



**CEQUA**

CENTRO DE ESTUDIOS  
DEL CUATERNARIO  
FUEGO • PATAGONIA  
Y ANTÁRTICA

**PROYECTO**

**DIAGNÓSTICO DEL MACROBENTOS EN EL ÁREA  
MARINA COSTERA PROTEGIDA DE MÚLTIPLES USOS  
FRANCISCO COLOANE**

**CÓDIGO BIP N° 30061434-0**

**INFORME FINAL**

**PUNTA ARENAS**

**DICIEMBRE, 2007**

**DIAGNÓSTICO DEL MACROBENTOS EN EL ÁREA  
MARINA COSTERA PROTEGIDA DE MÚLTIPLES USOS  
FRANCISCO COLOANE**

**Unidad Técnica**

**Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales  
Magallanes y Antártica Chilena**

**Ejecutor**

**Fundación CEQUA**

**Dr. Máximo Frangopulos  
Director**

## **EQUIPO DE TRABAJO**

**Dr. Héctor Zaixso**

**Coordinador del Proyecto**

- 1.- Roxana León CEQUA (Crustáceos, Equinodermos, Análisis, Ecología)
- 2.- Mauricio Palacios UMAG (Macroalgas; Análisis, Ecología)
- 3.- Cesar Cárdenas UMAG (Buceo, Ascidias; Análisis, Ecología)
- 4.- Carlos Olave CEQUA (Cartografía Digital)
- 5.- Tatiana Hromic CEQUA (Foraminíferos)
- 6.- Javiera Cárdenas CEQUA (Moluscos Gastrópodos)
- 7.- Cristian Aldea CEQUA (Moluscos Bivalvos)
- 8.- José Araos CEQUA (Cartografía Digital)
- 9.- Mathias Hüne CEQUA (Buceo)
- 10.- Claudio Valdovinos EULA (Moluscos)
- 11.- Andrés Mansilla UMAG (Macroalgas)
- 12.- Nelso Navarro UMAG (Macroalgas)
- 13.- Fernanda Valdivia UMAG (Macroalgas, Laboratorio)
- 14.- Iván Cañete UMAG (Poliquetos)
- 15.- Sylvia Oyarzún UMAG (Crustáceos, Equinodermos)
- 16.- Jorge Plana CEQUA (Buceo)
- 17.- Mario Santana UMAG (Laboratorio)
- 18.- María Gallardo UMAG (Cartografía Digital)
- 19.- Hugo Duamante CEQUA (Ayudante de Terreno y Laboratorio)
- 20.- Sebastián Rosenfeld UMAG (Ayudante de Laboratorio)
- 21.- Manuel Witto CEQUA (Ayudante de Laboratorio)
- 22.- Hugo Hidalgo CEQUA (Ayudante de Terreno y Laboratorio)

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN EJECUTIVO.....	III
I. ANTECEDENTES.....	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	8
II. 1. MACROALGAS.....	8
II. 2. MOLUSCOS.....	14
II. 2.1. CLASE GASTRÓPODA.....	16
II. 2.2. CLASE BIVALVIA.....	17
II. 3. EQUINODERMOS.....	18
II. 4. POLIQUETOS.....	19
II. 5. CRUSTÁCEOS DECÁPODOS.....	23
II. 6. ASCIDACEA.....	26
II. 7. BRACHIOPODA.....	28
III. OBJETIVOS.....	29
III. 1. Objetivo general.....	29
III. 2. Objetivos específicos.....	29
IV. METODOLOGÍA.....	31
IV. 1. MUESTREO.....	31
IV. 2. GENERACION CARTOGRÁFICA.....	41
IV. 3. ALGUNAS DEFINICIONES.....	41
IV. 4. METODOS DETERMINACION, BIOCENOSIS, FACIES.....	45
IV. 5. RELACIONANDO LAS FACIES CON LOS FACTORES AMBIENTALES.....	46
IV. 6. DESCRIBIENDO LAS DIVERSIDAD DE LAS FACIES.....	48
a. Índices empleados en la determinación de la riqueza y la equidad.....	48
b. Índices de serie logarítmica ( $\alpha$ ).....	48
c. Índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ).....	49
d. Índice de equidad de Shannon (E).....	49
e. Índices de Simpson (D) (1-D) (1/D).....	50
IV. 7. MÉTODOS COMPLEMENTARIOS PARA RIQUEZA ESPECÍFICA.....	51
IV. 8. IDENTIFICAR ESPECIES QUE ESTRUCTURAN LAS UNIDADES DE GESTIÓN.....	54
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	56
V. 1. MACROINVERTEBRADOS.....	56
A. Biocenosis.....	56
B. Facies de macroinvertebrados bentónicos.....	56
B.1. Facies mesolitorales.....	57
1. Facies de mitílidos- <i>Nacella magellanica</i> .....	58
2. Facies de mitílidos- <i>Kerguelenella lateralis</i> .....	61
3. Facies de oligoquetos.....	61
B.2. Facies infralitorales.....	62
1. Facies de <i>Pseudechinus magellanicus-Fissurella radiosa</i> .....	64
2. Facies de <i>Platynereis australis-Loxechinus albus</i> .....	64
3. Facies de <i>Pseudechinus magellanicus-Harmothoe sp.</i> .....	68
4. Facies de <i>Pseudechinus magellanicus-Margarella violacea</i> .....	69
B.3. Diversidad.....	70
B.4. Relaciones con factores ambientales.....	80
V.2. MACROALGAS.....	85
A. Facies de macroalgas.....	85
A.1. Facies mesolitorales.....	85
1. Facies de <i>Nothogenia fastigiata</i> .....	87
2. Facies de <i>Porphyra linearis</i> .....	87
3. Facies de <i>Durvillaea</i> .....	87
A.2. Facies infralitorales.....	88
1. Facies de <i>Lessonia flavicans</i> .....	90
2. Facies de <i>Macrocystis pyrifera-Gigartina skotsbergii</i> .....	91

3. Facies de <i>Rhodymenia sp.</i> .....	94
4. Facies de <i>Macrocystis pyrifera</i> .....	94
B. Diversidad.....	98
C. Relaciones con factores ambientales.....	103
V.3 ALGUNAS INTEGRACIONES.....	109
V.4. PLAN DE MONITOREO.....	117
a. Monitoreo estacional de la estructura ecológica en unidades de gestión.....	118
b. Monitoreo estacional de características ambientales.....	119
c. Monitoreo de contaminantes en especies indicadoras.....	120
d. Monitoreo del ciclo reproductivo de especies indicadoras.....	122
VI. CONCLUSIONES.....	124
A. UNIDADES DE GESTION.....	124
B. LAS UNIDADES DE GESTION Y LA PROTECCION DE AREAS.....	125
C. PROPUESTA DE MONITOREO BIOLÓGICO Y AMBIENTAL.....	127
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	128
A. REFERENCIAS MACROALGAS.....	128
B. REFERENCIAS MOLUSCOS.....	130
C. REFERENCIAS EQUINODERMOS.....	136
D. REFERENCIAS POLIQUETOS.....	137
E. REFERENCIAS CRUSTACEOS DECAPODOS.....	140
F. REFERENCIAS ASCIDEAS.....	142
G. REFERENCIAS BRAQUIOPODA.....	143
H. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS GENERALES.....	143
ANEXOS.....	i

## RESUMEN EJECUTIVO

De acuerdo al compromiso contraído por la Fundación Centro de Estudios del Cuaternario ante la Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales Región Magallanes y Antártica Chilena se eleva a consideración de la Unidad Técnica el presente informe que da cuenta de todos los resultados del estudio “Diagnóstico del Macrobentos en el Área Marina Costera Protegida Francisco Coloane”.

Debido a su gran importancia estratégica, comercial y ecológica, el Estrecho de Magallanes comenzó desde el siglo XIX a ser objetivo de diversas expediciones, entre ellas, las británicas de los buques H.M.S. “Beagle” y “Adventure” entre 1826 y 1830; otras expediciones importantes fueron la del “Alert”, la expedición francesa al Cabo de Hornos, las expediciones sueca y alemanas de los cruceros “Discovery” y la expedición neocelandesa al sur de Chile. En los últimos años, los cruceros científicos organizados por el Comité Oceanográfico Nacional (CONA) y la expedición alemana del “Victor Hensen”, han destacado en los estudios sobre diversidad y distribución de macrobentos de interés para la Región de Magallanes. La actual presencia en la zona de grupos permanentes de investigadores dedicados a estudios del bentos y la colaboración con otros países en estudios de las zonas antárticas y subantárticas, hace que el conocimiento acerca de los sistemas bentónicos pueda llegar a profundizarse. La existencia de los mencionados esfuerzos han permitido confeccionar la primera parte del informe referido a los antecedentes existentes sobre la biota de la zona donde se encuentra el Área Marina Costera Protegida (AMCP) Francisco Coloane.

El objetivo general del estudio consideró la realización de un levantamiento, análisis y diagnóstico del macrobentos del Área Marina Costera Protegida Francisco Coloane. Mientras que los objetivos específicos consideraron la identificación y distribución de unidades de gestión (facies), análisis de relaciones entre unidades de gestión y los principales factores ambientales; determinación de

riqueza y diversidad específica de cada unidad de gestión; identificación de especies que estructuran las unidades de gestión; identificación de unidades de gestión frágiles o relevantes desde el punto de vista ecosistémico que no deban ser intervenidas por actividades turísticas o de pesca extractiva; y la representación espacial de resultados en un sistema de información geográfico; además el estudio considerará la elaboración de una propuesta de indicadores biológicos y/o ecológicos a ser evaluados en un programa de monitoreo del macrobentos del área protegida.

Mediante la toma directa de muestras en el mesolitoral y buceo autónomo en el infralitoral se realizó un muestreo en 36 estaciones y se colectaron muestras del macrobentos, especialmente invertebrados y macroalgas. Las unidades muestrales (um) consistentes en cuadrados de 25 cm de lado, fueron ubicadas a lo largo de transectas perpendiculares a la costa, hasta totalizar 538 um. Se realizaron observaciones de sustratos y profundidades en cada una de las estaciones.

A través del tratamiento multivariado de las unidades muestrales (agrupamiento K-medias, agrupamiento UPGMA, análisis de correspondencias, análisis canónico de correspondencias y TWINSPAN) se determinó cuáles son las principales biocenosis (cualitativas) y facies (cuantitativas) de especies macrobentónicas del área protegida, cuáles son las especies que las definen (indicadoras) y cuáles las preferenciales de estas asociaciones.

Mediante diversos índices (Shannon, alfa, Equitabilidad) se realizaron estimaciones de la riqueza específica y diversidad de las comunidades y de las facies. A través de los índices ACE e ICE y de sus representaciones gráficas se evaluaron aspectos como la posibilidad de estimar la real riqueza específica de cada una de las facies encontradas a través del esfuerzo realizado.

Mediante CA (análisis factorial de correspondencias) y CCA (análisis canónico de correspondencias) se obtuvieron las relaciones entre facies y factores ambientales, para así poder definir el ambiente en el que se desarrolla cada asociación.

Mediante CA (análisis factorial de correspondencias) se determinaron las correspondencias entre las facies florísticas y faunísticas y se obtuvieron combinaciones de facies que pueden ser consideradas como unidades de gestión que abarcaran toda la biota, posibles de ser mapeadas y abordables con un solo tipo de muestreo.

A través de los métodos multivariados utilizados se determinaron siete (7) facies correspondientes a la flora y siete facies correspondientes a la fauna bentónica, las que se denominaron con las especies indicadoras o preferentes de cada una. Estas son:

Facies de macroalgas: (1) *Macrocystis – Gigartina*; (2) *Lessonia*; (3) *Rhodymenia*; (4) *Macrocystis*; (5) *Durvillaea*; (6) *Porphyra* y (7) *Nothogenia*.

Facies de invertebrados: (1) Mitílidos - *Kerguelenella*; (2) Oligoquetos; (3) *Pseudechinus - Fissurella*; (4) *Platynereis - Loxechinus*; (5) *Pseudechinus - Harmothoe*; (6) *Pseudechinus - Margarella* y (7) Mitílidos - *Nacella*.

Se analizó la diversidad de cada una de las facies, encontrando que, sería necesario sólo en tres de las facies encontradas obtener un mayor número de um para establecer con una mejor precisión su real riqueza específica, esto es debido al alto número de especies poco frecuentes o raras en las mismas o a que la facies en cuestión se definió basándose en un número bajo de um.

Por último se estableció mediante CA la existencia de seis (6) unidades de gestión correspondientes a la combinación de las facies de invertebrados y de algas. Estas unidades de gestión obtenidas por métodos objetivos podrían ser homologadas a

las unidades ecológicas relevantes desde el punto de vista ecosistémico y de gestión. Las unidades de gestión encontradas son:

1. Unidad mesolitoral de Mitílidos – *Kerguelenella* - *Nothogen*.
2. Unidad mesolitoral de Mitílidos – *Nacella* - *Nothogenia*.
3. Unidad mesolitoral de Oligoquetos - *Durvillaea*.
4. Unidad infralitoral de *Pseudechinus* – *Harmothoe* – *Macrocystis* - *Gigartina*.
5. Unidad infralitoral de *Pseudechinus* – *Margarella* - *Macrocystis*.
6. Unidad infralitoral de *Pseudechinus* – *Fissurella* – *Platynereis* – *Loxechinus* - *Lessonia*.

Sobre la base de la composición y los parámetros de las unidades de gestión se establecieron las pautas para una primera línea base del macrobentos del área marina costera protegida correspondiente a la situación de otoño, época en la que se realizó el estudio.

La identificación de especies clave requiere del conocimiento acabado de la biología y rol general de las especies, así como de la ejecución de experimentos de campo, lo que hace difícil o imposible su identificación en estudios de corto plazo. Como consecuencia, resulta más factible en estudios de corto plazo como el presente, la identificación de especies indicadoras (entre las cuales es probable que se encuentre una eventual especie clave y de especies estructurales (ingenieros ecosistémicos) de la asociación.

Los resultados indican que buena parte de las especies indicadoras encontradas, se comportan como especies estructurales, puesto que en su ausencia la asociación no puede estructurarse al no poder realizarse el nicho ecológico de las especies constituyentes. Este es el caso de *Macrocystis*, *Lessonia* y los mitílidos (*Mytilus chilensis* y *Perumytilus purpuratus*).

Todas estas unidades son igualmente frágiles a las actividades humanas (extracción, pisoteo, derrames, etc.). Por otra parte, estas unidades no pueden ser “gestionadas” individualmente, ya que se encuentran ligadas en forma inextricable por ser parte de las mismas biocenosis. En consecuencia y para los fines de manejo, es preferible proteger áreas donde las unidades se encuentren bien representadas.

Las áreas con mayor riqueza de facies, tanto de macroalgas como de invertebrados son: el Canal Jerónimo (incluyendo al Estero Toro), la Península Ulloa, el área de Bahía Fortescue y la zona del Canal Bárbara. Todas estas zonas podrían considerarse candidatas a un nivel de protección más profunda entendiéndose por tal el establecimiento de un área de protección máxima donde las actividades humanas están limitadas o prohibidas (excepto para turismo controlado por guías especializados), la que se regularía por el concepto de capacidad de carga (límite aceptable de cambios).

Basándose en las condiciones encontradas se elaboró una propuesta de indicadores biológicos y/o ecológicos a ser evaluados en un programa de monitoreo del macrobentos del área protegida. Se proponen sitios de muestreo, metodología y frecuencias de muestreo. El monitoreo se realizaría sobre la base de tipos de muestreos:

- Muestreos estacionales para seguimiento de comunidades, la presencia de metales pesados e hidrocarburos en los organismos y algunos indicadores biológicos como micronúcleos.
- Muestreos mensuales sobre las características reproductivas de dos poblaciones importantes por su amplia distribución a través de variables como el tamaño gonadal o la proporción de individuos fértiles. Esta parte del monitoreo se podría hacer en tanto exista una base de trabajo local.

## I. ANTECEDENTES

Con una superficie superior a 67.000 hectáreas y ubicada a más de 80 millas náuticas al suroeste de la ciudad de Punta Arenas, el Área Marina Costera Protegida Francisco Coloane se encuentra emplazada hacia la porción occidental del estrecho de Magallanes y comprende la isla Carlos III y los fiordos y canales contiguos entre paso Tortuoso y el este de las islas Charles (Figura 1). Su posición geográfica, influenciada por aguas templadas frías y salinas de la Corriente del Cabo de Hornos (curso sur de la Corriente de Deriva de los Vientos del Oeste) desde el océano Pacífico, en menor medida por aguas templadas y menos salinas del océano Atlántico, por importantes cursos de agua dulce como el río Batchelor, por aguas de escorrentía con una gran contribución de nutrientes y por el aporte de la fusión de glaciares que llegan directamente al mar abundantes en sedimentos; además de una geomorfología típica del Sistema de Fiordos y Canales Magallánicos y Fueguinos, con marcadas angosturas y desniveles batimétricos; además de la influencia de fuertes vientos y precipitaciones en una parte importante del año; generan en el área una condición climática y oceanográfica muy singular y un ecosistema heterogéneo, que debería estar asociado a procesos de alta productividad biológica y a una riqueza y diversidad específica comparativamente alta.

Las comunidades vegetales terrestres del Área Protegida están predominadas por Bosque Magallánico Perennifolio. La manifestación más común es la presencia de bosques de coigue de Magallanes (*Nothofagus betuloides*) y canelo (*Drimys winteri*), distribuidos preferentemente en la costa o a baja elevación; el piso del bosque está parcialmente cubierto con troncos caídos en descomposición lenta, lo que genera condiciones de microhábitat adecuadas para el crecimiento de plantas epífitas y criptógamas. Los arbustos que pueden crecer en estos bosques son pocos, dependiendo de las condiciones de retención de agua del suelo, siendo las especies más frecuentes el michay (*Berberis ilicifolia*), zarzaparrilla (*Ribes*

*magellanicum*) y chilco (*Fuchsia magellanica*); cuando los suelos son turbosos como en la isla Carlos III, se pueden encontrar *Empetrum rubrum* y *Escallonia serrata*. Otro tipo de asociación vegetacional presente en el Área Protegida es el Complejo Tundra Magallánica, identificable en la isla Carlos III y en el valle del río Batchelor; la tundra se asocia con los bosques de coigue, canelo y leñadura (*Maytenus magellanica*), especialmente en las zonas costeras y se presenta como suelo turboso, principalmente de *Donatia fascicularis*; en sectores de turbal es común la presencia de grupos de ciprés (*Pilgerodendron uvifera*) juveniles y de baja altura.

Por su parte, las comunidades bentónicas submareales de los sectores más protegidos asociados a fondos duros están estructuradas por exuberantes bosques de huiro (*Macrocystis pyrifera*), situación frecuente para los fiordos y canales Magallánicos y fueguinos; mientras que en los sectores más expuestos las comunidades bentónicas están estructuradas por praderas de cochayuyo (*Durvillaea antarctica*) y *Lessonia nigrescens* en la zona intermareal y por *Lessonia flavicans* en la zona submareal, aspecto que denota la influencia del océano Pacífico en el Área Protegida.

Una comparativamente alta variedad de fauna se concentra en el Área Protegida, especialmente de mamíferos y aves marinas, situación poco común para los fiordos y canales Magallánicos y Fueguinos. Actualmente se reconoce para el área el registro de al menos diez especies de mamíferos marinos, que consideran tres especies de ballenas, jorobada (*Megaptera novaeangliae*), sei (*Balaenoptera borealis*) y minke (*Balaenoptera acutorostrata*), lobo marino común (*Otaria flavescens*), lobo marino fino austral (*Arctocephalus australis*), elefante marino (*Mirounga leonina*), orca (*Orcinus orca*), delfín austral (*Lagenorhynchus australis*), delfín chileno (*Cephalorhynchus eutropia*) y huillín (*Lontra provocax*); más de veinticinco especies de aves, donde las más abundantes y frecuentes son el pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), albatros de ceja negra

(*Diomedea melanophris*), salteador pardo o skua (*Catharacta chilensis*), petrel plateado (*Fulmarus glacialoides*), petrel gigante antártico (*Macronectes giganteus*), yunco de Magallanes (*Pelecanoides magellani*), y cormorán imperial (*Phalacrocorax atriceps*); más de veinte especies de peces, entre los que se pueden destacar, varias especies de nototénidos, el puye (*Galaxias maculatus*, único salmoniforme nativo), róbalo (*Eleginops maclovinus*), sardina (*Sprattus fueguensis*, relativamente abundante y estaría soportando las comunidades de vertebrados superiores), merluza austral (*Merluccius australis*) y huaica (*Macruronus megellanicus*), congrio dorado (*Genypterus blacodes*); y algunos crustáceos como centolla (*Lithodes santolla*) y langostino de los canales (*Munida* sp., relativamente abundante y que junto a la sardina estaría soportando las comunidades de vertebrados superiores).

La fauna terrestre en el Área Protegida es particular por su rareza y estado de conservación. Es así como entre los mamíferos se puede encontrar el huemul (*Hippocamelus bisulcus*) en las inmediaciones del valle del río Batchelor en la península de Brunswick; este ciervo posee estado de conservación de “en peligro” a nivel nacional, con poblaciones aisladas y en disminución. Por su parte, el coipo (*Myocastor coypus*) es un residente común en algunos sectores del Área Protegida, aunque su estado de conservación nacional es “vulnerable”.

