11,16' S 73°24,06' W	8,45	30	LR Gpseu	Eulitoral superior	Ensenada protegida con pendiente suave, playa de bolones y rocosa en los extremos.
2	entre 9 y 10	Río Batchelor	53°32'45,6" S 72°17'49,7" W	8,01	1	LR Por	Eulitoral superior	Ambiente fluvial, prístino, protegido de playas semiexpuestas pedregosas, de pendiente suave.
3	8	Estrecho de Magallanes, Cabo Holland. Isla Aracena	53°56'29,6" S 71°34'46,8" W	10,79	32	LSL EntUlv	Eulitoral hasta sublitoral	Playa de bolones, con piedras y canto rodado, frente semiexpuesto, pendiente suave.
4	51	Bahía Parry	54°32'56,3" S 69°18'12,8" W	9,56	15	LR Hlec	Eulitoral superior	Rocoso, playa de bolones con influencia glacial, semiexpuesto, costado de canal.
5	52	Marinelli	54°24'19,6" S 69°35'49,2" W	6,84	28	LR Apac	Eulitoral superior	Costado de canal, con ambiente mixto de terrazas y playa de cantos rodados y lodosa, con influencia glacial.
6	36	Canal Ballenero sector Puerto Engaño	54°57'30,9" S 70°44'41,0" W	8,73	35	SL Scri	Eulitoral inferior hasta submareal	Frente protegido, rocoso, playa de bolones y canto rodado, pendiente suave.
7	cerca 39E	Bahía Yendegaia	54°50'49,7" S 68°45'03,7" W	8,28	24	LR Por	Eulitoral superior	Frente expuesto, playa pedregosa y arenilla gruesa, zona de fiordos, pendiente de 30°. Influencia glacial.

8	50	Seno Ponsoyby	55°08'39,4" S 68°49'34,0" W	8,51	35	LR Gpseu, LR Mpyr	Eulitoral superior y Sublitoral	Frente expuesto, playa sustrato rocoso y pedregoso, con pendiente de 10°-30°.
9	49	Off. Isla Pacha/Bahía Douglas	55°09'03,92" S 68°08'27,9" W	6,28	35	LR Mpyr	Sublitoral	Frente expuesto, sustrato pedregoso, con pendiente de 25° a 30°. Borde de canal.
10	49	Off. Isla Pacha/Bahía Douglas	54°52'36,6" S 68°46'18,6" W	10,34	35	LSL EntUlv	Eulitoral hasta sublitoral	Frente expuesto, playa de arena gruesa y piedra, pendiente suave, borde de canal. Aportes de agua dulce.
11	59	Canal Beagle, brazo suroeste	55°00'58,8" S 69°22'52,9" W	8,01	20	LR WD Bhar	Eulitoral superior	Frente expuesto, rocoso, borde de canal, con influencia de agua dulce.
12	58	Canal Beagle, brazo suroeste	55°03'47,1" S 69°48'02,5" W	8,23	35	LR Lnig	Eulitoral inferior	Frente protegido, sustrato rocoso de bordes cortados, pequeñas playas de bolones cortados.
13	31	Canal Cockburn	54°19'19,6" S 71°38'18,6" W	7,62	35	LR Medu Autr Sfasi	Eulitoral medio e inferior	Frente protegido, playa rocosa con grietas, pendiente de 30° a 45°. Borde de canal.
14	28	Faro Agostini	54°22'10,9" S 70°36'24,4" W	5,67	20	LR Por	Eulitoral superior	Frente expuesto, influencia de agua dulce, playa de guijarros, pendiente suave.

Exposición al oleaje: Frente protegido y también en frente expuesto. También puede ir de protegido a moderadamente expuesto.

Zona/rango litoral: Eulitoral superior

Descripción: Una de las localidades con este biotopo (Estación11), presenta *Gelidium pseudointricatum* e *Iridaea tuberculosa* junto con mitílidos, en grietas sombrías entre intermareal medio y alto configurando un biotopo, además de *Porphyra* spp. e *Hildenbrandia lecanellieri* en intermareal alto en rocas sombrías y *Acrosiphonia pacifica* en intermareal medio-bajo con mitilidos y cirripedios. También se observa *Macrocystis pyrifera* en intermareal bajo-submareal alto; de pendiente suave con una playa de bolones y rocas hacia los extremos. También se observa *Acrosiphonia pacifica*. Se encontraron 34 especies de moluscos y una de poliqueto.

En la otra localidad que presenta este biotopo (Est. 50), se observa *Ceramium* sp. sobre mitílidos; *Gelidium pseudointricatum* y *Ulva* spp., en intermareal medio, en fisuras; *Iridaea tuberculosa* en intermareal medio; *Gigartina skottsbergi* y *Macrocystis pyrifera* submareales. Este es biotopo submareal somero donde se observa una playa de sustrato rocoso y pedregoso ya descrito por John, *et al.* (2003), para el Archipiélago de los Chonos. En esta estación, se registraron 42 especies de moluscos y una especie de poliqueto.

Biotopo de *Porphyra* LR Por (estaciones entre 9 y 10, 39E y 28)

Salinidad: 1,24 y 20‰, (rango va desde 5‰, hasta totalmente marina).

Exposición al oleaje: Frente protegido y frentes expuestos, (puede ir de protegido a moderadamente expuesto, aunque en ocasiones puede verse expuesto a olas moderadas).

Zona/rango litoral: Eulitoral superior

Descripción: En la localidad ubicada entre las estaciones 9 y 10 presenta *Porphyra* spp. en intermareal alto y *Pylaiella littoralis* en submareal alto, además de una baja diversidad de moluscos (cinco especies); playa pedregosa, de pendiente suave y de ambiente fluvial prístino.

Para la estación 39E se observó *Porphyra* spp. en intermareal medio; *Polisiphonia* sp. en intermareal bajo; *Adenocystis utricularis* y *Ulva* spp., en el intermareal medio y submareal y *Macrocystis pyrifera* en el submareal; en este caso la estación presenta una mayor diversidad de especies de moluscos (20 especies), además de un poliqueto de la familia *Terebellidae*; la playa es pedregosa y con arenilla gruesa; zona de fiordos con influencia glacial. En la estación 28 solo se detectó presencia de *Porphyra* spp., e *Iridaea tuberculosa*, que fue encontrada circunstancialmente en el lugar. Sin embargo, se observó una mayor diversidad de especies de moluscos (12), en comparación al sector comprendido entre la estación 9 y la 10; biotopo ya descrito por John *et al.* (2003) para el Parque Nacional Laguna San Rafael y Las Guaitecas y por Soto *et al.* (2012), para el Estero Calvo (Ventisquero Matthew).

Biotopo de *Enteromorpha-Ulva* LSL EntUlv (estaciones 8 y 49b)

Salinidad: 32 y 35‰, (rango va desde 5‰, hasta totalmente marina)

Exposición al oleaje: Frente semi-expuesto y expuesto, (puede ir de protegido a moderadamente expuesto, aunque un modificador puede ser la exposición a las olas).

Zona/rango litoral: Eulitoral hasta sublitoral.

Descripción: La estación 8 presenta *Ulva* spp., *Scytothamnus fasciculatus*, *Codium fragile* y *Corallinacea crustosa* en intermareal medio-bajo y *Macrocystis pyrifera* en submareal alto; con una alta diversidad de especies de moluscos (38) y un poliqueto del género *Chaetopterus* sp. (submareal, formando agregaciones coloniales como alfombra en el fondo); con una playa de bolones, con piedras y cantos rodados, de pendiente suave.