Una situación poco frecuente para los fiordos y canales Magallánicos y Fueguinos se presenta en el Área Protegida, al constituir una importante zona de alimentación para una asociación de mamíferos y aves marinas, entre las que destacan, la ballena jorobada, salteador pardo, gaviotín sudamericano (*Sterna hirundinacea*), albatros de ceja negra, petrel plateado y lobo marino fino austral.

Una situación particular, constituye la presencia de la ballena jorobada en el Área Protegida entre noviembre y mayo, durante su período de alimentación, después de pasar el invierno boreal en una zona reproductiva en Colombia. Esta situación

es relevante, dado que el Área Protegida es la única zona conocida de alimentación en una red migratoria entre la zona reproductiva en Colombia y una zona de alimentación en la Antártica.

El Área Protegida también destaca como zona reproductiva de dos importantes colonias de lobo marino común, ubicadas en la isla Carlos III y en seno Helado, las que representan del orden de un 10% de la población de lobos estimadas para la región y de las loberas reproductivas identificadas. Por su parte, una importante colonia reproductiva de pingüino de Magallanes se puede encontrar en el islote Rupert, donde aparentemente habría incrementado de manera sensible la población en los últimos quince años, situación que contrasta con el significativo decremento poblacional que está ocurriendo con poblaciones de la especie en el Atlántico Sur. A su vez, importantes colonias reproductivas de cormorán de las rocas (*Phalacrocorax magellanicus*) se pueden encontrar en paso Alcayaga y de saltador pardo en el islote Rupert.

No obstante esta riqueza específica, incluida la presencia de especies carismáticas como ballenas, delfines, lobos marinos y pingüinos, en un ambiente casi prístino y con una belleza escénica con un potencial turístico indiscutible, aún no se tiene claridad respecto de la “magnitud de la diversidad biológica”, los procesos que determinan “la riqueza o diversidad específica”, “la alta productividad biológica del sistema”, las especies que sostienen esta productividad, y el nivel de complejidad de las tramas tróficas de las comunidades asociadas; a nivel más global, tampoco se ha profundizado en el entendimiento de las relaciones biogeográficas de la Provincia Magallánica con la Antártica, con la Provincia Peruviana, con otras áreas Subantárticas o sobre la influencia del frente polar en el Área Protegida.

Si bien en la historia reciente se han realizado estudios orientados a entender la dinámica de algunas poblaciones de vertebrados superiores presentes en el área

y se han realizado algunos registros de variables oceanográficas en estudios de mesoescala, principalmente de carácter descriptivo, no se han realizado estudios intensivos orientados a comprender la estructura o dinámica del sistema, donde resulta fundamental la descripción de las características hidrográficas físicas y la circulación general del área, la determinación de indicadores generales de la calidad del agua de mar como oxígeno disuelto y nutrientes, de los aportes de carbono o nutrientes de fuentes exógenas al medio marino, la influencia de la fusión de glaciares, además de otros factores que regulen la productividad primaria y secundaria en el área.

No más atención se ha puesto a las comunidades bentónicas del área, en la que parecen estar presentes los tipos de fondos más representativos de la región y al menos dos tipos de ambientes; el primero de costas expuestas con influencia oceánica, caracterizado por praderas de *Durvillaea antarctica* y *Lessonia nigrescens*; y el segundo de costas más protegidas y que tiene una mayor cobertura en el área, caracterizado por bosques de *Macrocystis pyrifera*. Si bien no parecen haber especies de recursos bentónicos en abundancia que permitan el establecimientos de faenas de pesca de importancia en el área, se reconoce actividades extractivas de erizo (*Loxechinus albus*) y de centolla (*Lithodes santolla*), aunque también es probable que la presencia de fenómenos de floraciones algales nocivas no incentiven el desarrollo de actividades extractivas en el área. No obstante lo anterior, es esperable que al menos la malacofauna esté bien representada en área. Al igual que para los aspectos oceanográficos, se requiere el inicio de estudios sistemáticos orientados a caracterizar la riqueza y diversidad específica de la flora y fauna bentónica del área, de la dinámica y estructura poblacional y comunitaria y de las asociaciones bento-pelágicas.

Sobre la fauna de vertebrados, se deben emprender estudios comunitarios orientados a describir las tramas tróficas y flujos de energía, ocupación de nichos,

dinámica poblacional para especies más frecuentes o abundantes y estudios genéticos para evaluar migraciones poblaciones.

Finalmente, resta por definir indicadores poblacionales o comunitarios de perturbaciones locales o de gran escala, y la definición de un programa de manejo de los recursos naturales del Área Protegida con consideraciones ecosistémicas.

La implementación del Área Marina Costera Protegida Francisco Coloane constituye un gran desafío como modelo que intenta compatibilizar la conservación de la biodiversidad de importancia mundial, con la utilización de los bienes y servicios ecosistémicos en el desarrollo de actividades económicas de bajo impacto; a la vez que crea una gran oportunidad para avanzar en dilucidar preguntas científicas claves sobre la estructura y dinámica de los ecosistemas marinos y costeros del Sistema de Fiordos y Canales Magallánicos y Fueguinos. Este desafío y esta oportunidad se pueden transformar en un ejemplo de manejo ecosistémico que conjugue el bienestar económico, bienestar espiritual y la conservación de los bienes y servicios que proveen los ecosistemas para las futuras generaciones.

Para afrontar este desafío y aprovechar esta oportunidad se debe avanzar en establecer las líneas bases de conocimiento científico que permitan, identificar los usos y elaborar la zonificación del área protegida; determinar la capacidad de carga turística; planificar el tipo y ubicación de infraestructura turística; definir un programa de manejo; definir indicadores poblacionales o comunitarios de perturbaciones locales o de gran escala; además de complementar el conocimiento biológico o ecológico del área protegida para mejorar la calidad de los productos turísticos que serán ofrecidos. En este sentido, el estudio propuesto permitirá complementar las líneas bases de otros componentes ambientales o culturales que están siendo estudiados con recursos financieros aportados por el

Centro de Estudios del Cuaternario, o que serán aportados por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial a través del proyecto GEF Marino.

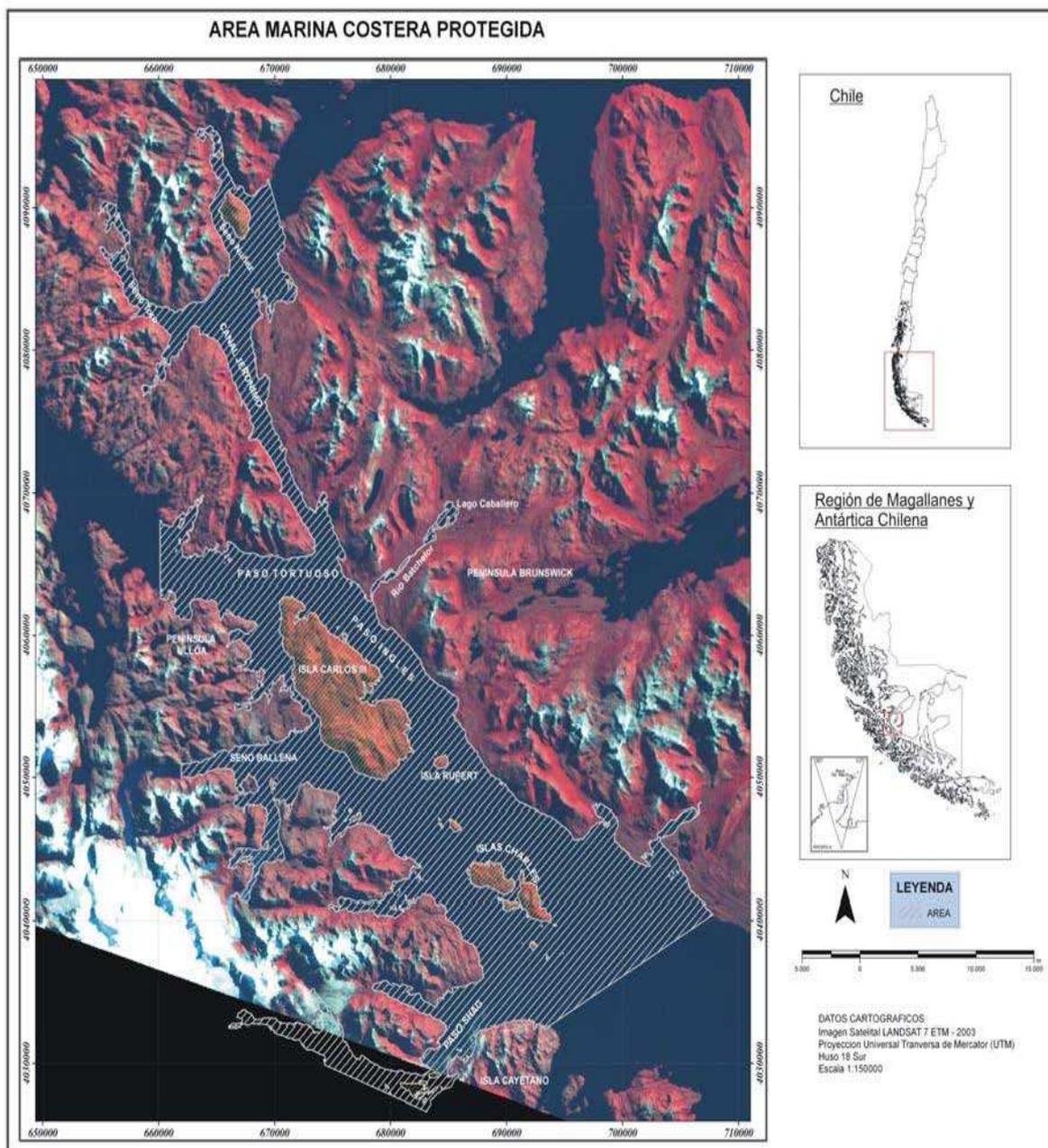


Figura 1. Mapa ilustrando los límites del Área Marina Costera Protegida Francisco Coloane.

## **II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **II. 1. MACROALGAS**

La flora acuática desempeña un papel ecológico importante como productores primarios de los ecosistemas donde habitan, siendo probablemente responsables de más del 50% de la producción primaria del planeta y son las responsables de la fijación de CO<sub>2</sub> mediante fotosíntesis, eliminado como residuo O<sub>2</sub>. Son la base de numerosas tramas tróficas y cumplen una amplia gama de funciones ecológicas en las comunidades marinas, dándoles estructura y diversidad de hábitat. Las algas sirven de alimento para herbívoros, proporcionan áreas de refugio para peces y otros organismos, evitan cambios bruscos en la concentración de nutrientes de la columna de agua y estabilizan los sedimentos. Representan también un importante recurso para a la obtención de productos naturales. En las últimas décadas, gran importancia económica se le ha atribuido a las macroalgas debido a su contenido de ficocoloides, como alginatos, agaranos y carragenanos.

Dentro de los principales grupos de macroalgas están Chlorophyta (algas verdes), Rhodophyta (algas rojas) y Phaeophyta (algas pardas). En ambientes subantárticos, las algas pardas son de gran envergadura constituyéndose en las de mayor biomasa en comparación a las otras. En contraposición, algas rojas y verdes tienen menor biomasa aunque generalmente poseen gran cantidad de representantes (mayor diversidad específica).

En relación a la morfología externa, las algas presentan una gran diversidad de formas y tamaños que incluyen desde representantes unicelulares hasta formas de gran tamaño que constituyen verdaderos bosques submarinos. Respecto a su coloración, y a pesar de que deberían ser predominantemente de color verde por la presencia de la clorofila, las algas poseen además otro tipo de pigmentos lo que hace que muchas presenten coloraciones diversas. La diversidad de las algas no

sólo está determinada por su morfología sino que también por sus características bioquímicas y fisiológicas, así como su variabilidad genética y fenotípica que se manifiesta en la capacidad de colonizar diversos ambientes. Esto último dificulta enormemente la labor de identificación de especies, siendo muchas veces necesario recurrir a técnicas moleculares para esclarecer dudas entre ejemplares o especies distintas.

Uno de los aspectos sobre los que se centra la biogeografía es la variación en la distribución de los organismos en un rango determinado de latitudes geográficas. Si tenemos en cuenta la gran longitud de la costa chilena, es destacable la gran variabilidad ambiental que se puede observar en el eje Norte-Sur. De este modo el país se puede subdividir en cuatro grandes Unidades Ecosistémicas marinas, que condicionan las unidades biogeográficas: Giro central del Pacífico Sur, margen oriental del Pacífico sureste (18,4° a 41° S), Subantártico y Antártico (Camus 2001).

En la región subantártica y en especial toda la zona sur, incluyendo el Área Marina Costero Protegida Francisco Coloane, se presenta una flora marina peculiar y característica, tomando una especial relevancia por la elevada diversidad de especies y grado de endemismo (Fernández *et al.* 2000; Santelices & Meneses 2000).

Uno de los componentes principales de la flora marina subantártica en cuanto a la abundancia y biomasa son las grandes algas pardas *Macrocystis pyrifera* (huevo), *Durvillaea antarctica* (cochayuyo) y varios representantes de familia *Lessoniaceae*. La importancia ecológica de estas algas deriva principalmente de su capacidad para formar auténticos bosques submarinos y grandes cordones o cinturones intermareales a lo largo del borde costero. También pueden ser consideradas como verdaderas especies-ingenieras, en primer término por su tamaño, el que crea una perturbación física que puede ser suficiente para prevenir el acceso de

herbívoros en las áreas intermareales (Ojeda & Santelices 1984). En segundo lugar, los grampones de fijación al sustrato de estas grandes algas pardas, particularmente *Lessonia nigrescens* y *Macrocystis pyrifera*, representan microhábitas para un gran número de invertebrados (Fernández *et al.* 2000). Adami & Gordillo (1999) realizaron un estudio de la biota asociada a *Macrocystis pyrifera* en el Canal Beagle, y reconocieron 68 taxones que incluyen Algae (5), Porifera (indet.), Bryozoa (7), Nemertina (2), Annelida (10), Mollusca (22), Crustacea (15) y Echinodermata (7), repartidos entre los grampones de fijación al sustrato y las frondas.

Las grandes algas pardas de la región de Magallanes pueden ser consideradas como especies clave y paraguas. La presencia de especies clave o “*keystone species*” es crucial para mantener la organización y diversidad de sus comunidades ecológicas. Está implícito que estas especies son excepcionales en su importancia en relación al resto de la comunidad (Mills *et al.* 1993). Dada esta importancia no sorprende el hecho que sean objetivos especiales en los esfuerzos para maximizar la protección de la biodiversidad (Burkey, 1989; Frankel & Soule, 1981; Soule & Simberloff, 1986; Terborgh, 1986 en: Mills *et al.* 1993). Su pérdida podría precipitar posteriores extinciones de otras especies asociadas.

Las especies paraguas “*umbrella species*”, son aquellas con grandes requerimientos de área (*home range*) y si se les da suficiente hábitat protegido darán protección a muchas otras especies (Noss, 1990; De Normandie & Edwards, 2002). Al proteger áreas lo suficientemente grandes para mantener una población viable de una especie grande y de amplio rango, puede también protegerse suficiente hábitat y así asegurar la viabilidad de muchas otras especies en esa área (DeNormandie & Edwards, 2002). En este aspecto cabe destacar que estas grandes algas pardas se pueden considerar como taxones paraguas, como en el caso de *Macrocystis pyrifera* en el Canal Beagle (Adami & Gordillo 1999). Se considera que en muchos casos las plantas son los mejores “taxones umbrella” ya

que pueden proteger entre 80 y 90% de especies en una región (DeNormandie & Edwards, 2002).

A causa del gran tamaño y fuerte consistencia de estas algas, pueden influir fuertemente en algunas características físicas del medio donde habitan, modificando las corrientes, oleaje, tasas de sedimentación, penetración de la luz en la columna de agua y produciendo con su propio movimiento una restricción al acceso de herbívoros, como erizos de mar. Esto último ocurre especialmente en las zonas intermareales dominadas por *Durvillaea antarctica* y *Lessonia nigrescens* o chascón (Ojeda & Santelices 1984; en Fernández *et al.* 2000). También es importante tener en consideración las estructuras de fijación de estas algas a los sustratos rocosos donde se asientan, particularmente *Lessonia nigrescens* y *Macrocystis pyrifera*, ya que ofrecen refugio y actúan como microhabitats para un gran número de invertebrados, como por ejemplo poliquetos o gusanos marinos (Fernández *et al.* 2000).

Dentro de las especies de algas marinas introducidas, registradas para Magallanes, se encuentra el dinoflagelado *Amphisolenia globifera*, y las algas rojas *Ceramium stichidiosum* (Mansilla *et al.* 2006) y *Polysiphonia morrowii* (Kim, *et al.* 2004). Esta última especie ha sido encontrada en rocas del intermareal en Punta Arenas y se ha sugerido que su introducción fue reciente desde el noroeste del Océano Pacífico (Kim, *et al.* 2004). Además, la especie *Codium fragile* (alga verde), catalogada como alga invasora en la zona Central y Norte de Chile, la cual ha afectado cultivos de *Gracilaria chilensis* en las zonas antes mencionadas, también ha sido encontrada en la región de Magallanes hasta el Cabo de Hornos (Castilla, *et al.* 2005).

En Magallanes aún no existe un programa de reconocimiento, monitoreo de especies introducidas, que involucre especies exóticas marinas, que puedan

catalogar la amenaza de las especies exóticas sobre la diversidad biológica nativa, la cual puede ser subestimada por escasez de información científica disponible.

Según la Ley de Bases del Medio Ambiente, el concepto de biodiversidad está definido como “la variabilidad entre los organismos vivos que forman parte de todos los ecosistemas acuáticos y terrestres. Incluye la diversidad dentro de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas.” Cabe resaltar también que la biodiversidad es medida como el conjunto de especies de un área (diversidad de especies), como la variedad de genes de una población (diversidad genética), o el número de procesos ecológicos o ecosistemas en un área (diversidad ecológica) (Arroyo 2002). En términos de composición, la diversidad biológica de Chile alcanza, al menos, 29.000 especies. De éstas, 813 especies están conformadas por algas bentónicas (Simonetti *et al.* 1995), encontradas mayoritariamente en la región de Magallanes y Tierra del Fuego. La mayor riqueza de especies y mayor grado de endemismo de la región de Magallanes en comparación con las demás regiones geográficas y políticas de Chile se da por sus singulares características oceanográficas, latitudinales, conexiones con el continente antártico, entre otras. La Región de Magallanes y Antártica Chilena es una zona de fiordos y canales, originados de complejos movimientos tectónicos y glaciales, lo que ha permitido el acercamiento del Océano hacia sectores limnéticos (desembocadura de ríos y glaciares), originando ecosistemas únicos en el mundo. Por coincidencia, esta ha sido la región más explorada por expediciones extranjeras en el siglo pasado y comparativamente la que presenta mayor número de especies (Santelices 1989). Sin embargo, en Chile, todavía se dispone de poca información para evaluar la biodiversidad a nivel de especie y población, lo que torna difícil establecer patrones totales (Arroyo, 2002).

A pesar de ser una de las regiones más estudiadas por especialistas, la región de Magallanes tiene aún una gran deficiencia de trabajos científicos en Ficología, observándose una carencia de estudios básicos de orden taxonómica y ecológica.

Apenas las expediciones naturalistas (Hooker & Harvey 1845; Hoocker 1847; Hariot 1889; Hilmö 1919, 1938; Svedeluis 1900; Skottsberg 1907, 1921, 1923; Kyling & Skottsberg 1919; Lemoine 1920; Levring 1960), aportaron algún conocimiento de la composición taxonómica existente, sin embargo, varias de las especies descritas se encuentran mal clasificadas o son referencias dudosas que nunca más fueron colectadas. La mayor parte de este material colectado se encuentra depositado en Herbários de Europa, lo cual torna difícil su revisión.

Ya en el siglo XIX o principios del siglo XX, expediciones europeas comenzaron a hacerse frecuentes en el extremo sur de Chile y Argentina, dando inicio a los estudios algológicos. Algunas de las expediciones extranjeras fueron Mission scientifique du Cap Horn (1882-1883), Wissenschaftliche Ergebnisse Sudpolar-Expedition (1901-1903), Deuxieme Expedition Antarctique Francaise (1908-1910), Botanische Ergebnisse der Schwedischen Expedition Nach Patagonien und dem Feuerlunge (1907-1909), Nereis Australis (algae of the southern ocean) 1947, depositado en herbario de la universidad de Dublin, The Lund University Chile expedition 1948-1949. A mediados del siglo XX aparecen las primeras contribuciones chilenas, restando aún una gran labor a realizar con el fin de conocer la biodiversidad de las macroalgas de la región más austral de Chile.

Hasta hoy, la información de algas existente en la región austral es fragmentada y la mayoría de los trabajos pertenecientes a este tema se concentran en revistas especializadas norteamericanas y europeas. De la información disponible hoy en día se reconoce el registro de 256 especies, en donde Rhodophyta está representada por 155 especies, Phaeophyta con 53 y Chlorophyta con 49.