En la estación 49b se observó *Ulva* spp., *Scytosiphon lomentaria*, *Adenocystis utricularis*, *Pylaiella littoralis* en intermareal medio-alto; *Ulva* spp. y *Adenocystis utricularis*, submareales; además de un conchal de mitílidos y, a diferencia de la estación anterior, este sector tiene una baja diversidad de moluscos (dos especies), y una de poliqueto, *Chaetopterus* sp. (submareal, formando agregaciones coloniales como alfombra en el fondo). Con una playa de arena gruesa y piedras, pendiente suave, borde de canal y con aportes de agua dulce, ya había sido descrito para el Archipiélago de los Chonos y el Parque Nacional Laguna San Rafael. La diferencia con respecto a ese biotopo (John *et al.* 2003), radica en que en las estaciones 8 y 49 no se observó *Enteromorpha*, alga característica, principalmente en pozas del intermareal alto, no obstante, para caracterizar el biotopo, es necesaria la presencia de *Ulva*.

Biotopo de *Hildenbrandia lecanellieri* LR Hlec (estación 51)

Salinidad: 15‰, (rango va desde 15‰ hasta totalmente marina).

Exposición al oleaje: Frente semi-expuesto, (puede ir de moderadamente protegido a expuesto).

Zona/rango litoral: Eulitoral superior.

Descripción: La localidad de esta estación se caracteriza por este biotopo. Presenta *Porphyra* spp., en intermareal alto; *Ulva* spp. y *Acrosiphonia pacifica* epifitada por diatomeas en intermareal medio-alto en

pozas; *Hildenbrandia lecanellieri* en intermareal alto; *Pylaiella littoralis* en intermareal bajo y *Macrocystis pyrifera* en el submareal; *Scytosiphon lomentaria* y *Ulva* spp. en el submareal alto. Se observa una alta variedad de moluscos (21 especies). Existe una playa de bolones con influencia glacial, con sustrato rocoso, biotopo característico de costado de canal, ya descrito anteriormente por John *et al.* (2003) para el Parque Nacional Laguna San Rafael y Archipiélago de los Chonos.

Biotopo de *Acrosiphonia pacifica* LR Apac (estación 52)

Salinidad: 28‰, (rango va desde 20‰ o menos, hasta totalmente marino).

Exposición al oleaje: Frente semi-expuesto, (puede ir de protegido a moderadamente expuesto).

Zona/rango litoral: Eulitoral superior (puede ubicarse desde eulitoral superior y medio hasta la zona sublitoral).

Descripción: La estación 52 presenta *Porphyra* spp. y *Ulva* spp. en el intermareal alto; *Iridaea tuberculosa*, *Porphyra* spp. y *Acrosiphonia pacifica* en intermareal medio; asociación *Ulva* spp. y *Adenocystis utricularis* en intermareal bajo; *Acrosiphonia pacifica* en intermareal bajo junto a mitílidos; *Ulva* spp., *Adenocystis utricularis* y *Sarcothallia crispata* en submareal alto; la diversidad de moluscos es de 11 especies, playa de cantos rodados y lodosa, con influencia glacial, costado de canal con ambiente mixto de terrazas, ya descrito anteriormente por John *et al.* (2003), para el Parque Nacional Laguna San Rafael y Golfo Elefantes y por Soto *et al.* (2012) para Canal Amalia (Ventisquero Skúa), con la salvedad que para este caso, el biotopo se caracterizó por una escasa diversidad de invertebrados.

Biotopo de *Sarcothallia crispata* SL Scri (estación 36)

Salinidad: 35‰, (rango va desde 30‰ hasta totalmente marina).

Exposición al oleaje: Frente protegido.

Zona/rango litoral: Eulitoral superior hasta submareal.

Descripción: La estación 36 se caracteriza por presencia de *Acrosiphonia pacifica* y *Adenocystis utricularis* junto con mitílidos en intermareal medio-bajo; *Iridaea tuberculosa* en fisuras y rocas sombrías; *Iridaea tuberculosa* y *Sarcothallia crispata* en poza intermareal bajo-submareal alto. *Corallinacea crustosa*, *Sarcothallia crispata* y *Ulva* spp. en submareal; *Macrocystis pyrifera* en el submareal; presenta 23 especies de moluscos, además de poliquetos *Chaetopterus* sp., (submareal, formando agregaciones coloniales como alfombra en el fondo). La playa es rocosa, de bolones y cantos rodados, con pendiente suave. Biotopo ya descrito por John *et al.* (2003) para Estero Elefantes, Bahía San Quintín y Archipiélago de los Chonos.

Biotopo de *Macrocystis pyrifera* SLR Mpyr (estación 49 y 50)

Salinidad: 35‰, (rango va desde 20‰ hasta totalmente marina).

Exposición al oleaje: Frente expuesto.

Zona/rango litoral: Sublitoral.

Descripción: La estación 49 presenta *Ulva* spp. en el intermareal medio y *Macrocystis pyrifera* en el submareal; se observó una diversidad de 24 especies de moluscos; playa de sustrato pedregoso con pendiente entre 25° a 30°; borde de canal. La estación 50 presenta, además del LR Gpseu ya descrito, la presencia de *Macrocystis pyrifera* y *Gigartina skottsbergii*, biotopo submareal; playa de sustrato rocoso y pedregoso con pendiente que varía entre 10°-30°, biotopo ya detallado por John *et al.* (2003), para el Archipiélago de los Chonos, con ejemplares juveniles de *Macrocystis pyrifera* en Bahía San Quintín.

Biotopo de *Bostrychia harveyii* LR WD Bhar (estación 59)

Salinidad: 20‰, (cuyo rango varía desde 5-10‰ hasta totalmente marina).

Exposición al oleaje: Frente expuesto, no obstante, puede variar de protegido a expuesto.

Zona/rango litoral: Eulitoral superior.

Descripción: Este sector se caracterizó por *Bostrychia harveyii* en asociación con *Catenella fusiformis* en intermareal alto y por *Caepidium antarcticum* en intermareal medio hacia arriba en sectores de pendiente pronunciada; se observó también *Nothogenia fastigiata* y *Ulva* spp. en el intermareal medio hacia abajo

además de *Acrosiphonia pacifica* con cirripedios y mitílidos; *Iridaea tuberculosa*, *Corallinacea crustosa*, *Acrosiphonia pacifica* y *Macrocystis pyrifera* en submareal; el biotopo presenta una diversidad de 17 especies de moluscos y una especie de poliqueto *Platynereis australis* (submareal siempre entre algas por ej. *Macrocystis* sp.); en borde de canal, sector rocoso con influencia de agua dulce, biotopo ya descrito por John *et al.* (2003) para el Parque Nacional Laguna San Rafael y Archipiélago de los Chonos y por Soto *et al.* (2012) para Puerto Mollineaux, Canal Concepción. La diferencia es que este biotopo se describe como asociación de *Bostrychia harveyii* y *Stictosiphonia intricata*, aunque, ocasionalmente, sólo una de estas algas está presente y es difícil distinguir entre estas dos especies sin observación microscópica.

Biotopo de *Lessonia nigrecens* LR LniG (estación 58)

Salinidad: 35 ‰ (totalmente marina).

Exposición al oleaje: Frente protegido (puede variar a exposición moderada dependiendo del oleaje).

Zona/rango litoral: Eulitoral inferior.

Descripción: Este sector se caracterizó por la presencia de *Catenella fusiformis* en intermareal alto; *Hildenbrandia lecanellieri*, *Rhizoclonium* sp. y *Bostrychia harveyii* en intermareal alto con influencia de agua dulce; *Porphyra* spp., *Adenocystis utricularis* y *Ulva* spp, presentes en intermareal medio-alto; *Iridaea tuberculosa* y *Ulva* spp. con mitílidos y cirripedios en grietas; *Caepidium antarcticum* y *Acrosiphonia pacifica* en intermareal medio-alto; también *Mazzaella laminarioides*, *Iridaea tuberculosa* y *Gelidium pseudointricatum* asociados; *Adenocystis utricularis* asociada a mitílidos en intermareal medio; *Corallinacea crustosa* en asociación a mitílidos en intermareal medio-bajo; *Lessonia* con *Corallinacea crustosa* en ambiente marino expuesto, y éstas junto con *Acrosiphonia pacifica*, *Ulva* spp. y *Halopteris obovata* que están en el submareal, conforman un biotopo de franja intermareal-submareal con *Macrocystis pyrifera* en el submareal. Presenta una diversidad de 34 especies de moluscos. También se encontró el poliqueto *Platynereis australis* (submareal, siempre entre algas, por ej. *Macrocystis pyrifera*); biotopo con playas de sustrato rocoso constituido por bolones de bordes cortados, ya descrito por John *et al.* (2003) para Las Guaitecas, Archipiélago de los Chonos y Bahía San Quintín en Isla Arbolada.