Las 155 especies de Rhodophytas identificadas se encuentran dentro de 20 Familias y 9 Ordenes, siendo las familias Corallinaceae, Ceramiaceae, Delesseriaceae y Rhodomelaceae las mejor representadas con 36, 26, 24 y 20 especies respectivamente.

Las 53 especies Phaeophyta identificadas se encuentran dentro de 12 Familias y 9 Ordenes, siendo las familias Ectocarpaceae y Desmarestiaceae las mejor representadas con 10 y 8 especies respectivamente.

Las 49 especies Chlorophyta identificadas se encuentran dentro de 11 Familias y 7 Ordenes, siendo las familias Cladophoraceae y Ulvaceae, las mejor representadas con 18 y 11 especies respectivamente.

La diversidad y/o abundancia de algunos grupos biológicos así como el elevado grado de endemismo de la zona, dan idea de la fragilidad del ecosistema marino subantártico. Más aún cuando estos frágiles ecosistemas pueden ser invadidos por especies exóticas, de las cuales ya se tienen algunas referencias tales como *Polysiphonia morrowii* (Kim *et al.*, 2004) y *Ceramium stichidiosum* (Mansilla *et al.* 2006).

Una lista de las especies de macroalgas registradas para Magallanes se presenta en el Anexo 1.

## **II. 2. MOLUSCOS**

La región de Magallanes se encuentra en el extremo sur de Chile y está circunscrita en la Provincia Biogeográfica Magallánica, que fue dada por Brattström & Johanssen (1983) basándose en fauna bentónica, y comprende desde 41° S hacia el Sur prolongándose hasta el Atlántico. Las comunidades bentónicas en la región de Magallanes, están representadas por una alta productividad biológica y gran riqueza específica de especies, siendo el phylum Mollusca uno de los grupos faunísticos más representativos en términos de abundancia, distribución y diversidad de especies (Ríos *et al.* 2003).

Debido a su gran importancia comercial, ecológica y estratégica, el Estrecho de Magallanes comenzó desde el siglo XIX, a ser objetivo de diversas expediciones

Británicas de los buques H.M.S. “Beagle” y “Adventure” entre 1826 y 1830, cuyas muestras de moluscos extraídas fueron descritas por King & Broderip (1832), constituyendo el primer trabajo sobre los moluscos de la región magallánica. Además, entre 1822 y 1831, el reconocido colector Hugh Cuming estuvo en Chile, donde colectó muestras, las que posteriormente fueron material base para la descripción de nuevas especies por Sowerby (1833a, b, 1834, 1835, 1838, 1840) y por Reeve en la obra *Conchología Icónica* (1843-1878). Pero, fue D’Orbigny (1831-1847), quien publicó la obra más extensa sobre moluscos en Sudamérica, producto de sus extensivos viajes a la zona más al sur del Continente. Finalmente se avanzó notoriamente con el arribó del naturalista Alemán Rudolph Philippi y con la publicación de la obra del naturalista Francés Claudio Gay, cuyos moluscos fueron descritos por Hupé (1854).

Desde finales del siglo XIX, numerosos países comprendían la importancia de la zona, con lo cual se sucedieron numerosas expediciones sobre el estrecho, aportando notoriamente al conocimiento de la malacofauna de la región. Así, fueron descritas nuevas especies de moluscos de la expedición “Alert” por Smith (1881), de la expedición Francesa al Cabo de Hornos por Rochebrune & Mabilie (1889), de las expediciones Sueca y Alemanas por Strebel (1904, 1905a, b, 1906, 1907), de los Cruceros “Discovery” por Powell (1951) y Dell (1964) y de la Expedición neocelandesa al Sur de Chile (Dell, 1971). En los últimos años, el interés de estudios científicos en la región se ha incrementado notablemente, cruceros científicos organizados por el Comité Oceanográfico Nacional (CONA), mediante el programa CIMAR-FIORDO 2 en 1992, la expedición alemana Victor Hensen en 1994, han destacado en los estudios sobre diversidad y distribución de macrobentos en general. Recientemente un extensivo estudio ha sido llevado en la zona adyacente del Canal Beagle (Linse 1997, 1999a, b; Linse & Brandt 1998). Sumado a ello, se cuentan los notables artículos realizados sobre la malacofauna de la Provincia Zoológica Magallánica por Carcelles (1944, 1950), Carcelles & Williamson (1951), Castellanos (1989-1992) Castellanos & Landoni (1888-1993),

Castellanos *et al.* (1993) y Forcelli (2000). Además de la obra integrada de Ramírez (1993-1997) sobre los Moluscos Chilenos. Trabajos de Mevill & Standen (1907, 1912), Dell (1990) y Zelaya (2005a, b) tratan principalmente moluscos antárticos y del Arco de Scotia, sin embargo varias de las especies analizadas presentan distribución en la región magallánica.

Recientemente se han dado a conocer nuevos trabajos sobre áreas concretas, en diversos puntos de la Provincia Biogeográfica Magallánica, aclarando notablemente el estado taxonómico y distribucional de muchas especies: Reid & Osorio (2000), Osorio & Reid (2004), Osorio *et al.* (2006), Cárdenas *et al.* 2006 (enviada). Con todo el conocimiento previo, Valdovinos (1999) en su base de Datos Taxonómica y Distribucional cita un total de 483 especies de moluscos para la franja latitudinal 50-55°S, cantidad que ha variado con las modernas revisiones taxonómicas de grupos específicos (e.g. Zelaya & Ituarte 2004, Pastorino 2005 a, b), entre los cuales, las clases Polyplacophora, Bivalvia y Gastropoda presentan especial importancia debido a su representatividad en diversidad y abundancia en la región magallánica. Las descripciones de las especies de Polyplacophora se basan en los estudios taxonómicos antiguos, no contándose con registros actualizados ni revisiones de las diversas familias. En este sentido, cabe destacar solamente los trabajos de Boudet (1945), la revisión de Leloup (1956), la serie de Kaas & Van Belle (1985-1987), Castellanos (1988) y Schwabe *et al.* (2006).

## **II. 2.1. CLASE GASTRÓPODA**

Excluyendo la información de la Antártica, en la Clase Gastropoda se cuenta con catálogos realizados principalmente en el margen Atlántico (Carcelles 1944, 1950, Castellanos 1970, Castellanos 1989-1992, Castellanos & Landoni 1988-1993, Castellanos *et al.* 1993), mientras que en el Sur del Pacífico son pocos los trabajos de este tipo (e.g. Marcus 1959, McLean & Andrade 1982, Ramírez 1996-1997), existiendo sólo catálogos de áreas geográficas acotadas (e.g. Osorio & Reid 2004) y algunos listados taxonómicos (Linse, 1999 a; Osorio, 1999). Específicamente,

hay falta de información de estudios y citas concretas en muchos grupos de gastrópodos. De este modo, se carece de conocimiento y revisiones modernas de las familias Cerithiopsidae, Epitoniidae, Cancellariidae, Pyramidellidae, Acteonidae y principalmente la familia Turridae que es muy diversa, pero su conocimiento es escaso. En la familia Buccinidae, los géneros *Meteuthria*, *Pareuthria* y *Savatieria*, no han sido estudiados en detalle. Asimismo, existen escasos antecedentes de la familia Volutidae, sólo se tiene una revisión en el Océano Atlántico (Clench & Turner 1964). Un caso particular corresponde a Nacellidae, una de las familias más diversificadas y abundantes en la zona intermareal de la región magallánica, la que ha sido descrita y analizada por Valdovinos & Rüth (2005). Del mismo modo, otras familias y especies han sido revisadas y descritas con detalle Lotiidae (Espoz *et.al.*, 2004), *Margarella* (Zelaya 2004), *Fartulum* (Di Jerónimo *et. al.*, 1995), Naticidae (Pastorino 2005a), *Xymenopsis* (Pastorino & Harasewych 2000), *Trophon* (Pastorino 2005b). Un grupo importante de mencionar en la zona submareal es Nudibranchia, que cuenta con varias publicaciones de Schrödl (1996, 1997a,b, 1999a,b, 2000a,b, 2001), Schrödl, & Millen (2001), Schrödl *et.al.* (2005).

## II. 2.2. CLASE BIVALVIA

Para la Clase Bivalvia se cuenta con los Catálogos de Soot-Ryen (1959) y Ramírez (1993) para la costa Pacífica, y las revisiones de Carcelles (1944, 1950) y Castellanos (1970) en la costa Atlántica. Las revisiones elaboradas son limitadas, generando importantes vacíos de algunas familias como Philobryidae, Lyonsiidae, Pandoridae, Cuspidariidae. Por otro lado, existen estudios taxonómicos, descriptivos y detallados en Protobranquiados (Villaruel & Stuardo 1998), Neoleptonidae (Zelaya & Ituarte 2003, 2004), Pectinidae (Waloszek 1984), Thyasiridae (Oliver & Sellanes 2005), *Lucinoma* (Holmes *et. al.* 2005), *Waldo* (Zelaya 2002). Las especies de importancia económica (e.g. familia Mytilidae,

Veneridae) son las que presentan mayores trabajos y exhaustivos estudios sobre taxonomía, aspectos biológicos y ecológicos (Osorio 2002).

Una lista de las especies de moluscos registradas para Magallanes se presenta en el Anexo 2.

### **II. 3. EQUINODERMOS**

El área de estudio se encuentra ubicada en la Provincia Zoogeográfica Magallánica que se extiende desde los 41° S hacia el sur por el Océano Pacífico hasta los 35° S por la costa Atlántica, donde diversos autores sugieren que existe un quiebre pronunciado en la distribución de los organismos (Schilder 1956; Briggs 1974). Más recientemente, Lancellotti & Vasquez (2000) considerando la nueva información recolectada en los últimos decenios, reconocen que existiría más bien una variación transicional en la distribución latitudinal de fauna de invertebrados y proponen que la fauna de esta región sea dividida en dos regiones zoogeográficas denominadas por ellos: Región Templada Transicional y Región Templada Fría. La primera se localiza entre los 35° S y 48° S y la segunda entre los 48° S hasta el extremo austral del continente.

El estudio de Lancellotti & Vasquez (*op. cit.*) señala que los equinodermos presentan una distribución un tanto distinta al resto de los grupos, con dos grandes unidades zoogeográficas, una localizada al norte de Valdivia menos diversa y otra desde el Archipiélago de Chiloé al Sur, que presentaría mayor diversidad con subunidades más disímiles. Dentro de esta última los equinodermos de Magallanes formarían una subunidad separada.

La presente recopilación se basó en los listados publicados por Dahm (1999), Larraín (1995), Larraín *et. al.* (1999), Lancellotti & Vasquez (2000) y Mutschke & Ríos (2006). En conjunto estos autores han indicado un total de 30 familias, 57

géneros y 71 especies para la Región de Magallanes, centrado en estudios realizados en el Estrecho de Magallanes y el Canal Beagle. La diversidad específica de los equinodermos en la región es más bien baja puesto que sólo representa un 8 % del total de las especies mencionadas para la Región Templada Fría (883 especies). Dentro del grupo sólo el erizo (*Loxechinus albus*) es explotado comercialmente y ha sustentado una pesquería importante llegando a constituir el 50 % de los desembarques nacionales.

Una lista de especies de equinodermos registradas para Magallanes se presenta en el Anexo 3.

#### **II. 4. POLIQUETOS**

Los poliquetos bentónicos del extremo sur de Sudamérica han sido considerados para análisis zoogeográficos y de biodiversidad sólo en las últimas décadas (Cañete *et al.* 1999; Lancellotti & Vásquez 1999; Fernández *et al.* 2000; Camus 2001; Glasby & Alvarez 1999; Montiel *et al.* 2005). Aunque este taxón no representa el mejor grupo taxonómico para efectuar análisis zoogeográfico dada la gran cantidad de especies de distribución geográfica cosmopolita, amplia capacidad de dispersión larval y los recientes hallazgos de un gran número de especies gemelas o siblings (especies genéticamente aisladas, pero morfológicamente similares) en el grupo han determinado su uso restringido en biogeografía.

Sin embargo, paradójicamente, los poliquetos en la zona sur de América y en el mundo constituyen un gran porcentaje de la macrofauna bentónica total en fondos blandos (Rozbaczylo 1985; Hutchison 1998; Cañete *et al.* 1999). Con algunas excepciones, los poliquetos existen en todos los océanos y en todas las profundidades, desde la zona litoral hasta las grandes profundidades hadales. De acuerdo a Knox (1957) más del 40% de las especies de poliquetos del hemisferio sur se cree que son cosmopolitas, sin embargo, desde esa fecha al presente los

estudios en el ámbito específico han determinado una clara modificación de esta generalidad (Montiel *et al.* 2005).

Ecológicamente, los poliquetos constituyen uno de los grupos más representativos en términos de abundancia y riqueza de especies, sosteniendo entre un 50 y 65% de la biodiversidad del cono sur de Sud América (Cañete *et al.* 1999) y por ello merecen un análisis especial en cualquier estudio en el que se encuentren involucradas áreas de interés para la conservación marina tal como en el AMPC Francisco Coloane. Según Ruppert & Barnes (1996), los poliquetos cumplen diferentes funciones ecológicas: excavadores y tubícolas, estructurando comunidades ingenieras gracias a la construcción de agregados tubícolas. Este grupo de poliquetos vive en galerías verticales o en forma de U, excavadas al interior del sustrato. En estos se incluyen miembros de las familias Arenicolidae, Capitellidae y Terebellidae. Algunas familias tubícolas errantes como Eunicidae y Onuphidae suelen ser carnívoros y construyen tubos membranosos cuya consistencia parece al papel, en el cual se encuentran trozos de conchas, piedras y otros tubos de poliquetos. Muchos de estos poliquetos tubícolas forman parte de las tramas tróficas costeras, siendo ellos una importante fuente de alimento para peces, aves, moluscos y crustáceos, como para otros poliquetos carnívoros. Algunos representantes de poliquetos horadores requieren de un sustrato calcáreo para poder vivir, construyendo madrigueras u orificios que normalmente traen asociado un grave perjuicio económico en cultivo de ostras, pectínidos y abalones. *Polydora*, por ejemplo, puede provocar graves pérdidas al sector acuicultor al no existir mecanismos de control o de erradicación. Otro grupo importante lo constituyen los poliquetos simbióticos, los que pueden actuar como hospederos o huéspedes.

Entre las principales familias de huéspedes se encuentran los poliquetos escamosos (Rozbaczylo & Cañete 1993) el cual habita al interior de dos especies de almejas en la costa chilena, crustáceos y moluscos bivalvos. Otro rol ecológico

clave es el reworking o la bioperturbación de los sedimentos. Dentro de evaluación de impacto ambiental, los poliquetos han servido como material biológico para desarrollar bioensayos bioecotoxicológicos a escala larval o utilizando cepas de individuos adultos (Reish 1998), o como indicadores de bioacumulación de metales pesados en sedimentos eutroficados sirviendo como método de vigilancia ambiental del estado de salud de los sedimentos afectados.

De acuerdo a Montiel *et al.* (2005) el cono sur de Sudamérica puede ser dividido en tres subregiones: i) los numerosos canales y fiordos existentes hacia el lado oeste del continente, en el Océano Pacífico y que han sido formados por la última glaciación (Syvistki *et al.* 1987; Cañete *et al.*, 1999), extendiéndose esta área casi desde los 42° a 55°. Dicha área es la que presenta una amplia plataforma continental, siendo varias veces superior a la encontrada en la zona central y norte de Chile (Montiel *et al.* 2005). Esta área se encuentra bajo la influencia de la Corriente de Humboldt y la Corriente del Cabo de Hornos, las que derivan como ramas de la Corriente de Deriva del Oeste (WWD), ii) El estrecho de Magallanes, vía la cual conecta el Océano Atlántico con el Pacífico. En él se encuentran localizadas una serie de subcuencas, alcanzando algunas de ellas hasta 1200 m de profundidad (Antezana 1999; Fabiano *et al.* 1999) y iii) La amplia plataforma Atlántica de la provincia biogeográfica de Magallanes, la que se extiende desde la desembocadura de Río de la Plata hasta Tierra del Fuego. Esta región extendida entre 38 y 55° S comprende la plataforma continental Patagónica y la planicie de las Islas Malvinas. En este caso, la plataforma puede extenderse mar adentro casi hasta 850 km.

Según Montiel *et al.* (2005), el origen de sus datos se basó en los registros taxonómicos obtenidos de 19 expediciones, analizándose un total de 445 estaciones más otro grupo que suman alrededor de 519 estaciones. Montiel *et al.* (2005) propone que en las tres zonas de estudio del cono sur de América existiría aproximadamente 431 especies de poliquetos, detectados en casi 124 años de

investigación. Estas especies se dividen en 108 géneros y 41 familias. Las familias más ricas en especies son los sílidos (11%), Polynoidae (9%), Terebellidae (8%), Spionidae (6%) y Lumbrineridae (4%).

Posteriormente, Ríos *et al.* (2003) desarrollaron entre la Primera y Segunda Angostura del Estrecho de Magallanes (< 50 m de profundidad) un estudio de la biodiversidad béntica sublitoral basado en 3 localidades y varias submuestras estacionales (6), determinando que los poliquetos son uno de los grupos dominantes en términos numéricos y en riqueza de especies. Además determinaron que entre el 30 y 39% de la riqueza total de especies fue aportada por los poliquetos.

Cañete *et al.* (2004) postula que frente a la ciudad de Punta Arenas, en zonas someras (< 20 m de profundidad) afectas a vertidos de aguas servidas, existen alrededor de 45 especies de poliquetos, predominando el Orden Scolecida en términos de abundancia como de riqueza de especies, seguidos de la familia Spionidae. Este estudio permitió además confirmar la presencia del poliqueto *Prionospio (Prionospio) orensanzi* en aguas chilenas.

Del estudio de Gambi & Mariani (1999) en las estaciones cercanas a la Isla Carlos III se habrían recolectado 9 especies de poliquetos a 500 m de profundidad, no existiendo antecedentes en profundidades menores a 75 m. Otra conclusión que puede ser obtenida de este trabajo es que la biodiversidad total a lo largo del estrecho de Magallanes fue cercana a 119 especies, de los cuales sólo 49 fueron identificados en el ámbito específico. Sin embargo, los autores concluyen que la biodiversidad es relativamente alta dado el bajo número de estaciones y el escaso número de especímenes (N= 1132 individuos). Otra importante conclusión es que existe una baja similitud entre la composición de especies entre diferentes estaciones de muestreo a lo largo del estrecho de Magallanes y que la riqueza de especies como la abundancia fue mayor en las estaciones próximas al Océano

Atlántico en comparación a aquellas estaciones localizadas hacia el Océano Pacífico.

Existen escasas especies de poliquetos de la región de Magallanes que hayan sido estudiadas para conocer con claridad su papel ecológico en las comunidades bentónicas de fondos blandos como en fondos duros. Quizás una de las especies más importante como especie bioingeniera (especies cuyos tubos o su propio cuerpo actúa como una zona de protección y colonización para otras especies) sea el poliqueto *Chaetopteridae Chaetopterus variopedatus*, el cual vive asociado a los discos de fijación de algas pardas (observación personal, Iván Cañete) y en el que se ha consignado un importante papel en el reclutamiento de centollas en zonas someras. Otra especie importante es el poliqueto Nereididae *Platynereis australis*, el cual es la especie numéricamente dominante en discos de fijación de algas pardas, que aparentemente posee un importante rol en el acoplamiento pelago - bentónico al experimentar el proceso denominado epitoquía, consistente en que los individuos maduros reproductivamente salen en determinadas noches del mes desde sus madrigueras y comienzan a nadar en el plancton, experimentando importantes modificaciones en la morfología y comportamiento. También el poliqueto *Capitella sp.* es la especie más abundante de la zona del estrecho de Magallanes, alcanzando una densidad de hasta 20.000 individuos m<sup>-2</sup> (Cañete 2002) en zonas afectas a vertidos directos de agua servidas, la más alta conocida para poliquetos de la región de Magallanes.

Una lista de las especies de poliquetos registradas para Magallanes se presenta en el Anexo 4.

## **II. 5. CRUSTÁCEOS DECÁPODOS**

De los grupos faunísticos de Chile, los crustáceos decápodos destacan por su riqueza específica y por su capacidad de colonización de ambientes marinos para lo cual han desarrollado diferentes estrategias de vida (Boschi, 2000). Como

ejemplo, cabe mencionar el total de especies de Chile, el que alcanza a 248, divididas en tres infraórdenes relevantes que son: Caridea, representada con 42 especies; Anomura, con 66 especies y Brachyura, con 93 especies (Retamal 1974, 1981, 1994). No obstante lo anterior, es uno de los grupos faunísticos que presenta una baja presencia y menor diversidad hacia las altas latitudes de ambos hemisferios (Gorny, 1999).

El Orden Decápoda para el área geográfica de Chile presenta los infraórdenes Brachyura, Anomura y Caridea que son los más representativos para el área geográfica de Chile, con 43%, 30% y 19% del total de especies, respectivamente. De igual forma Brachyura es el más representativo en términos de géneros (65), familias (18); mientras que Caridea es el más representativo en términos de Superfamilias (7).