Biotopo de *Mytilus-Adenocystis-Scytothamnus* LR Medu Autr Sfasi (estación 31)

Salinidad: 35‰, (varía desde 15‰ hasta salinidades de agua de mar y un poco menores).

Exposición al oleaje: Frente protegido, pero puede variar de protegido a moderadamente expuesto.

Zona/rango litoral: Eulitoral medio e inferior.

Descripción: Este sector se caracteriza por *Bostrychia harveyii* asociada con mitílidos junto a *Iridaea tuberculosa*, *Acrosiphonia pacifica* y *Adenocystis utricularis*, presentes en rocas en intermareal medio-bajo; asociación de *Ulva* spp. con *Adenocystis utricularis* en intermareal medio como también *Porphyra* spp. con cirripedios y *Mazzaella laminarioides* en intermareal medio; *Scytothamnus fasciculatus* y *Corallina officinallis* var. *Chilensis*, además de *Polysiphonia* sp. en intermareal bajo; *Durvillaea antarctica*, *Acrosiphonia pacifica*, *Corallinacea crustosa*, *Adenocystis utricularis* y *Scytothamnus fasciculatus* en intermareal bajo y submareal además de *Lessonia* sp.; *Macrocystis pyrifera* en submareal. Este biotopo presenta una diversidad de 25 especies de moluscos, con poliquetos de la familia *Terebellidae* en el submareal. Biotopo con playa rocosa con grietas y pendiente de 30° a 45°, en borde de canal, ya descrito por John *et al.* (2003) para Laguna San Rafael, con la diferencia que en ese caso además de los géneros *Mytilus*, *Adenocystis* y *Scytothamnus*, también se consideraba *Ceramium* sp. (Biotopo LR Medu Autr Sfasi Cer), alga esta última que no está presente en este biotopo.

DISCUSIÓN

A grandes rasgos se observaron notorias similitudes entre los biotopos magallánicos aquí descritos (Crucero CIMAR Fiordos 16) y los de Aysén registrados por John *et al.*, (2003), especialmente aquéllos de Laguna San Rafael, y algunos estudiados por Soto *et al.*, (2012; Crucero CIMAR Fiordos 15). No obstante, de la comparación realizada se ha considerado como criterio para evaluar las variaciones observadas en

esta ocasión con respecto a la descripción de los biotopos ya descritos la época en que se obtuvieron las muestras, en este caso las del Crucero CIMAR 16 Fiordos que fueron obtenidas en la primavera del 2010. Esto debido a que la dinámica de las comunidades de algas intermareales se intensifica considerablemente en primavera, aun cuando es necesario reconocer que este aspecto fue difícil de evaluar con la metodología empleada en esta recolección. En términos generales, además, las estaciones analizadas representan en su mayoría sectores de frentes protegidos y semi-expuestos, con gran influencia de agua dulce (Estaciones entre 9 y 10, 28, 51, 59), intermedias (39E y 52) y aquellas más expuestas, ubicadas en la zona marina (8, 11, 31, 36, 49, 49b, 50 y 58). Dentro de las variables físicas, la salinidad del agua aparece como un factor que influye y define la diversidad de los organismos presentes en los biotopos. En aquellos en que la salinidad era más baja, la diversidad de algas e invertebrados fue baja. Por el contrario, en los que la salinidad era alta, con clara influencia marina, se encontró una mayor diversidad. Sumado a estos factores, en las zonas con pendientes rocosas, especialmente aquellas en donde hay grietas que sirven de áreas protegidas y pozas que están expuestas a la acción del oleaje, se observó una gran diversidad de algas e invertebrados. En las playas pedregosas, de baja pendiente o sin pendiente, la diversidad fue mucho más reducida.