Los crustáceos decápodos de Chile presentan una disminución leve de la riqueza específica hasta aproximadamente los 36° S, donde se produce un decremento abrupto del número de especies. Los tres infraórdenes presentan el mismo patrón de disminución del número de especies a medida que incrementa la latitud, sin embargo, el Caridea muestra una riqueza específica más homogénea a lo largo del gradiente estudiado, lo que puede ser explicado por su comportamiento pelágico, el que puede determinar una relativamente amplia distribución latitudinal.

La correspondencia entre el comportamiento de la temperatura y la disminución de la riqueza específica de los crustáceos decápodos en el gradiente Norte – Sur señala la importancia de éste factor en la distribución del grupo faunístico. Es pertinente mencionar que este factor es considerado un elemento condicionante para la distribución de diferentes organismos, e incluso es el factor ambiental en que más se apoyan los biogeógrafos para entender su distribución (Hedgpeth 1957), incluso es el factor, que de acuerdo a Camus (2001) constituye una

limitante para la distribución Sur de los crustáceos porcelánidos en el área geográfica de Chiloé.

La información analizada permite señalar que la mayor riqueza de especies de Decápoda se encuentra entre los 0 y 10 m de profundidad. Brachyura y Anomura presentan el mismo patrón de disminución de la riqueza específica a medida que incrementa la profundidad, sin embargo, Caridea presenta un patrón relativamente homogéneo de distribución batimétrica, lo que puede estar determinado por su relativamente amplia capacidad de migración vertical (organismos pelágicos). Es pertinente mencionar que las dificultades de colección de especies incrementan a medida que aumenta la profundidad, lo que podría constituir un sesgo en el análisis.

La información de la fauna Decápoda presenta el mismo patrón zoogeográfico de distribución propuesto por Brattström & Johanssen (1983), identificándose dos unidades faunísticas subyacente dentro del gradiente latitudinal estudiado; una que se encuentra desde los 18° S hasta 36° S y otra desde los 37° S hasta 56° S. La primera unidad se subdivide en dos subunidades, la primera desde los 18° S hasta 32° S y la segunda desde los 33° S hasta 36° S. A su vez, la segunda unidad se divide en dos subunidades, donde la primera abarca desde los 37° S hasta 42° S y la segunda desde 43° S hasta 56° S.

De acuerdo con Boschi (2000), la Provincia Magallánica presenta un rango de temperatura que va de los 4 °C en invierno en el sector sur, mientras que en el norte alcanza de 14° C a 16° C. Esta es una provincia homogénea debido al ingreso de las aguas frías subantárticas. La diferencia de mareas puede alcanzar los 11 m. El sustrato de esta provincia está compuesto por pequeñas conchas, grava y rocas y en algunas áreas dominan los bancos de arena. En esta provincia existen 79 especies de crustáceos decápodos, de las cuales 19 son endémicas. Hay que considerar que 17 especies son del océano Atlántico y 31 especies del

océano Pacífico. Sin embargo, 31 especies han sido encontradas en ambos océanos.

Una lista de las especies de crustáceos decápodos registradas para Magallanes se presenta en el Anexo 5.

## **II. 6. ASCIDACEA**

Las ascidias son un grupo de organismos marinos sésiles abundantes y bien adaptados, con enormes habilidades para colonizar nuevas superficies. Se encuentran presentes tanto en fondos blandos como en fondos rocosos y se distribuyen principalmente en el sublitoral superior. De acuerdo a la literatura, las ascidias son consideradas como importantes miembros de las comunidades bentónicas de las regiones antárticas y subantárticas por su enorme habilidad para colonizar diferentes tipos de sustratos (Arntz *et. al.* 1994; Tatián *et. al.* 1998, Sanamyan & Schories 2003, Schories *et. al.* 2006) y en algunos lugares pueden llegar ser el grupo dominante en el macrobentos (Sahade *et. al.* 1998). Si bien es cierto, en los últimos años ha aumentado el número de trabajos que han abordado este grupo desde diversas perspectivas, aun es necesario ampliar el conocimiento sobre el submareal bajo, su rol en los ecosistemas en que están presentes, su papel como especies invasoras o su utilización como indicadores para monitoreo ambiental y conservación biológica (Naranjo *et. al.* 1996).

En la región magallánica, las ascidias han sido descritas como un grupo muy importante en el submareal somero debido a la gran disponibilidad de sustrato disponible (Gutt *et. al.* 1999, Sanamyan & Schories 2003), dominando en algunas zonas de las costas rocosas entre 5-20 m, en tanto, en la región Antártica también son consideradas como uno de los grupos más importantes dentro de la fauna sésil de dicha zona (Gutt *et. al.* 1999; Sanamyan & Schories 2003; Schories *et. al.* 2006).

En general, el conocimiento taxonómico de la fauna ascidacea de la región magallánica está basado en descripciones en base a material recolectado en grandes campañas de muestreo a lo largo de extensas áreas de la región o del país (Ärnback 1929; Van Name 1945, 1953; Monniot & Monniot 1983). La excepción la constituye Sanamyan & Schories (2003), quienes estudiaron las especies encontradas en el submareal somero hasta los 40 m.

Las ascidias representan un buen grupo para estudiar posibles afinidades entre distintas zonas geográficas. Las ascidias según Monniot & Monniot (1983) presentan altos grados de endemismo tanto para el área antártica como para el área subantártica. Anteriormente, Van Name (1945) ya había ubicado a ambas áreas dentro de las zonas con fauna de ascidias más remarcables del mundo. Las relaciones de la fauna ascidacea de la región magallánica con la de la provincia Antártica han sido objeto de discusión en diversos estudios. Monniot & Monniot (1983) señaló altos grados de endemismo y pocas afinidades entre la fauna de ascidias de ambas zonas. Recientemente, Ramos-Esplá *et. al.* (2005) y Tatiàn *et. al.* (2005) han realizado estudios con el objeto de clarificar las relaciones biogeográficas entre ambas áreas geográficas, además de clarificar el papel que cumple el Arco de Scotia con relación a la ascidias presente en estas regiones. Tatiàn *et. al.* (2005). Sobre la base de un nuevo análisis del conocimiento existente a la fecha, señalan afinidades mayores a lo señalado anteriormente por Monniot & Monniot (1983) y observaron la presencia de un gradiente de especies a lo largo del Arco de Scotia, el cual, actuaría como un puente biogeográfico entre dichas áreas.

Una lista de las especies de ascidias identificadas para el AMPC Francisco Coloane se presenta en el Anexo 6.

## **II. 7. BRACHIOPODA**

Los Braquiópodos, son invertebrados marinos distintos de los bivalvos, aparecen en la base del Paleozoico (Moyano 1995). Su concha está formada por dos valvas de distintos tamaño, forma y ornamentación. Desde hace unos 500 millones hasta nuestros días han sufrido varias extinciones, de 2.000 géneros fósiles descritos, sólo quedan unos 70 en la actualidad.

Al igual que otros invertebrados marinos chilenos, el conocimiento de los braquiópodos data desde mediados del siglo pasado y comienzos del presente, a partir de los resultados científicos de las expediciones que recorrieron las costas sudamericanas australes y antárticas. De estos trabajos, son particularmente importantes el catálogo de Davidson (1880) que incluye las especies recientes, conocidas hasta este momento y el resumen de Foster (1969) con datos referentes a la distribución de los braquiópodos del Hemisferio Sur, al sur de los 35°S junto a la actualización nomenclatural y geográfica de las diferentes especies. La fauna de braquiópodos se compondría de 18 especies (Foster 1969).

Una lista de las especies de braquiópodos identificadas para el AMPC Francisco Coloane se presenta en el Anexo 6.

### **III. OBJETIVOS**

#### **III. 1. Objetivo General**

Realizar un levantamiento, análisis y diagnóstico del macrobentos del Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos Francisco Coloane.

#### **III. 2. Objetivos Específicos**

Dada la utilidad para el manejo o conservación biológica que aportan algunas aproximaciones operacionales a conceptos ecológicos complejos como es la identificación de hábitat, se ha tomado la decisión de reemplazar “tipo de hábitat” por el de unidad de gestión. Se define una unidad de gestión, para el caso particular de ambientes costeros marinos, como la combinación de facies (cuantitativas) basadas en macroalgas y macroinvertebrados, junto con la descripción del ambiente físico (nivel, profundidad, sustrato, etc.) al cual se encuentran ligados. Como consecuencia de lo anterior se han redefinido los objetivos propuestos como:

- Objetivo específico 1. Identificar espacialmente las unidades de gestión (facies) incluidos en el área protegida.
- Objetivo específico 2. Determinar la distribución de las unidades de gestión en el área protegida.
- Objetivo específico 3. Relacionar las unidades de gestión con los principales factores ambientales, especialmente el nivel, que condicionan el hábitat de las especies.

- Objetivo específico 4. Determinar riqueza y diversidad específica de cada unidad de gestión del macrobentos del área protegida.
- Objetivo específico 5. Identificar especies que estructuran las unidades de gestión macrobentónicas del área protegida.
- Objetivo específico 6. Elaborar la línea base del macrobentos del área protegida y relacionarla con un sistema de información geográfico (SIG).
- Objetivo específico 7. Identificar aquellas unidades de gestión frágiles o relevantes desde el punto de vista ecosistémico que no deban ser intervenidas por actividades turísticas o de pesca extractiva.
- Objetivo específico 8. Elaborar una propuesta de indicadores biológicos y/o ecológicos a ser evaluados en un programa de monitoreo del macrobentos del área protegida.

## **IV. METODOLOGÍA**

Como se indicó anteriormente, dada la utilidad para el manejo o conservación biológica que aportan algunas aproximaciones operacionales a conceptos ecológicos complejos como la identificación o descripción de hábitat, se ha tomado la decisión de abordar metodológicamente los objetivos del estudio bajo el concepto de “unidad de gestión” en reemplazo del concepto “tipo de hábitat”. Se ha considerado unidad de gestión, en el caso particular de ambientes costeros marinos, como la combinación de facies (cuantitativas) basadas en macroalgas y macroinvertebrados, junto con la descripción del ambiente físico (nivel, profundidad, sustrato, etc.) al cual se encuentran ligados. Es decir, que la unidad de gestión toma en cuenta simultáneamente a la asociación biológica en cuestión y al hábitat donde ésta se desarrolla.

### **IV. 1. MUESTREO**

El muestreo del bentos marino litoral del AMCP Francisco Coloane se llevó a cabo durante los meses de abril y mayo de 2007, utilizando para ello la embarcación Cabo Tamar.

Se determinaron un total de 36 estaciones de muestreo, distribuidas en forma aproximadamente uniforme por toda el Área Protegida (Figura 2). En cada estación se ubicaron tres transectos perpendiculares a la línea de costa, separados entre 25 y 50 m, y sobre cada uno de ellos se posicionaron las unidades muestrales (um) ubicadas en seis diferentes niveles (Tabla 1) (Figura 3).

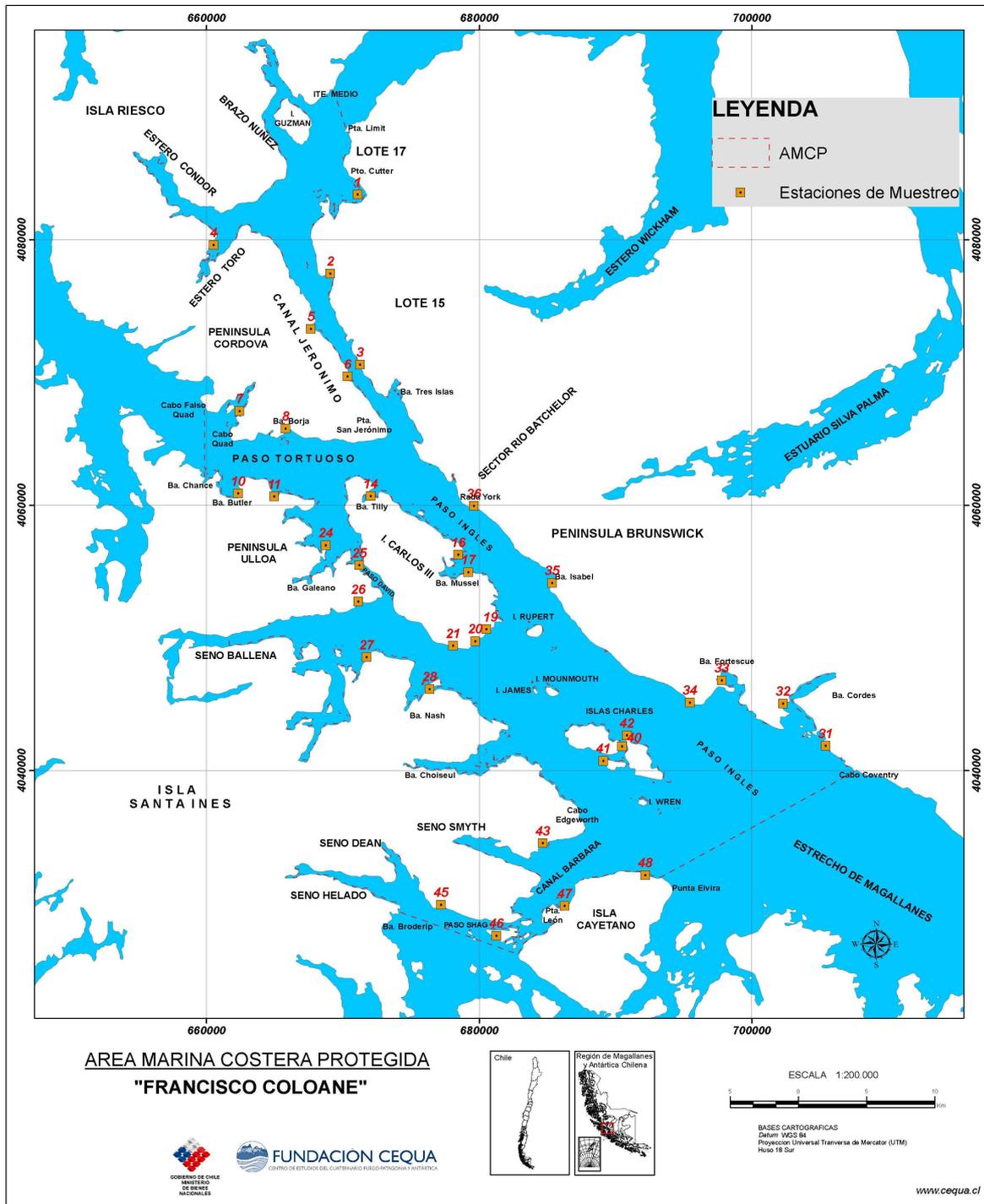


Figura 2. Estaciones de muestro en el AMCP Francisco Coloane.

Tabla 1: Niveles de muestreo en cada estación y transecta, denominación ecológica y algunos parámetros de referencia.

Nivel (m)	Denominación ecológica (Pérès 1982)	Referencia respecto de mareas	Agitación	Luminosidad
1	Horizonte Mesolitoral superior	Intermareal: Pleamar media	Alta agitación, tiempo exposición alto	Máxima (100%)
0,5	Horizonte Mesolitoral medio	Intermareal: Marea media	Alta agitación tiempo exposición alto	Máxima (100%)
0	Horizonte Mesolitoral inferior	Intermareal: Bajamar media	Alta agitación tiempo exposición alto	Máxima (100%)
-5	Horizonte Infralitoral superior	Submareal	Agitación importante	Luminosidad alta
-10	Horizonte Infralitoral medio	Submareal	Agitación escasa	Luminosidad intermedia
-20	Horizonte Infralitoral inferior	Submareal	Sin agitación	Luminosidad baja

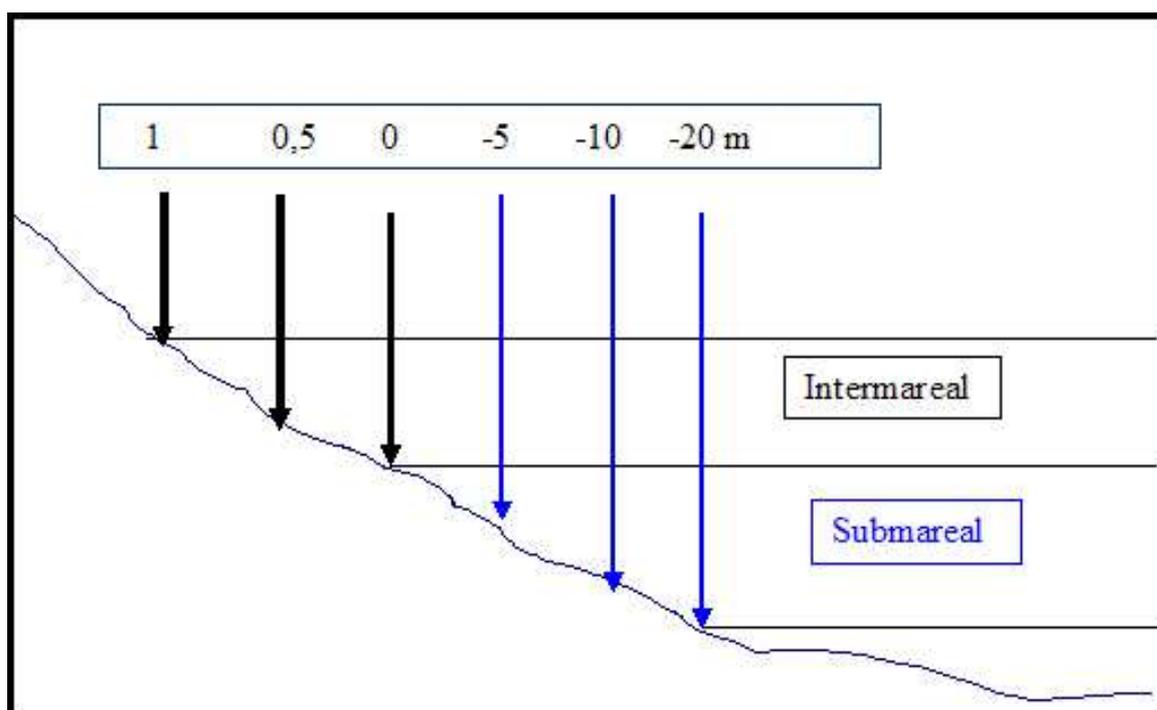


Figura 3. Esquema de la toma de muestras en cada transecto y estación.

Estos seis niveles fueron definidos respecto del nivel de bajamares medias comunes (ubicadas a 0,70 m por sobre el nivel de reducción de sondas local) y

correspondieron a los pisos (mesolitoral e infralitoral) y horizontes ecológicos usuales en ambientes litorales marinos (Tabla 1): 1 m, 0,5 m, 0 m, -5 m, -10 m y -20 m. Para las definiciones de pisos y niveles litorales ver Anexo 7.

Cada una de las ubicaciones de las um fue georreferenciada con un GPS (Garmin Emap) utilizando el datum WGS84 y Huso 18.

Para la obtención de las um de algas y macrobentos se posicionó sobre el terreno un cuadrante de  $1/4 \text{ m}^2$ , extrayéndose todo el material contenido (Figuras 4 y 5). Las muestras correspondientes al infralitoral fueron obtenidas en cada estación mediante buceo autónomo (Figuras 6 a 8). En cada caso se tomó nota del tipo de sustrato dominante, clasificado éste como: Roca (R), Bloques (Bl), Bolones (Bo), grava (Gr), gravilla (Gv), Arena (Ar) y sedimentos finos (Fi) (Figuras 9 a 15).

Las um obtenidas se guardaron en formalina al 7% para su traslado y luego en laboratorio y una vez separado el material en grupos taxonómicos y para su envío a los especialistas, en alcohol de 70° (fauna) o formalina al 4% (algas).

En laboratorio, las macroalgas fueron identificadas y se obtuvo para cada um el peso húmedo de cada una de las especies. Los ejemplares de la macrofauna y meiofauna fueron identificados y su abundancia expresada como número de individuos por um.

La moda del sitio (agitada o no agitada) fue evaluada a partir de la ubicación de las estaciones en una carta del Área Protegida y en función de los vientos dominantes en el lugar (W-SW y NW) (Santana 2006). Así se calificaron como de moda calma los sitios ubicados en las costas W, NW y SW y como de moda agitada los ubicados en las costas E, SE y NE. Esta calificación, cuando fue necesario, fue corregida para bahías, aportando información verbal del equipo de muestreo.



Figura 4. Obtención de muestras en un intermareal en el AMCP Francisco Coloane.



Figura 5. Extracción de una unidad muestral en un fondo rocoso con presencia de *Codium dimorfum*.



Figura 6. Muestreo submareal en fondos arenosos en el AMCP Francisco Coloane.

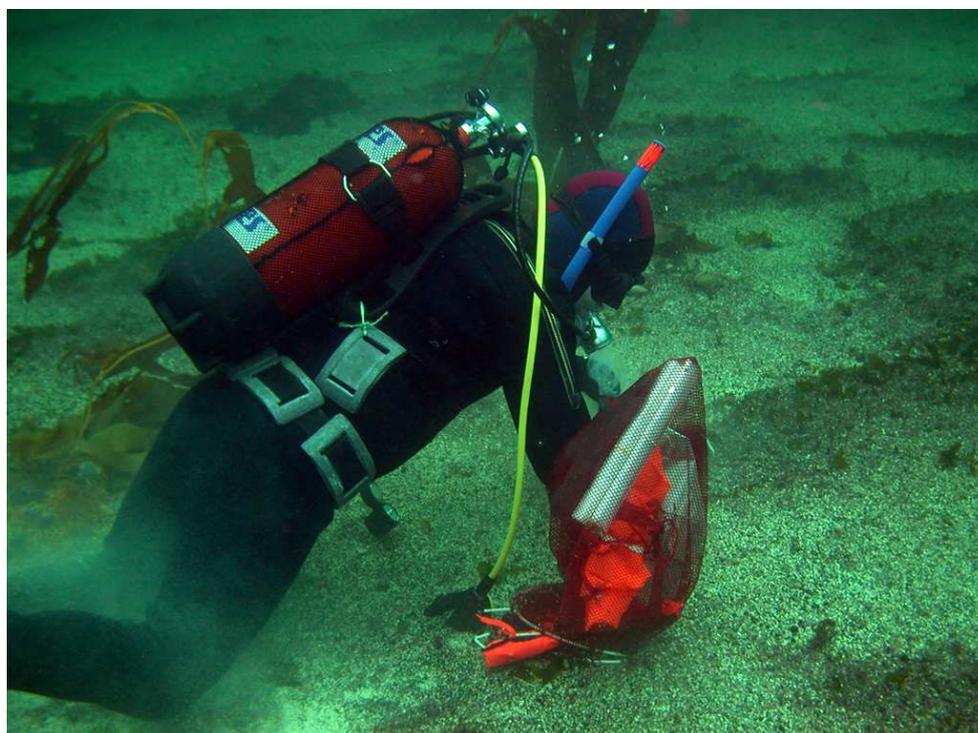


Figura 7. Muestreo submareal en fondos de arena de coralinas en el AMCP Francisco Coloane.



Figura 8. Trabajos de buceo realizados en la zona del Paso Inglés, Estrecho de Magallanes



Figura 9. Imagen de un intermareal rocoso en el AMCP Francisco Coloane



Figura 10. Detalle de un cuadrante tomado en la zona intermareal rocosa



Figura 11. Costa rocosa y cinturón de *Macrocystis pyrifera* (huiro) en una zona de la costa del AMCP Francisco Coloane.



Figura 12. Detalle de un cuadrante tomado en la zona intermareal de bolones.



Figura 13. Detalle de un cuadrante tomado en un fondo arenoso en el área de estudio.



Figura 14. Detalle de un cuadrante muestreado en un fondo de bolones.



Figura 15. Detalle de un cuadrante muestreado en un fondo de grava con observa la presencia de un ostión y algas rojas.

## **IV. 2. GENERACIÓN DE CARTOGRAFÍA**

Se digitalizaron las cartas náuticas del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile correspondiente a la zona de estudio para la obtención de una matriz digital de un mapa base georreferenciado sobre el cual se ingresó la información generada. Sobre el mapa obtenido, se procedió a introducir los “layers”, que en este informe son correspondientes a las facies identificadas, comenzando por la ubicación geográfica (latitud y longitud) de los mismos e ingresados como puntos para identificar sitios.

Como matriz de datos se utilizó la latitud, longitud y distribución de las unidades de gestión en las diferentes estaciones de muestreo, incluyendo una serie adicional de valores de riqueza de unidades de gestión, correspondiente a puntos de la línea de costa del AMPC. Dada la envergadura de la base de datos y el componente espacial, el enfoque se basó en la integración de dichas variables en un sistema de información geográfica, para lo cual se trabajó con el software ArcView y sus respectivas extensiones de imágenes (Image Analysis v1.1) y de análisis espacial (Spatial Analysis 2.0).

Mediante la información ingresada al Sistema de Información Geográfica se analizaron los datos espaciales. Con esta información se generaron mapas temáticos o de distribución. La información ingresada fue datos de latitud y longitud, presencia de facies y riqueza de facies o unidades de gestión. Se confeccionaron los mapas para luego determinar las diferentes áreas de protección y de monitoreo.

## **IV. 3. ALGUNAS DEFINICIONES**

La nomenclatura utilizada en biocenología costera dista de ser homogénea y nos pone en la necesidad de realizar algunas precisiones acerca de los términos utilizados en este trabajo.

Los primeros intentos de comprender los patrones de distribución de organismos en el espacio, como las listas de especies animales y/o vegetales que habitan un determinado tipo de ambiente, se concentraron en aspectos cualitativos.

Posteriormente se comenzaron a considerar aspectos cuantitativos que condujeron al concepto original de comunidad, el que ponía énfasis en aquellas especies que predominaban en un área determinada (Petersen 1911, 1913).

El concepto de biocenosis, introducido por Möbius (1877) y redefinido por Allee y Schmidt (1951) implica a una asociación de seres vivos que viven en una zona uniforme de la biosfera, cuyos miembros dependen unos de otros y se hallan forzados a un balance biológico.

Paralelamente al concepto original cuantitativo de comunidad se desarrolló el de facies de una biocenosis, que implica el predominio local en un ambiente determinado, y sin cambios en la estructura cualitativa, de una o unas pocas especies, las que pueden ser o no ser características de la biocenosis (Pérès 1982a, b, c).

Los términos facies y comunidad poseen ambos un enfoque cuantitativo, pero no son sinónimos ya que el primero está asociado a la definición previa de una biocenosis, en tanto que el segundo es independiente de esta definición.

Los grupos de especies que se visualizan como comunidades en los estudios locales realizados con métodos cuantitativos basados en abundancia, pueden posteriormente, al reunirse la suficiente experiencia en un área más amplia, reinterpretarse como facies de una o más biocenosis.

Un término general de uso cada vez más frecuente es el de ensamble (assemblage, organismic assemblage), equivalente al que los autores de lengua

francesa denominan poblamiento (peuplement). El término asociación tal como es utilizado por Margalef (1974) puede asimismo ser asimilado al concepto de ensamble o poblamiento.

Estos términos se refieren a un grupo de especies que viven juntas en un ambiente definido. Los mismos no siempre abarcarán al total de la biota de una biocenosis sino solo algunos de los grupos de especies relacionadas taxonómicamente que la integran, o taxocenosis, mientras que en otros casos se abarcará un espectro más amplio que puede incluir incluso diferentes niveles tróficos.

La aproximación podrá estar basada en enfoques subjetivos, como el aspecto de la asociación en el terreno, u objetivos, como las imágenes emergentes de muestreos repetibles con datos de incidencia, o sea de presencia-ausencia o datos cuantitativos que reflejen la abundancia de la especie. Los estudios de incidencia y de abundancia proveen información complementaria entre sí, la cual puede ser utilizada en diferentes circunstancias para diferentes objetivos.

A los efectos del presente estudio utilizaremos la siguiente terminología referida a los grupos identificados en el Área Protegida:

**Biocenosis:** se aplicará de acuerdo a la definición de Allee y Schmidt (1951), más arriba transcrita, en aquellos casos que la información existente permita postular su existencia y definir algún grado de delimitación de las mismas en base a las especies que la componen.

**Asociaciones:** se aplicará a los grupos de especies postulados sobre bases subjetivas u objetivas.

Asociaciones cualitativas (ensambles, poblamientos, taxocenosis, grupos de especies, comunidades en un sentido amplio): se aplicará a todos los grupos de especies surgidos a través del análisis objetivo de datos cualitativos, o sea de presencia – ausencia.

Asociaciones cuantitativas (ensamble, poblamientos, asociación en sentido amplio, taxocenosis, grupos de especies, comunidades en el sentido original): se aplicará a todos los grupos de especies surgidos del análisis de datos de abundancia o coberturas.

Facies: se aplicará a todos los grupos de especies surgidos del análisis de datos cuantitativos, que queden circunscritas por su composición cualitativa en una asociación cualitativa o en una biocenosis determinada y que puedan ser interpretadas como un aspecto espacial o temporal particular de aquellas.

Los estudios biocenóticos usualmente no abarcan todas las alternativas estructurales que puede presentar cada biocenosis sino sólo a un conjunto de sus facies, las que se diferencian entre sí por su composición cuantitativa, pero no difieren drásticamente en la composición cualitativa.

Entre los atributos que normalmente se analizan en cada grupo de especies están su diversidad y su riqueza específica. Las estimaciones de la riqueza específica real dependen del tamaño muestral y no es posible la simple comparación del número de especies observadas sin referencia al grado de estabilización de la riqueza específica alcanzado a través del esfuerzo de muestreo realizado. Por esta razón, junto con los índices de diversidad tradicionales, se han usado recientemente (e.g. Quartino *et al.* 2005), los índices ACE e ICE calculados con datos de abundancia y de incidencia respectivamente e incorporando criterios para evaluar si la base de información para su cálculo es suficiente (Chazdon *et al.* 1998).

#### **IV. 4. MÉTODOS EN LA DETERMINACIÓN DE BIOCENOSIS, FACIES Y ESPECIES INDICADORAS**

Las um de algas y macrobentos por separado fueron agrupadas en una primera instancia en biocenosis, utilizando datos de incidencia (presencia-ausencia). La estructura de estos grupos de um fue obtenida mediante el uso de métodos de agrupamiento tales como K-medias y agrupamiento jerárquico.

K-medias es un método divisivo basado en cuadrados mínimos que permite la partición de una colección de objetos (um) en K grupos (Hair *et al.* 1992, Legendre y Legendre 1998). El programa de K-medias utilizado (Legendre 2004) calcula el estadístico pseudo-F de Calinski-Harabasz para hallar el nivel de corte más adecuado (Calinski y Harabasz 1974). Dado que la distancia Euclideana, normalmente usada en el método de K-medias, no es adecuada para datos con dobles ausencias (comunes en los datos de especies) (Legendre y Legendre 1998), se ha recomendado el uso de transformaciones para evitar estos dobles ceros (Legendre y Gallagher 2001). El índice de Hellinger es una de estas transformaciones y es recomendado para el agrupamiento o la ordenación de datos de incidencia o de abundancia (Rao 1995).

Como se indicara, el estadístico pseudo-F de Calinski-Harabasz se usa como criterio de nivel de corte para el número de grupos. El número de grupos correspondiente al conjunto más compacto, es alcanzado cuando el estadístico alcanza su máximo. Milligan y Cooper (1985) han determinado que el criterio de Calinski-Harabasz es el mejor entre 30 criterios de corte para determinar el número correcto de grupos.

Los grupos obtenidos con K-medias fueron validados utilizando agrupamientos jerárquicos aglomerativos (método UPGMA) basados en el índice de Sörensen (cualitativo) (van Tongeren 1995, Legendre y Legendre 1998). En este caso, el

nivel de corte utilizado se obtuvo cuando se alcanzó la máxima distancia entre pasos sucesivos del dendrograma, tal como fuera sugerido por Hair *et al.* (1992).

A continuación y por separado para macroalgas y macroinvertebrados, se determinaron las facies presentes en las biocenosis, utilizándose datos de peso húmedo en el caso de las macroalgas y densidades en el caso del macrozoobentos. En ambos casos se utilizó el método de “análisis de dos vías de especies indicadoras”, denominado también “análisis de ordenación dicotomizado” o TWINSpan (Hill 1979). Este es un método de clasificación politético divisivo, basado en la partición del primer eje de un análisis de correspondencias y que identifica las especies indicadoras responsables de cada división. El método es considerado como efectivo y robusto (Gauch 1989) y es ampliamente usado en trabajos ecológicos (Marchant *et al.* 1994). Para los parámetros de entrada se utilizaron los estándares provistos por el programa, excepto el número de pseudoespecies (clases de abundancia) que fue establecido tanto para pesos húmedos como para números, en 0, 5, 10, 100 y 1000, donde 0 es ausencia, 5 implica valores de abundancia entre 1 y 5, 10 implica valores de abundancia entre 6 y 10, etc. Asimismo se estableció que los grupos podían ser subdivididos si contaban con 10 o más unidades muestrales.

Los grupos cuantitativos obtenidos (facies) fueron caracterizados por sus especies indicadoras (propias del grupo) y preferentes (que tienen preferencia por un grupo pero pueden hallarse presentes en otros). Para cada par de grupos resultado de una división se obtuvieron asimismo las especies no preferentes, que son aquellas que caracterizan a pares de grupos.

#### **IV. 5. RELACIONANDO LAS FACIES A FACTORES AMBIENTALES**

Las facies halladas, basadas en pesos húmedos y en números, obtenidas con el método TWINSpan fueron relacionadas con factores abióticos medidos,

observados u obtenidos de datos disponibles en otros informes (Blanco *et al.* 2007), a través de un análisis factorial de correspondencias (CA). El uso de CA con tablas de contingencia es descrito en Legendre y Legendre (1998).

Las clases de los factores abióticos usados en el CA fueron los siguientes:

- Nivel (relativo al nivel de bajamares medias): p1 (1 m), p0,5 (0,5 m), p0 (0 m), p-5 (-5 m), p-10 (-10 m) y p-20 (-20 m).
- Salinidad (como Practical Salinity Units): SA ( $\geq 29,5$  psu), SB ( $<28,0$  psu).
- Sustrato: R (rocas  $>100$  cm), Bl (bloques 100-20 cm), Bo (bolones 20-10 cm), Gr (grava 10-1 cm), Gv (gravilla 1-0,1 cm), Ar (arenas) y Fi (sustratos finos).
- pH: pH1 (8,035 a 8,039), pH2 (8,04 a 8,049), pH3 (8,05 a 8,059), pH4 (8,06 a 8,069) y pH5 (8,07 o mayor).
- Moda (con dos clases): Calma y agitada.

Una validación general de los resultados obtenidos con el CA fue llevada a cabo mediante un análisis canónico de correspondencias (CCA) (ter Braak 1986, ter Braak and Smilauer 1998), utilizando transformación raíz cuadrada de los datos, “downweighting” de las especies raras, preservación de la distancia entre especies, y selección de las variables significativas ( $p < 0,05$ ). La profundidad, salinidad y pH fueron tratadas como variables cuantitativas. El sustrato, que es una variable ordinal, fue dividida en siete clases y tratada como una variable cuantitativa, siguiendo la sugestión hecha por ter Braak and Looman (1995). Un análisis previo de correspondencias sin tendencias (DCA) fue llevado a cabo para calcular el largo de gradiente y verificar que el CCA era el procedimiento correcto a emplear (ter Braak 1995).

## **IV. 6. DESCRIBIENDO LA DIVERSIDAD DE LAS FACIES**

La diversidad puede ser concebida como integrada por dos componentes que son la riqueza de especies y la equidad o uniformidad de especies (Magurran, 1988).

La riqueza específica (S) es el número de especies presentes en una unidad muestral o un conjunto de ellas. Por su parte la equidad (como inversa de la dominancia), es la expresión de un reparto equitativo de las abundancias (medidas como números, pesos, etc.) entre las diferentes especies constituyentes (Magurran, 1988).

### **a. Índices empleados en la determinación de la riqueza y la equidad**

En el presente Informe fueron considerados los siguientes índices:

1. El parámetro  $\alpha$  de la serie logarítmica.
2. La riqueza específica S (ver más adelante índices ICE y ACE).
3. Índice de diversidad de Shannon o de Shannon-Wiener (H'). Es la medida de diversidad más ampliamente utilizada.
4. Recíproco del índice de Simpson.
5. Equidad derivada del índice de Shannon.

### **b. Índice de serie logarítmica ( $\alpha$ )**

El índice  $\alpha$  relaciona el número de especies (S) y la abundancia de organismos en las mismas (x). El valor de  $\alpha$  funciona como un índice de diversidad de amplio uso.

$$S = \alpha \{-\ln (1-x)\}$$

Esta ecuación se resuelve con la iteración de:

$$S/N = (1-x)/x (-\ln(1-x))$$

Siendo N el número total de organismos.

Se puede demostrar la ecuación:

$$N = \alpha N (1-x) / x$$

Donde:

$$\alpha = N (1-x) / -\ln(1-x)$$

### **c. Índice de diversidad de Shannon (H')**

El índice de diversidad de Shannon es:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Donde:

$p_i$  es la proporción de individuos en la i-ésima especie

### **d. Índice de equidad de Shannon (E)**

El índice de equidad de Shannon es:

$$E = H' / H_{\max} = H' / \ln S.$$

Donde:

$H_{\max}$  es la diversidad cuando todas las especies están presentes en igual número.

S= número total de especies en la muestra.

### e. Índices de Simpson (D) (1-D) (1/D)

El índice D de Simpson es:

$$D = S p_i^2$$

o

$$D = S \{n_i (n_i - 1) / N (N - 1)\}$$

D decrece con la diversidad de modo que generalmente ésta se expresa como:

1-D o 1/D (recíproco).

Estos índices responden fuertemente a las abundancias relativas de las especies más abundantes y menos a la riqueza específica.

Para que puedan ser usados con provecho en la gestión de unidades ecológicas, los índices de diversidad deben ser capaces de detectar diferencias, aún sutiles, entre diferentes grupos o asociaciones. Entre los índices con mayor poder discriminante se señalan:  $\alpha$  (serie logarítmica),  $H'$  (índice de Shannon), S (riqueza específica) y el recíproco del índice de Simpson (Magurran, 1988). Estas medidas de la diversidad se enfocan en diferentes aspectos de la diversidad; así Magurran (1988) efectúa la siguiente sinopsis acerca de la habilidad discriminante, sensibilidad al tamaño de la muestra y primacía de los aspectos riqueza o equitabilidad en diferentes índices.

Tabla 2. Características de los índices utilizados.

	Habilidad discriminante	Sensibilidad al tamaño muestral	Primacía de la riqueza o la equitabilidad
$\alpha$ (serie logarítmica)	Buena	Baja	Riqueza
S (riqueza específica)	Buena	Alta	Riqueza
Índice de Shannon	Moderada	Moderada	Riqueza
Recíproco de Índice de Simpson	Moderada	Baja	Equitabilidad
Equitabilidad de Shannon	Pobre	Moderada	Equitabilidad

#### **IV. 7. MÉTODOS COMPLEMENTARIOS UTILIZADOS PARA DETERMINACIÓN DE RIQUEZA ESPECÍFICA**

La magnitud y urgencia del trabajo de evaluar la biodiversidad global y local requieren el mayor esfuerzo en el uso de la estimación y la extrapolación como herramientas para el seguimiento de la evolución de las riquezas específicas y de la complementariedad de las diferentes comunidades.

Los actuales y futuros inventarios de la biota, tanto de la flora como de la fauna, deben ser diseñados de manera de asegurar formas efectivas de muestreo y de los procedimientos de estimación. Esto es de especial interés y necesidad para grupos de invertebrados y algas marinas de alta diversidad específica.

En esta búsqueda de información significativa debemos atender aspectos como:

1. La problemática de los grupos hiper-diversificados, generalmente sub-representados en las muestras y muchas veces ignorados frente a grupos fácilmente percibidos, como las aves, mamíferos y macroinvertebrados.
2. La estacionalidad de las especies que pasan fases largas de su ciclo vital en formas inconspicuas (huevos y larvas de invertebrados o fases microscópicas o costrosas de macroalgas marinas).
3. Las pautas biogeográficas generales de la zona y sus posibles condicionantes y modificadores, como corrientes, cambio climático global o introducción de especies exóticas.
4. Las variaciones de escala ambiental.

El costo de los inventarios y de los monitoreos debería favorecer la ubicación lo más amplia y menos densa posible que sea compatible con el grado de precisión

requerido por los estimadores de riqueza específica y los criterios de complementariedad seleccionados.

Es probable que una sola estrategia de muestreo no sea adecuada para todos y cada uno de los taxones en el área.

Una de las formas tradicionales de estimar la riqueza local, ya sea la del conjunto de las especies, o la de un grupo taxonómico en particular, o la de una comunidad, es a través de curvas de acumulación del número de especies, analizadas a través de aproximaciones paramétricas y no paramétricas.

Cuando en el área se encuentran grupos de especies, ya sea de un género, de una familia o de una categoría taxonómica de orden superior, que sean muy diversos en especies y con relativamente pocos individuos por especie, se dificulta muestrear todas las especies en una misma oportunidad, y se dará frecuentemente el caso de que una especie no aparezca, o esté representada por un solo individuo o se encuentre presente en una sola unidad muestral.

En esos casos se deberá tomar una decisión acerca de cuanto se va a incrementar el esfuerzo muestral para aumentar el número de especies poco frecuentes, sin seguridad de que vayamos a encontrar la especie rara colectada en una ocasión anterior.

Para poder contar con criterios en este sentido se han desarrollado índices que predicen valores probables de riqueza específica a partir de las unidades muestrales con las que contamos, pudiéndose establecer límites de confianza para las estimaciones a partir de los errores standard de las estimaciones promedio por métodos no paramétricos.

En este estudio se utilizaron los índices de riqueza específica ACE (Abundance coverage based estimator of richness) e ICE (Incidence coverage based estimator of species richness). Los mismos fueron desarrollados en sucesivos trabajos por Chao & Lee (1992); Calwell & Coddington (1994) y Chazdon *et al.* (1998) entre otros.

Estos índices son aconsejados en situaciones como las que se dan en el AMCP Francisco Coloane, con especies muy abundantes por un lado y taxa con numerosas especies raras o infrecuentes por otro.