El trabajo realizado en terreno permitió determinar 10 biotopos (LR Gpseu, LR Por, LSL EntUlv, LR Hlec, LR Apac, SL Scri, LR Mpyr, LR WD Bhar, LR Lnig y LR Medu Autr Sfasi) de los cuales se diferenciaron preliminarmente: a) aquellos del intermareal que presentaban playas rocosas sin pendientes con baja diversidad de flora y fauna; b) los de ambientes rocosos con gran variedad de algas feófitas, rodófitas y clorofitas junto con moluscos bivalvos, gasterópodos y cirripedios; y, c) los submareales someros, con variada diversidad de especies de invertebrados y caracterizados principalmente por la presencia de *Macrocystis pyrifera*. En el caso de las estaciones del Estrecho de Magallanes, se observó una mayor influencia marina (estaciones 8 y 11), exceptuando el sector ubicado entre las estaciones 9 y 10, que tiene predominio de agua dulce procedente de los Senos Otway y Ballena. En la zona del Canal Beagle, latitudinalmente, la salinidad va aumentando de norte a sur en las estaciones 51, 39E y 59, influyendo en una mayor diversidad biológica marina; se exceptúa el sector de la estación 52, el que a pesar de estar ubicado al norte de la estación 51, presenta mayor salinidad.

Las estaciones 36, 49, 49b, 50 y 58, situadas longitudinalmente, es decir, de este a oeste, tienen mayor influencia marina y presentan una salinidad comparativamente similar. Las estaciones 28 y 31, que se encuentran entre el Estrecho y el Canal Beagle tienen una salinidad diferente entre ellas debido a que la estación 28 es más estuarina que la 31. No se observó influencia antrópica importante en el sector de los biotopos observados. Como conclusión final, se observó una tendencia de diferenciación, entre los ensambles de algas e invertebrados, que integran los biotopos intermareales y de aguas someras, que podría estar relacionada a un gradiente de distribución y orientación latitudinal (Norte-Sur), distinto de aquellos ensambles presentes en canales y fiordos de orientación longitudinal (Este-Oeste), en la zona comprendida entre el Estrecho de Magallanes y Canal Beagle, en base a la salinidad registrada en cada estación de muestreo. No obstante estas observaciones, es necesario indicar además que se ha señalado que el análisis de la distribución de las algas e invertebrados de las zonas rocosas del intermareal no son buenos predictores de la homogeneidad vertical ni de la estructura del conjunto de organismos bentónicos en espacios de decenas de kilómetros del sector costero del Estrecho de Magallanes (Benedetti-Cecchi y Cinelli 1997; Galicia y Zarco 2002). También se ha observado que en el estudio cuantitativo de la biodiversidad entre los 46°S y 55°S, hacia la Primera y Segunda Angostura del estrecho de Magallanes, para invertebrados bentónicos marinos, existe una distribución geográfica presumiblemente restringida sólo al cono sur de Sudamérica (Ríos *et al.* 2003).

Por lo tanto y en consecuencia, es necesario señalar que el enfoque de los estudios sobre biotopos, así como aquellos de los patrones de distribución vertical en el intermareal y los de carácter cuantitativo en la fauna bentónica submareal, no son suficientes para establecer patrones de distribución o de interpretación de los distintos *parques* ecológicos que se han observado en el área. Sin embargo, el estudio de los biotopos costeros realizado ha permitido configurar en un corto tiempo, aún cuando no se han incluido aspectos zonacionales ni cuantitativos *sensu stricto*, un panorama general de cómo están distribuidos los organismos

del intermareal y submareal de estas extensas áreas magallánicas. Para corroborar estas observaciones, será necesario realizar nuevos registros en la zona, de forma periódica y en diferentes estaciones del año, así como también muestreos de carácter cuantitativo, integrando el clima y los aspectos oceanográficos que influyen en la región (Antezana 1999).