La definición formal de ambos índices (Chazdon *et al.*, 1998) es la siguiente:

$$S_{ace} = S_{comunes} + (S_{raras}/C_{ace}) + F/C_{ace} \cdot g_{ace}^2$$

$$S_{ice} = S_{frecuentes} + (S_{infrec}/C_{ice}) + Q_1/C_{ice} \cdot g_{ice}^2$$

Donde:

$S_{ice}$  = riqueza específica

$S_{frec}$  = número de especies frecuentes

$S_{comunes}$  = número de especies comunes

$S_{inf.}$  = número de especies infrecuentes

$S_{raras}$  = número de especies raras

$C_{ace} = (1-F) / N_{raras}$

$C_{ice} = (1-Q_1) / N_{infr}$

$N_{infr} = \sum_{i=1}^{10} j \cdot Q_j$

$N_{raras} = \sum_{i=1}^{10} i \cdot F_i$

$Q_j$  = número de especies que aparecen en  $j$  unidad muestrales

$Q_1$  = número de especies que aparecen en una sola unidad muestral

$g_{ice}^2 = \max \{ ((S_{infr} \cdot m) / (C_{ice} \cdot m - 1)) \cdot (S_{j=1 \text{ hasta } m} (j-1) Q_j) / (N_m^2) - 1.0 \}$

$g_{ace}^2 = \max \{ ((S_{rara}) / (C_{ace})) \cdot (S_{i=1 \text{ hasta } 10} i(i-1)) / (N_{raro} (N-1.0)) - 1.0 \}$

#### **IV. 8. IDENTIFICAR ESPECIES QUE ESTRUCTURAN LAS UNIDADES DE GESTIÓN MACROBENTÓNICAS DEL ÁREA PROTEGIDA.**

En los estudios ecológicos de asociaciones y referido a las especies constituyentes, al menos uno de las categorías que se indican a continuación pueden ser consideradas: (1) especies clave, (2) especies estructurales y (3) especies indicadoras.

Las especies claves (1) se han definido como aquellas que tienen un impacto desproporcionadamente grande en la estructuración de las asociaciones a las que pertenecen, en relación a su abundancia (Power *et al.* 1996). Esta definición tiene la ventaja de que excluye a las especies que son importantes en razón de su dominancia (estructurales). Por lo general corresponden a niveles tróficos altos (depredadores) y su ausencia provoca cambios de importancia en la asociación. La identificación de especies clave requiere del conocimiento acabado de la biología y rol general de las especies, así como de la ejecución de experimentos de campo, lo que hace difícil o imposible su identificación en estudios de corto plazo.

Como consecuencia de lo anterior, resulta más factible en estudios de corto plazo como el presente, la identificación de especies indicadoras (entre las cuales es probable que se encuentre una eventual especie clave) y de especies estructurales (ingenieros ecosistémicos) de la asociación (que también son indicadoras, puesto que en su ausencia la asociación no puede estructurarse).

Una especie estructuradora (2) es aquella que determina la estructura de una asociación en forma proporcionada a su abundancia (Begon *et al.* 2006). Estas especies permiten el establecimiento de otras especies ya que pueden ser alimento, actúan como un refugio o proporcionan hábitat a otras especies. El rol

estructurador, puede detectarse a partir de los patrones de abundancia o biomasa de las especies presentes en una determinada área.

Finalmente, una especie indicadora (3) de una asociación puede definirse como aquella que en razón de su presencia o abundancia, en forma aislada o junto con otras especies (también indicadoras), nos señalan sin ambigüedades que estamos en presencia de una determinada asociación. En general, las especies indicadoras son utilizadas para dar el nombre a la asociación a la que pertenecen y son el objeto de estudios de detalle a los efectos de la gestión de la asociación a la cual definen.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### V. 1. MACROINVERTEBRADOS

#### A. Biocenosis

Los métodos de agrupamiento utilizados en la delimitación de biocenosis (K-medias y UPGMA) son coincidentes en evidenciar dos biocenosis, tanto en macroalgas como en macroinvertebrados. Estas biocenosis corresponden ajustadamente a los pisos mesolitoral e infralitoral para plantas y animales, por lo que si bien ambos conjuntos de datos fueron analizados por separado, en este caso particular los resultados pueden ser descritos en forma conjunta.

La biocenosis mesolitoral (Entre 0 y 1 m de altura, correspondiente a los horizontes mesolitoral superior, medio e inferior) se caracteriza por la presencia de los mitílidos *Mytilus chilensis* y *Perumytilus purpuratus* y un pequeño oligoqueto. La presencia del alga roja *Nothogenia fastigiata* define a su vez la misma biocenosis intermareal a nivel de las macroalgas.

La biocenosis infralitoral (entre 0 y 20 m de profundidad, correspondiente a los horizontes infralitoral superior e inferior) se caracteriza por la presencia del erizo *Pseudechinus magellanicus* y el poliqueto *Platynereis australis* y las macroalgas pardas *Macrocystis pyrifera* y *Lessonia flavicans*, las rojas *Gigartina skotsbergii*, *Rhodomenia sp.* y *Ballia callitricha* y la verde *Codium dimorphum*.

Biocenosis semejantes a las anteriores han sido definidas para el Atlántico patagónico. Zaixso y Pastor (1977) realizaron un análisis biocenótico, sobre una base cuali-cuantitativa, de las asociaciones con mitílidos de la ría Deseado. A nivel cualitativo encuentran un grupo mesolitoral principal, al que denominan “comunidad epilítica mesolitoral” y que por su definición correspondería a una

biocenosis, integrada por unidades muestrales con *Perumytilus purpuratus* (citado como *Brachidontes purpuratus*), que se corresponde con asociaciones donde *P. purpuratus* y *Mytilus edulis platensis* son ambas abundantes.

## B. Facies de macroinvertebrados

### B.1. Facies mesolitorales

La biocenosis de macroinvertebrados intermareales puede descomponerse en tres facies (cuantitativas): 1, Facies de mitílidos-*Nacella magellanica*; 2, Facies de mitílidos-*Kerguelenella lateralis* y 3, Facies de oligoquetos (Figura 16).

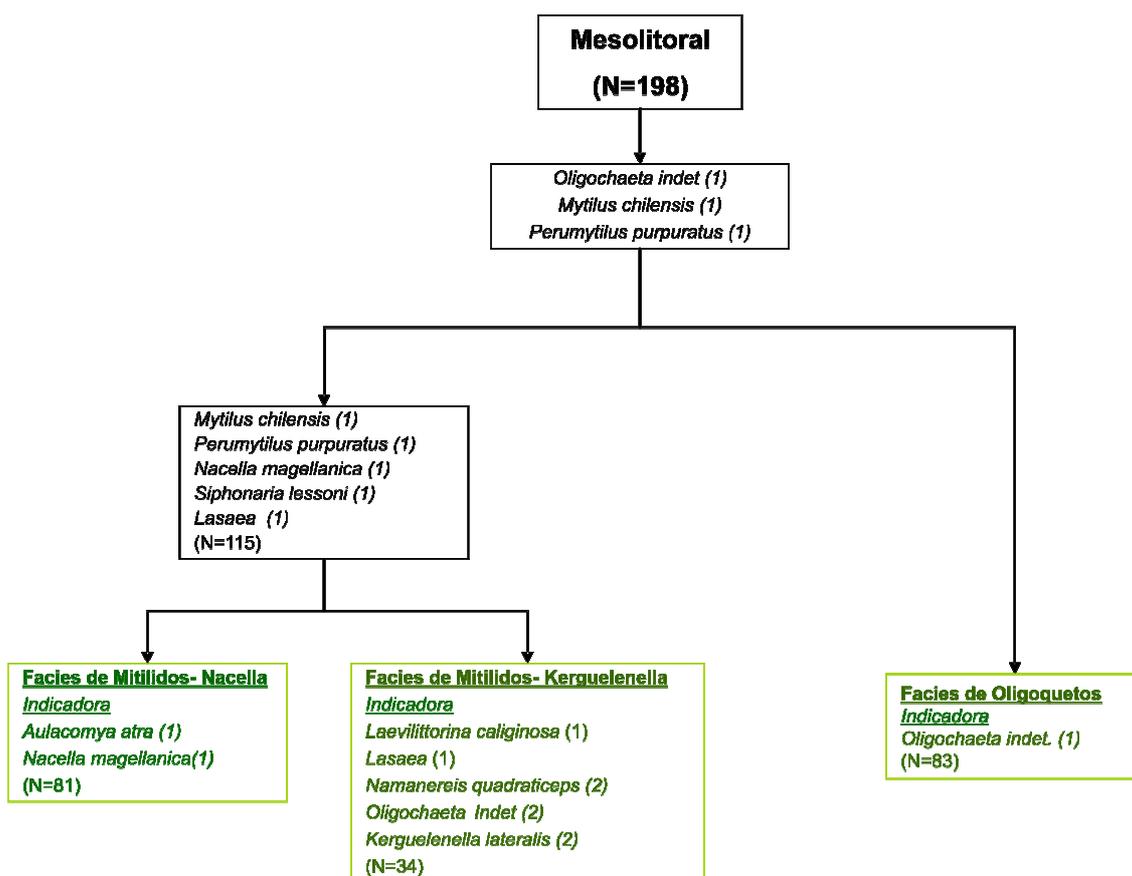


Figura 16. Estructura de las facies mesolitorales de macroinvertebrados.

Las facies de mitílidos-*Nacella magellanica* y de mitílidos-*Kerguelenella lateralis* se caracterizan por un conjunto de especies no preferenciales, o sea que se hallan como base común a ambas facies. Estas son: los mitílidos *Mytilus chilensis* y *Perumytilus purpuratus* (ambos en abundancias de menos de 100 ejemplares por um=1/4 m<sup>2</sup>) y los gasterópodos pulmonados *Siphonaria lessoni* y *Kerguelenella lateralis*, ambos en abundancias menores a 5 ejemplares por um.

### **1. Facies de mitílidos - *Nacella magellanica***

Presenta como especies indicadoras al mitílido *Aulacomya atra* y al gasterópodo *Nacella magellanica* en sus abundancias más bajas. Especies preferenciales de esta facies son: las lapas *Nacella deaurata* y *N. flamea* en abundancias bajas (menos de 5 ejemplares por u.m), y *Nacella magellanica* y *Aulacomya atra* en abundancias medias bajas (menos de 10 ejemplares por um) (Figuras 17 a 19).

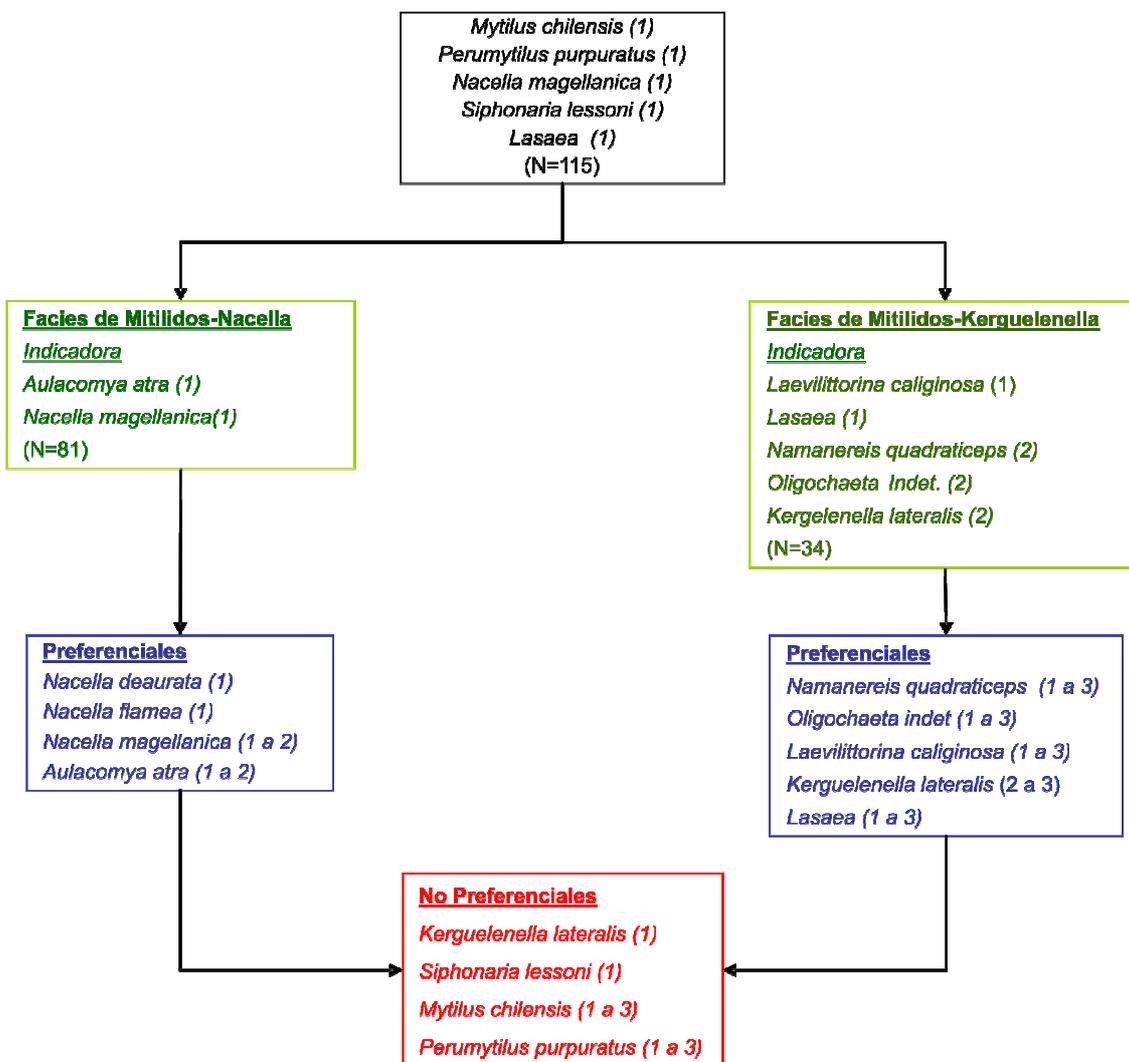


Figura 17. Estructura de las facies pareadas Mitílicos - *Nacella* y Mitílicos - *Kerguelenella*.



Figura 18. Facies de mitílidos y *Nacella magellanica* en el mesolitoral.



Figura 19. Facies de mitílidos y *Nacella magellanica* en el mesolitoral.

## **2. Facies de mitílidos - *Kerguelenella lateralis***

Esta facies tiene como especies indicadoras al gasterópodo *Laevilittorina caliginosa* y el pequeño bivalvo *Lasaea*<sup>1</sup>, habitando la matriz de filamentos bisales de los mitílidos de la facies; ambas especies son indicadoras a abundancias bajas. También como indicadoras, pero a abundancias bajas (menos de 5 individuos por um), están el poliqueto *Namanereis quadraticeps*, el pulmonado *K. lateralis* y un oligoqueto no determinado, todos ellos a abundancias menores a 10 individuos por um.

Como especies preferenciales de la facies se hallan nuevamente *Namanereis quadraticeps*, el oligoqueto indeterminado, *Laevilittorina caliginosa*, *K. lateralis* y *Lasaea*, todos ellos a densidades menores a 100 individuos por um.

## **3. Facies de oligoquetos**

Esta facies tiene una única especie indicadora en baja abundancia, un oligoqueto indeterminado que se encuentra en proceso de estudio.

---

<sup>1</sup> Las poblaciones de *Lasaea* conocidas son en su mayoría clones (excepto algunas poblaciones de Australia) por lo que es conveniente designarlas sólo con el nombre genérico, hasta tanto se dilucide su posición taxonómica.

## B.2. Facies infralitorales

La biocenosis de los macroinvertebrados infralitorales puede descomponerse en cuatro facies (cuantitativas): 1, Facies de *Pseudechinus magellanicus* - *Fissurella radiosa*; 2, Facies de *Platynereis australis* - *Loxechinus albus*; 3, Facies de *Pseudechinus magellanicus* - *Harmothoe* sp.; y 4, Facies de *Pseudechinus magellanicus* - *Margarella violacea* (Figura 20).

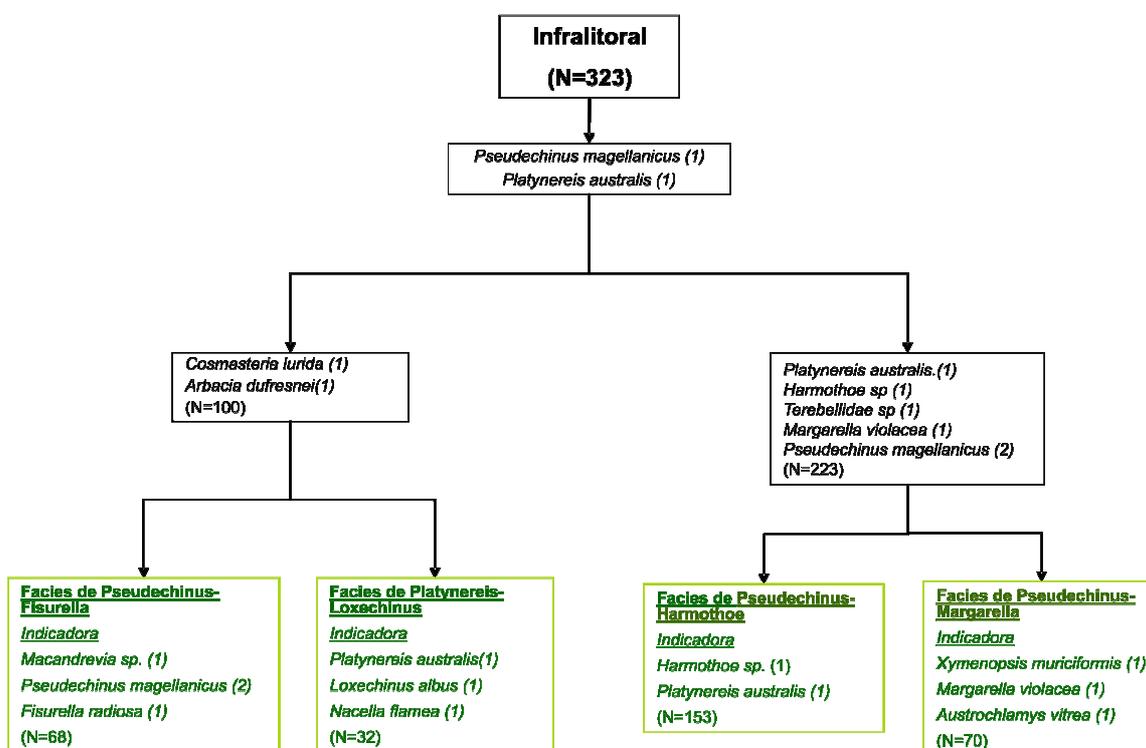


Figura 20. Estructura de las facies infralitorales de macroinvertebrados.

Las facies de *Pseudechinus magellanicus*-*Fissurella radiosa* y de *Platynereis australis* - *Loxechinus albus* se caracterizan por un conjunto de especies no preferenciales, o sea que se hallan como base común a ambas facies. Estas son: los equinodermos *Cosmasterias lurida*, *Arbacia dufresnei* y *Pseudechinus magellanicus* (en abundancias de menos de 5 ejemplares por um=1/4 m<sup>2</sup>) y el gasterópodo prosobranquio *Fusitriton magellanicus*, en abundancias menores a 5 ejemplares por um (Figura 21).

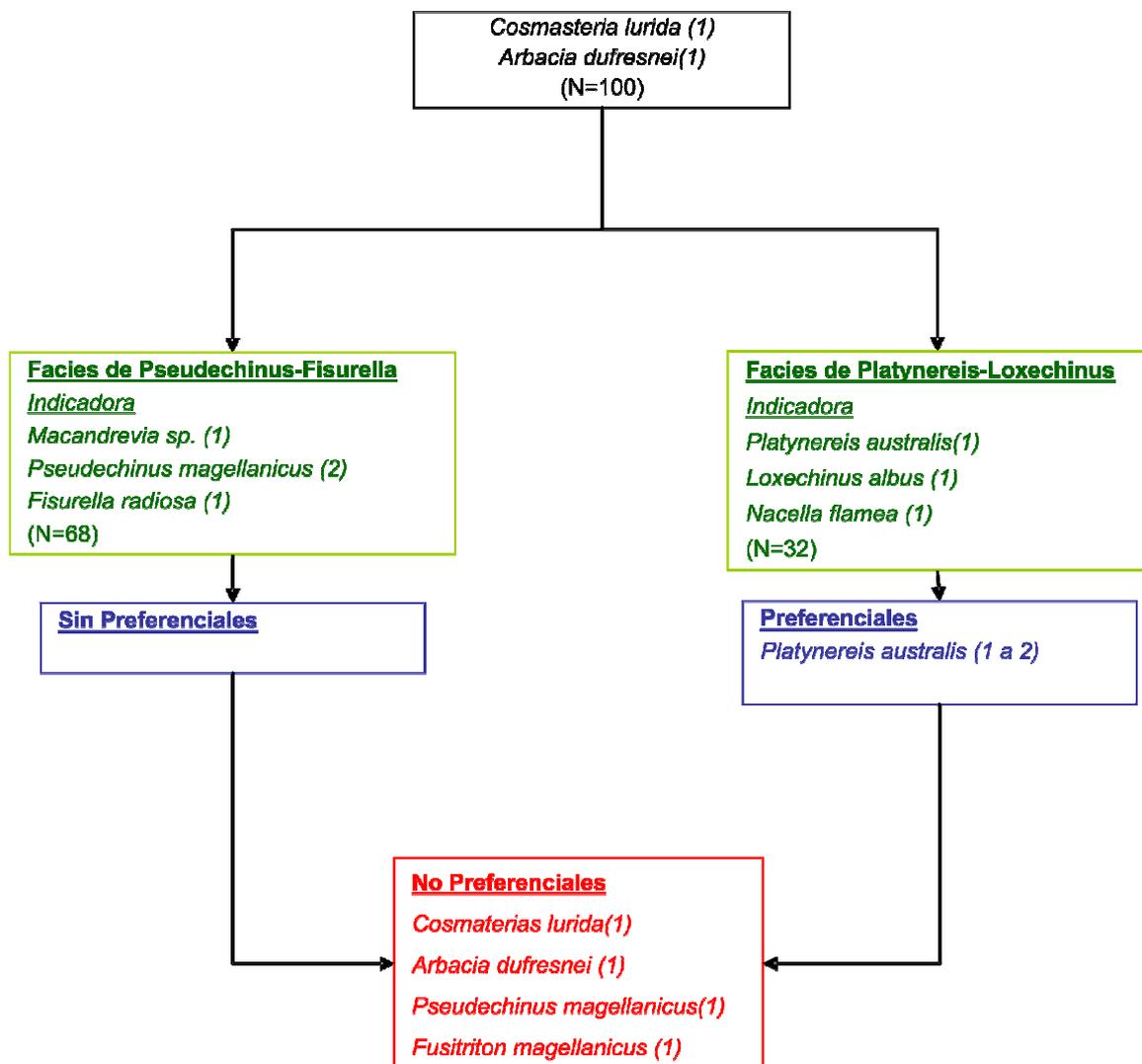


Figura 21. Estructura de las facies pareadas de *Pseudechinus* - *Fisurella* y *Platynereis* - *Loxechinus*.

### 1. Facies de *Pseudechinus magellanicus* - *Fissurella radiosa*

Presenta como especies indicadoras al braquiópodo *Macandrevia* sp. y al gasterópodo *Fissurella radiosa* en sus abundancias más bajas, y al equinodermo *Pseudechinus magellanicus* con abundancia media baja. Esta facies carece de especies preferenciales (Figuras 21 a 25).



Figura 22. *Fissurella radiosa* (facies de *Pseudechinus* - *F. radiosa*).

### 2. Facies de *Platynereis australis* - *Loxechinus albus*

Esta facies tiene como especies indicadoras al poliqueto *Platynereis australis*, al equinodermo *Loxechinus albus* y al gasterópodo *Nacella flamea*, todos ellos a baja densidad. *P. australis* es asimismo especie preferencial a densidad media baja (Figuras 21, 23 a 25).

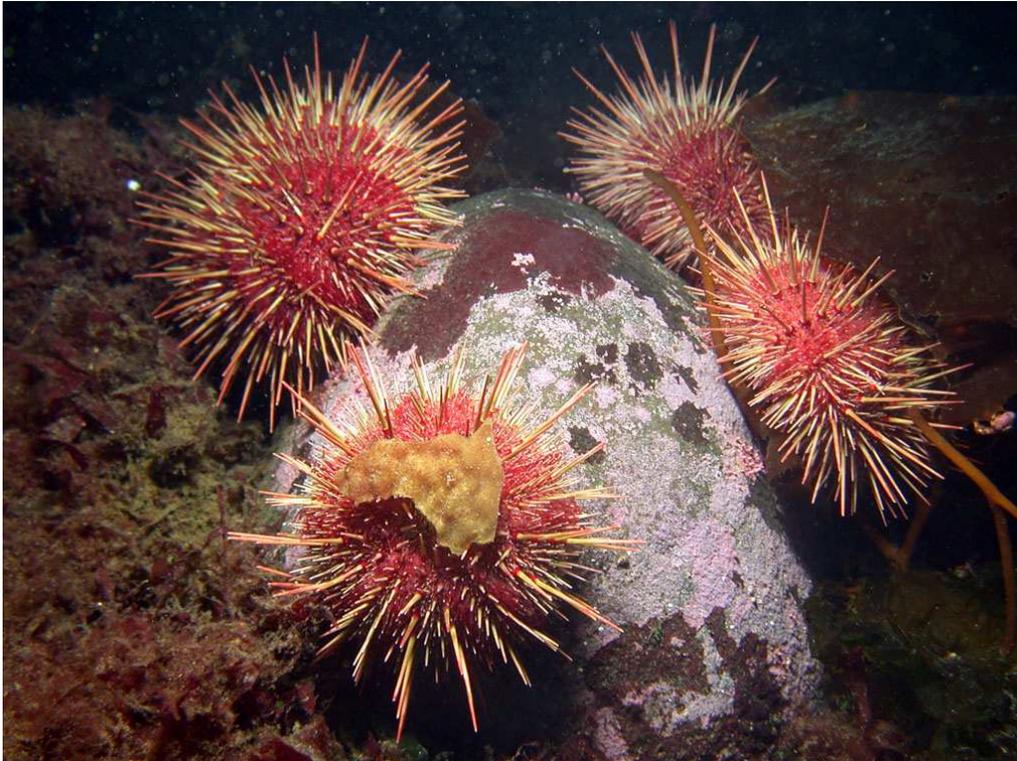


Figura 23. *Loxechinus albus* (facies de *Platynereis australis-Loxechinus albus*).



Figura 24. *Cosmasterias lurida*, especie propia de las facies de *Pseudechinus* - *Fissurella* y de *Platynereis* - *Loxechinus*.



Figura 25. *Arbacia dufresnei*, especie propia de las facies de *Pseudechinus* - *Fissurella* y de *Platynereis* - *Loxechinus*.

Las facies de *Pseudechinus magellanicus* - *Harmothoe* sp. y de *Pseudechinus magellanicus* - *Margarella violacea* se caracterizan por un conjunto de especies no preferenciales, o sea que se hallan como base común a ambas facies. Estas son: el poliqueto *Platynereis australis* (densidad menor de 100 individuos por um), los equinodermos *Pseudechinus magellanicus* (en abundancias de menos de 100 ejemplares por um), *Cosmasterias lurida* y *Ophiactis asperula* (menos de 5 ejemplares por um) y los crustáceos decápodos *Halicarcinus planatus* y *Pagurus* sp., en abundancias menores a 5 ejemplares por um (Figura 26).

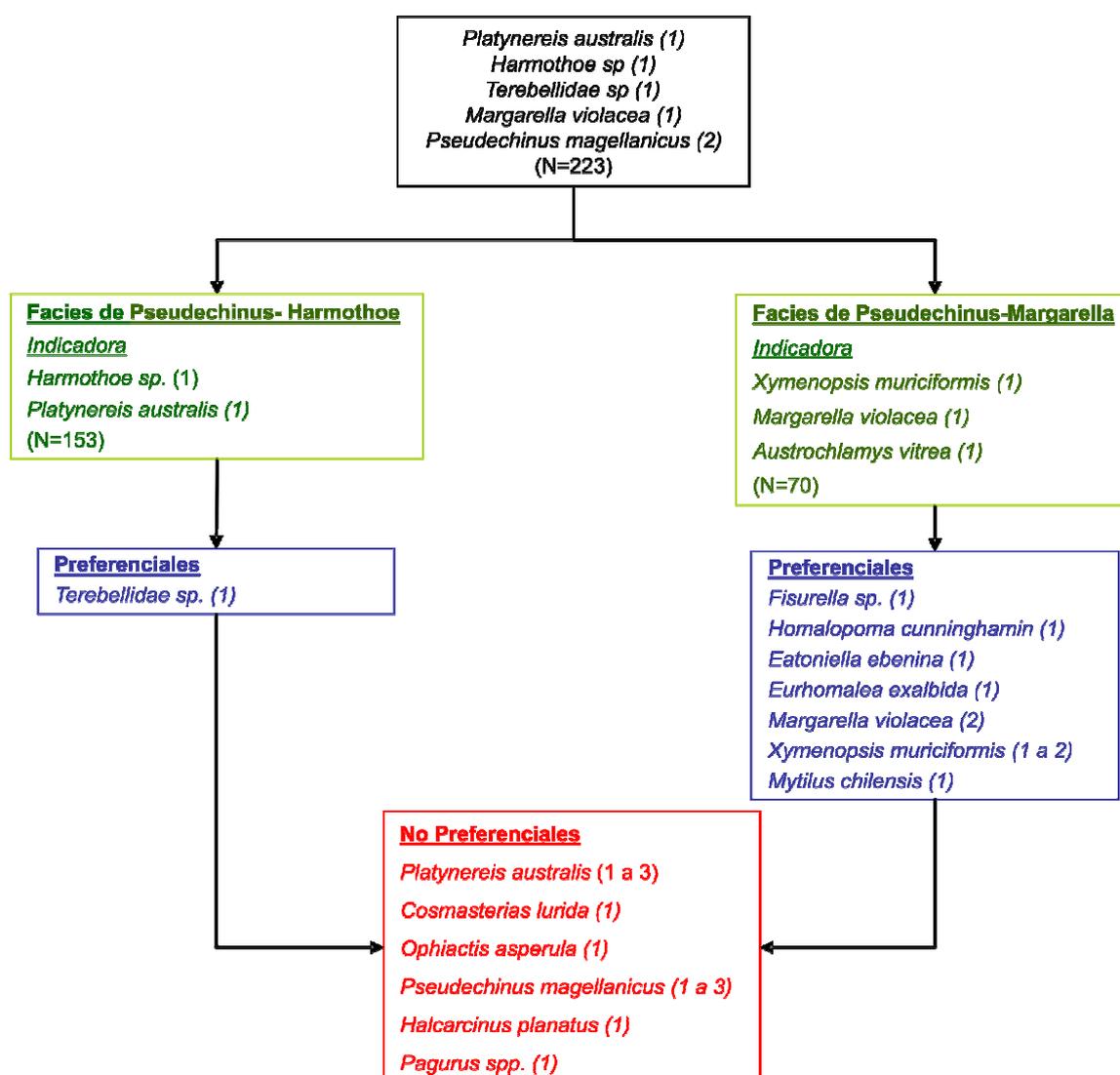


Figura 26. Estructura de facies pareadas de *Pseudechinus* - *Harmothoe* y *Pseudechinus* - *Margarella*.

### 3. Facies de *Pseudechinus magellanicus* - *Harmothoe* sp.

Presenta como especies indicadoras a los poliquetos *Harmothoe* sp. y *Platynereis australis* en sus abundancias más bajas (menos de 5 ejemplares por u.m) y como especie preferencial a un poliqueto terebérido indeterminado en bajas densidades (Figuras 26 a 28).



Figura 27. *Pseudechinus magellanicus* (facies de *Pseudechinus* - *Harmothoe*).



Figura 28. Poliqueto infralitoral *Platynereis australis*.

#### **4. Facies de *Pseudechinus magellanicus*-*Margarella violacea***

Esta facies tiene como especies indicadoras a los gasterópodos *Ximenopsis muriciformis* y *Margarella violacea* y al bivalvo pectínido *Austrochlamys vitrea*, todos ellos a bajas densidades. Como especies preferenciales de esta facies se encuentran: los gasterópodos *Fissurella* sp., *Homalopoma cunninghami* y *Eatoniella ebenina* a bajas densidades, *Margarella violacea* y *Ximenopsis muriciformis* a densidades medias bajas y los bivalvos *Eurhomalea exalbida* y *Mytilus chilensis* a densidades bajas (Figura 29).



Figura 29. Gastrópodo *Margarella violacea* (facies de *Pseudechinus* - *Margarella*).

### **B.3. Diversidad**

De entre los análisis de diversidad efectuados (Tabla 3), el índice de riqueza específica S y los índices donde predomina este componente, y el de Shannon, indican en forma coincidente que las facies más ricas son en el mesolitoral la de Mitílidos - *Nacella magellanica*, y en el infralitoral las de *Pseudechinus magellanicus* - *Margarella violacea* y *P. magellanicus* - *Harmothoe* sp.

El índice  $\alpha$  sólo se pudo calcular para tres de las facies por falta de ajuste a la distribución logarítmica. De las calculadas, las de Mitílidos - *Nacella* sería la más diversa de acuerdo a este índice.

Los índices donde predomina el componente de equidad, como el recíproco de Simpson y la equitabilidad de Shannon, muestran que las facies más equitables o sea las más homogéneas en cuanto a la abundancia de sus especies, son: la facies de Mitílidos - *Kerguelenella lateralis* en el mesolitoral y las facies de

*Platynereis australis* - *Loxechinus albus* y la de *Pseudechinus magellanicus* - *Margarella violacea* en el infralitoral (Tabla 3).

Observando los gráficos correspondientes de ICE y ACE podemos inferir que la facies intermareal de Oligoquetos y la de Mytilidae-*Nacella* podrían necesitar de un mayor número de u.m. para poder contar con su real riqueza específica y requeriría en el futuro alguna atención diferencial en este aspecto (ver Plan de Monitoreo). Por otra parte las riquezas específicas estimadas a través de estos dos índices resultaron coincidentes entre sí (Figuras 30 a 43).

Tabla 3. Valores de diversidad en diferentes facies de macroinvertebrados. NC: no calculable por falta de ajuste a distribución logarítmica ( $\alpha$ ).

Indices	Facies						
	<i>Mitilidos-Kerguelenella</i>	<i>Oligochaeta</i>	<i>Pseudechinus-Fissurella</i>	<i>Platynereis-Loxechinus</i>	<i>Pseudechinus-Harmothoe</i>	<i>Pseudechinus-Margarella</i>	<i>Mitilidos-Nacella</i>
S	36	28	78	56	114	130	66
A	12,973	17,436	NC	NC	NC	NC	53,083
Indice de Shannon	2,11 (0,0038)	0,32 (0,0163)	2,82 (0,1112)	3,05 (0,0559)	2,41 (0,0562)	3,16 (0,0251)	2,09 (0,0169)
Reciproco Simpson	7,029	1,133	7,964	31,611	5,032	12,783	4,406
Equitabilidad Shannon	0,59	0,10	0,65	0,76	0,51	0,65	0,50
ICE	50,22	55,37	97,57	68,37	127,02	146,41	108,88
ACE	50,27	41,41	94,04	68,02	120,24	135,27	84,09

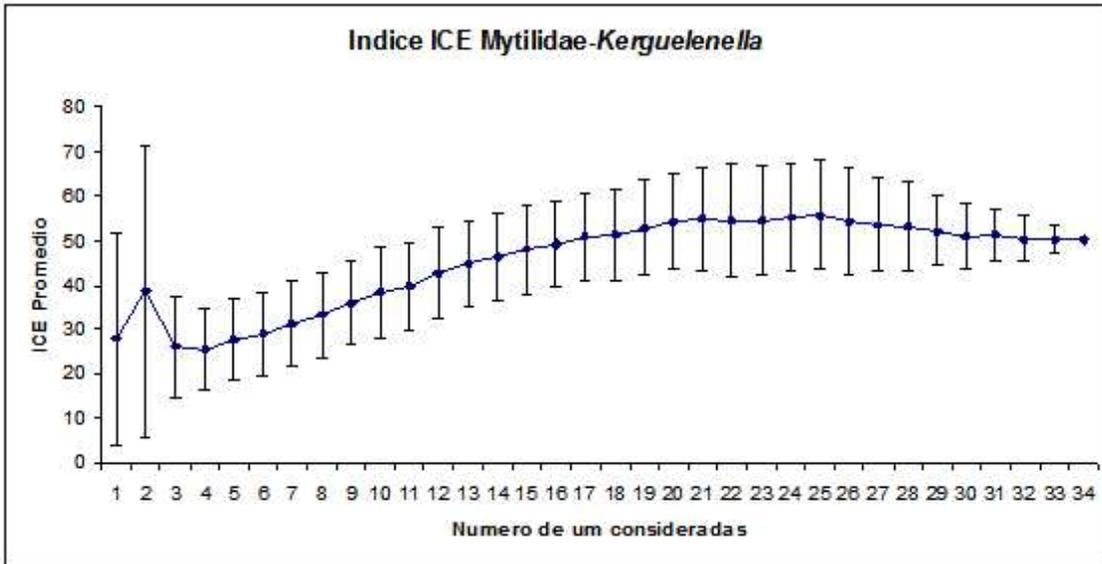


Figura 30. Índice ICE de riqueza específica en función del número de unidades muestrales, para las facies Mytilidae - *Kerguelenella*.

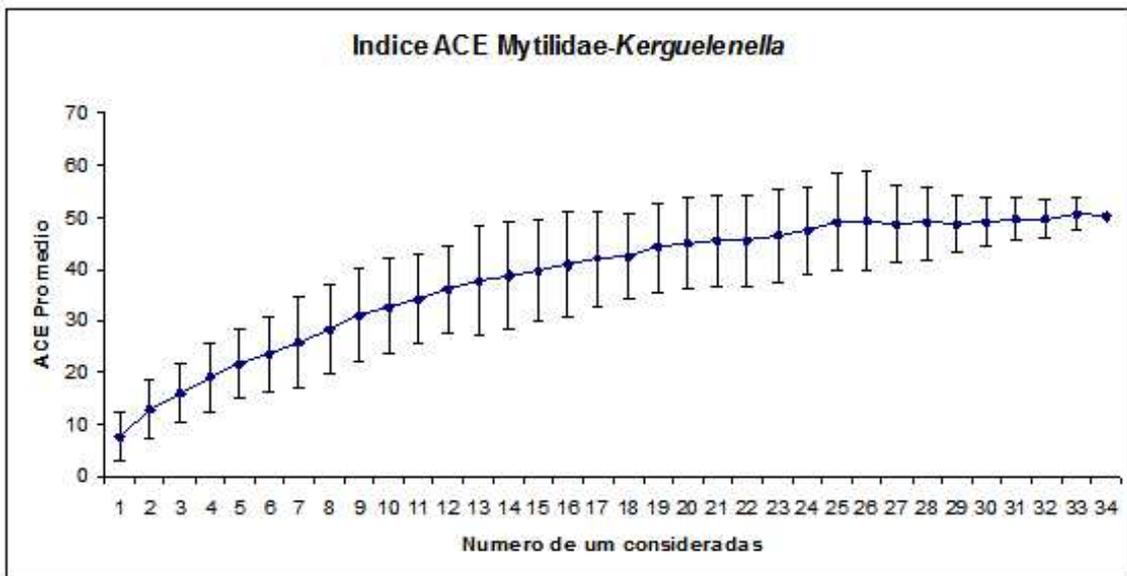


Figura 31. Índice ACE de riqueza específica en función del número de unidades muestrales, para las facies Mytilidae - *Kerguelenella*.

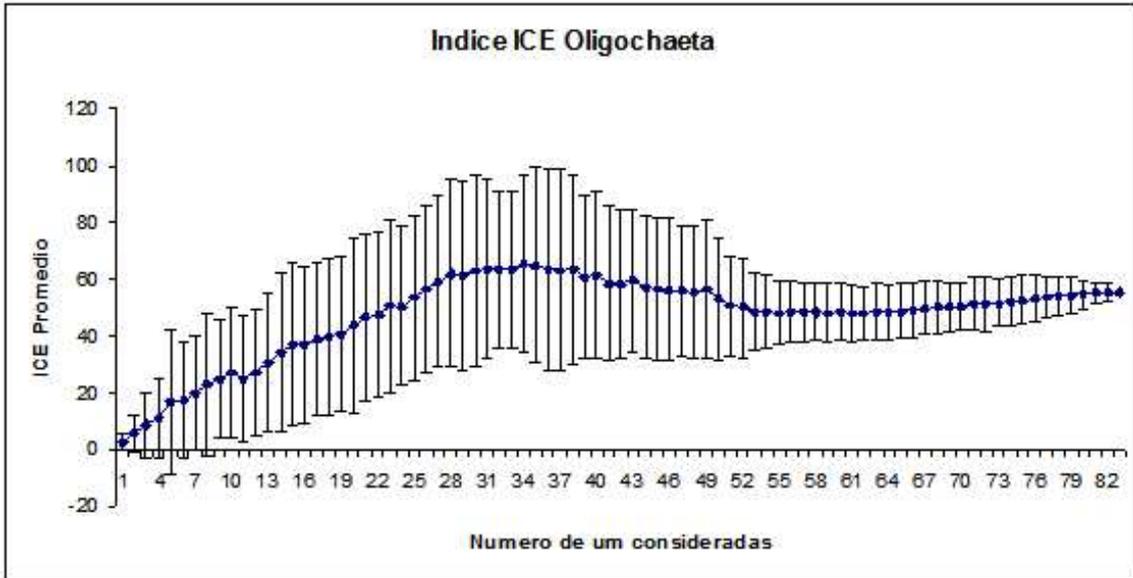


Figura: 32. Índice ICE de riqueza específica en función del número de unidades muestrales, para las facies Oligochaeta.