AGRADECIMIENTOS

Nuestros sinceros agradecimientos al Comandante Fernando Mingram, Secretario ejecutivo del Comité Oceanográfico Nacional (CONA), por el apoyo prestado en el desarrollo del Crucero CIMAR 16, como también a todo el personal y la tripulación del B/O "Abate Molina" como también a la Prof. Erika Mutschke, Jefa Científica de esta Expedición por todo el trabajo implementado a bordo y la colaboración prestada en el desarrollo del crucero.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTEZANA, T.
1999 Hydrographic features of Mallegan and Fuegian inland passages and adjacent subantarctic waters. *Scientia Marina* 63(Suppl.1): 23-34.
- BENEDETTI-CECCHI, L. y F. CINELLI
1997 Spatial distribution of algae and invertebrates in the rocky intertidal zone of the Strait of Magellan: are patterns general?. *Polar Biology* 18: 337-343.
- ARNTZ, W. y C. RÍOS (eds).
1999 Magellan-Antarctic: ecosystems that drifted apart. *Scientia Marina* 63(Suppl.1): 503- 511.
- ARNTZ W., G. LOVRICH y S. THATJE
2005 The Magellan-Antarctic connection: Links and frontiers at high southern latitudes. *Scientia Marina* 69(Suppl. 2): 359-365.
- FÖRSTERRA, G.
2009 Aspectos ecológicos y biogeográficos de la region de los fiordos chilenos. p 68. En: HAÜSSERMAN y FÖRSTERRA. 2009. Fauna marina bentónica de la Patagonia chilena. Santiago, Nature in focus. 1000 pp.
- GALICIA, S., L. y A. E. ZARCO
2002 El concepto de escala y la teoría de las jerarquías en ecología. *Ciencias* 67, Julio-Septiembre, págs: 34-40. UNAM. <http://www.revistaciencias.unam.mx/images/stories/Articles/67/CNS06704.pdf>
- JOHN, D.M., G.L.J. PATERSON, N.J. EVANS, M.E. RAMÍREZ, M.E. SPENCER JONES, P.D. BÁEZ, T.J. FERRERO, C.A. VALENTINE y D. G. REID
2003 Manual de Biotopos Marinos de la Región de Aysén, Sur de Chile. (A Manual Of Marine Biotops of Region Aysén, Southern Chile. The Laguna San Rafael National Park, Estero Elefantes, Chonos Archipelago and Katalalixar). London, Biodiversity Aysén Project. 127 pp.
- OSORIO, C. y D. REID
2004 Moluscos marinos intermareales y submareales entre la Boca del Guafo y el estero Elefantes, sur de Chile. *Investigaciones Marinas Valparaíso*, 32(2): 71-89.
- RÍOS, C., E. MUTSCHKE y E. MORRISON
2003 Biodiversidad bentónica sublitoral en el estrecho de Magallanes, Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 38(1): 1-12.
- RAMAJO, L. y C. OSORIO
2010 Riqueza, abundancia y patrones espaciales de moluscos desde el estero Reloncaví (41° 33' s) a la Boca del Guafo (43° 49' s), sur de Chile. *Ciencia y Tecnología del Mar*, 33(1): 57-65.
- SKOTTSBERG, C
1941 Communities of marine algae in sub-Antarctic and Antarctic waters. *Kungliga Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar, Series 3*, 19(4): 1-92.
- SOTO, E.H., P. BÁEZ, M.E. RAMÍREZ, S. LETELIER, J. NARETTO y A. REBOLLEDO
2012 Biotopos marinos intermareales entre Canal Trinidad y Canal Smyth, Sur de Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, Vol. 47(2): 177-191.
- VALDOVINOS, C., J. CÁRDENAS, C. ALDEA, M. AZÓCAR, P. PEDREROS y M. HENRÍQUEZ
2008 Biodiversidad marina en el norte de la provincia magallánica (43°49'-41° 32' s): composición y patrones espaciales de diversidad de moluscos submareales. *Ciencia y Tecnología del Mar*, 31(2): 109-121.