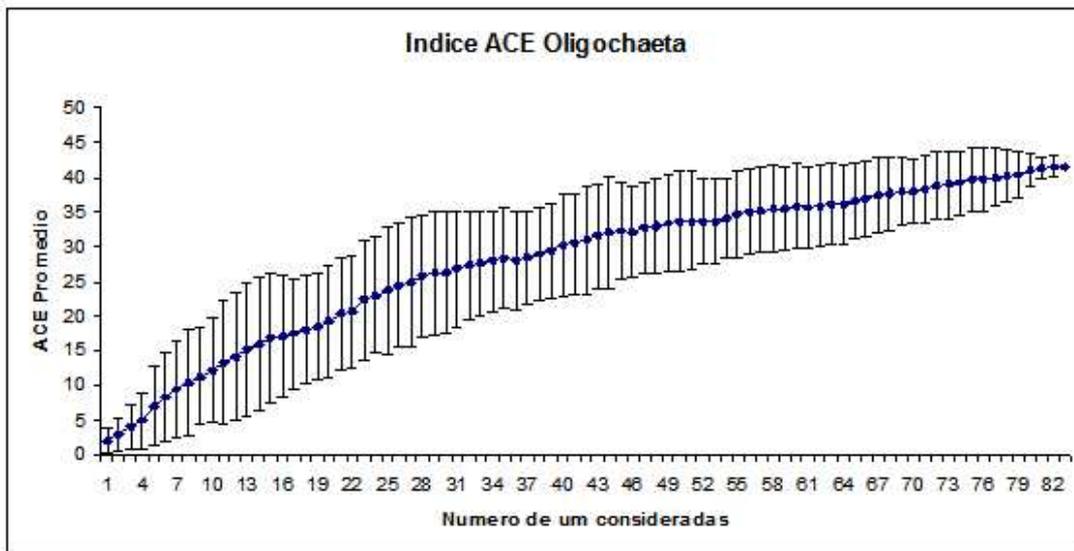


Figura: 33. Índice ACE de riqueza específica en función del número de unidades muestrales, para las facies Oligochaeta.

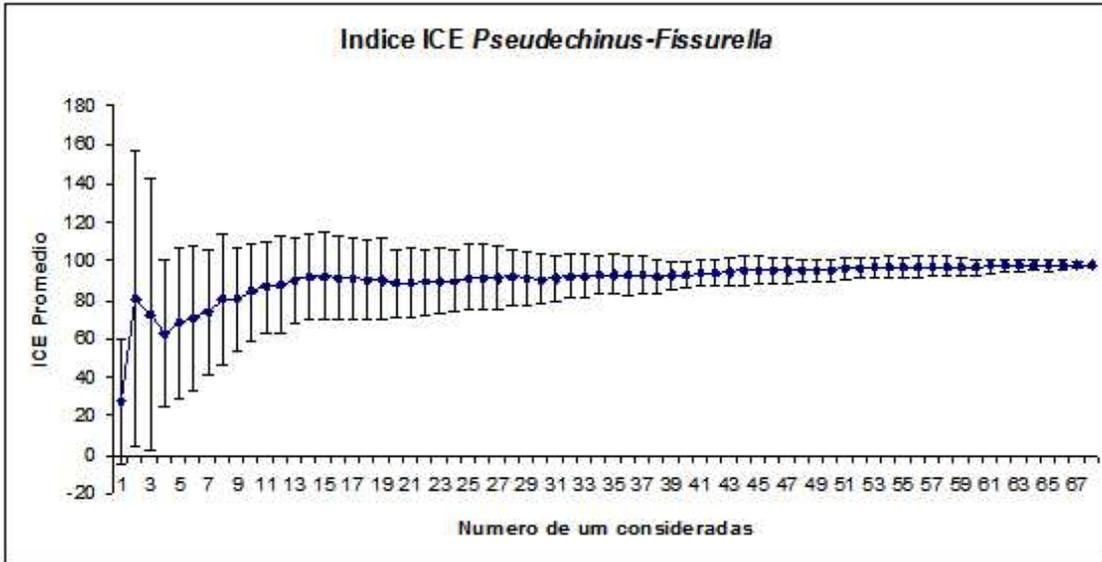


Figura 34. Índice ICE de riqueza específica en función del número de unidades muestrales, para las facies *Pseudechinus - Fissurella*.

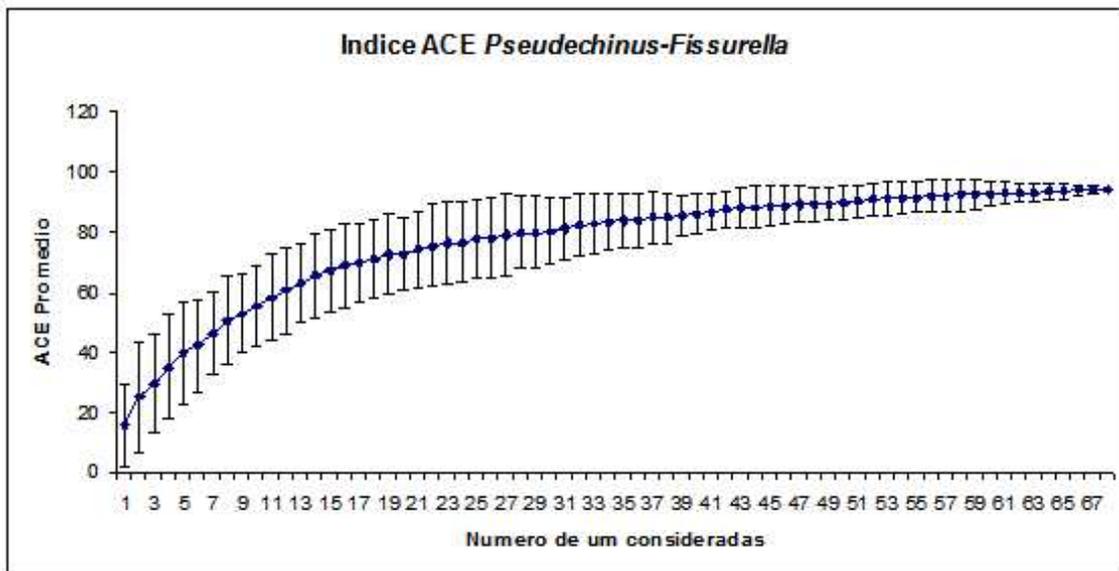


Figura 35. Índice ACE de riqueza específica en función del número de unidades muestrales, para las facies *Pseudechinus - Fissurella*.

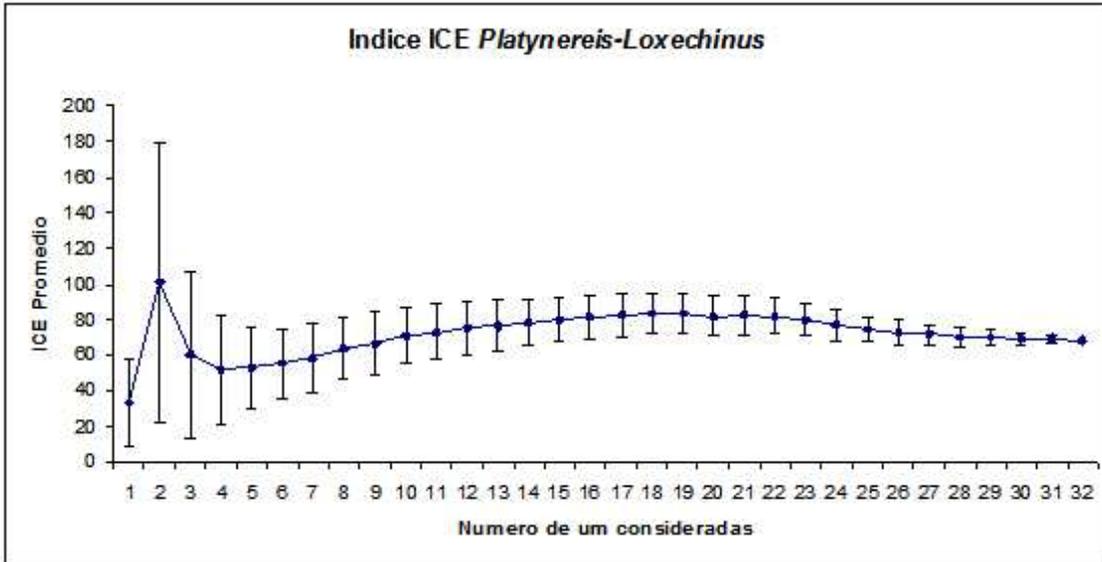


Figura 36. Índice ICE de riqueza específica en función del número de unidades muestrales, para las facies *Platynereis - Loxechinus*.

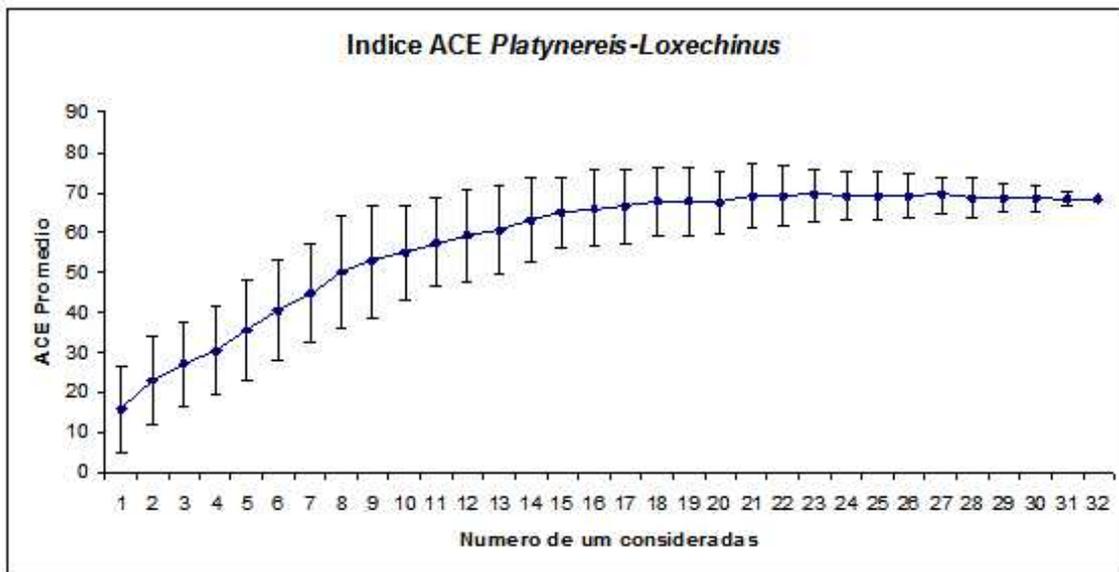


Figura 37. Índice ACE de riqueza específica en función del número de unidades muestrales, para las facies *Platynereis - Loxechinus*.

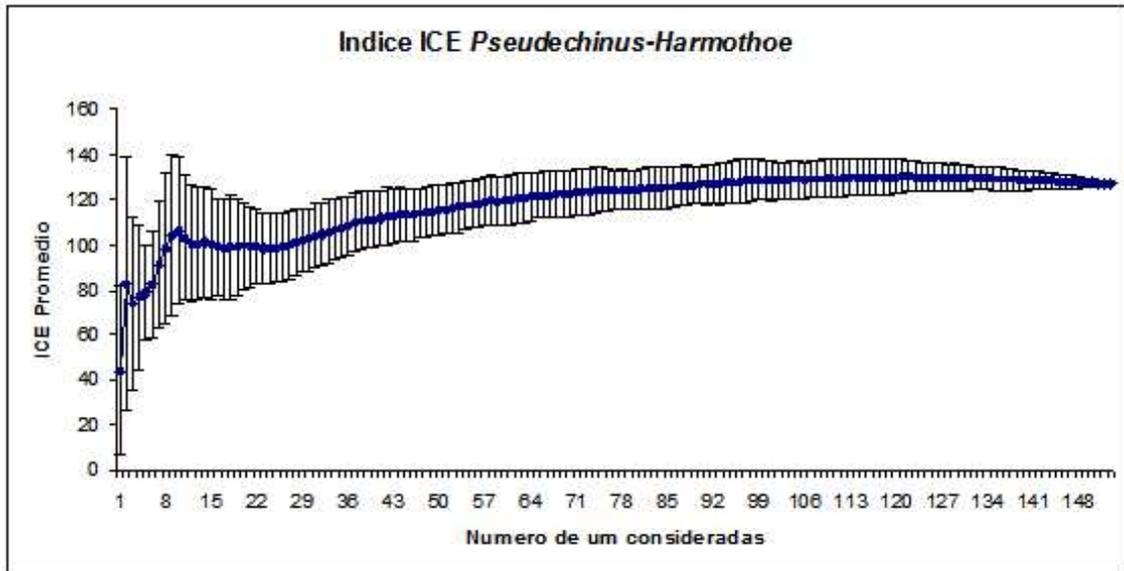


Figura 38. Índice ICE de riqueza específica en función del número de unidades muestrales, para las facies *Pseudechinus - Harmothoe*.

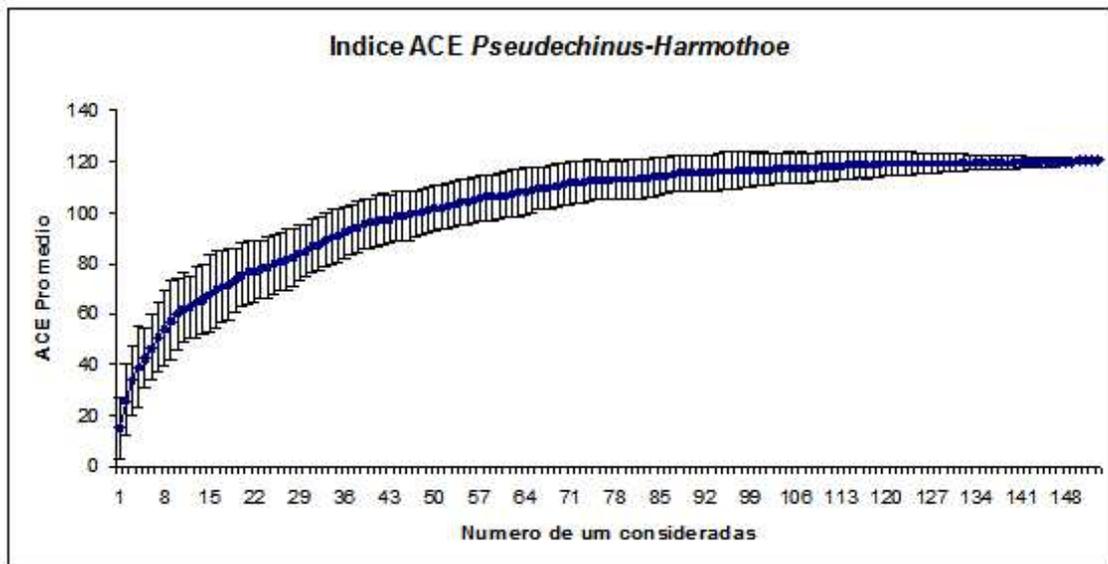


Figura 39. Índice ACE de riqueza específica en función del número de unidades muestrales, para las facies *Pseudechinus - Harmothoe*.

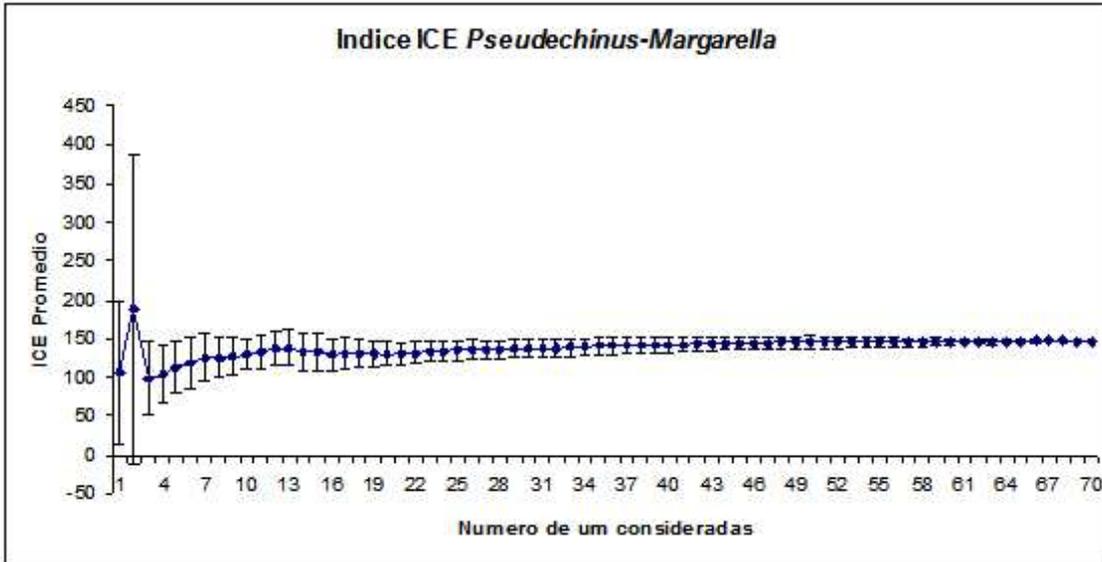


Figura 40. Índice ICE de riqueza específica en función del número de unidades muestrales, para las facies *Pseudechinus - Margarella*.

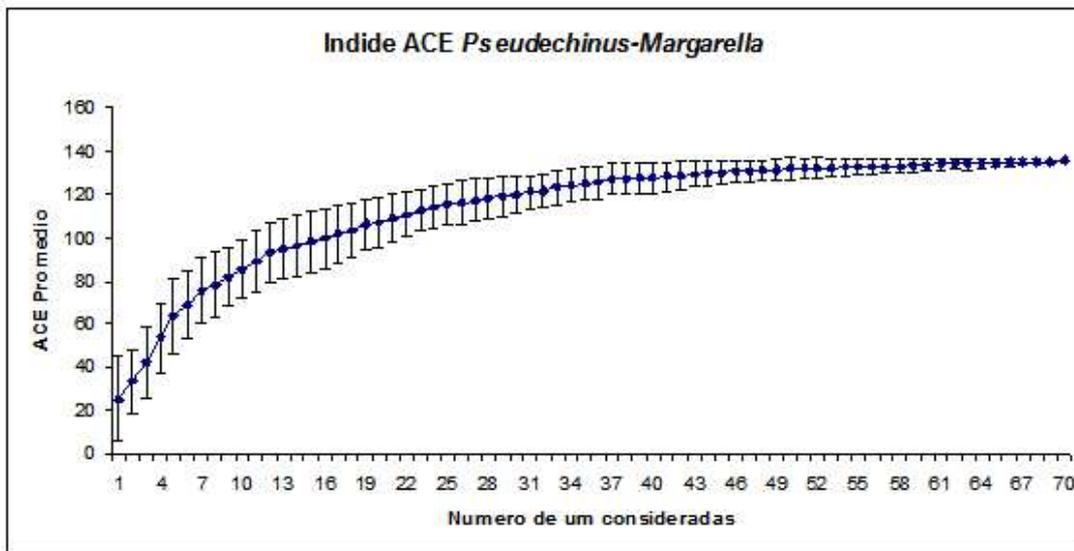


Figura 41. Índice ACE de riqueza específica en función del número de unidades muestrales, para las facies *Pseudechinus - Margarella*.

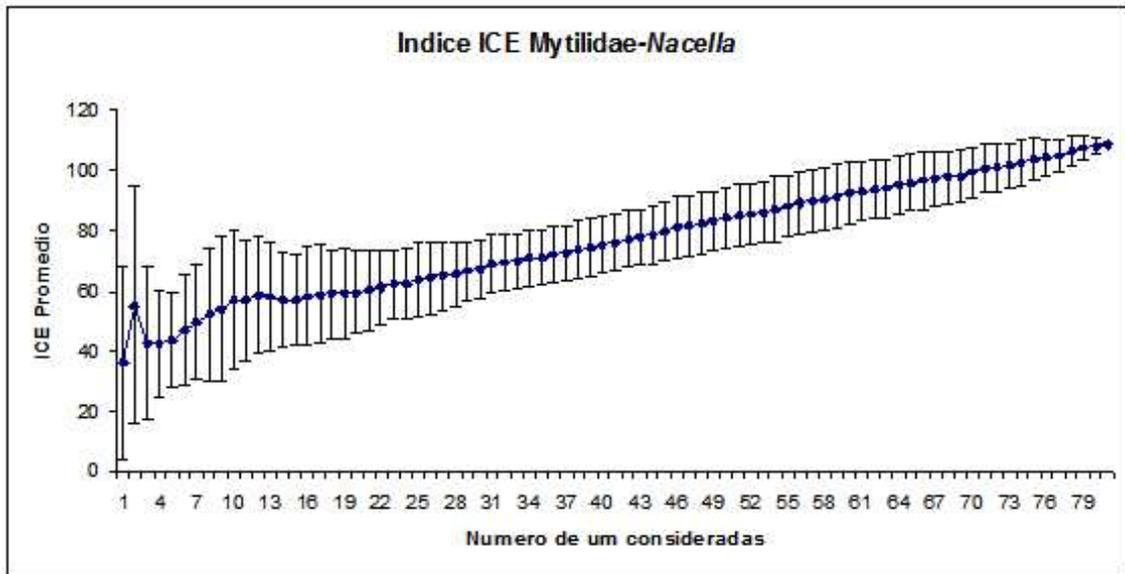


Figura 42. Índice ICE de riqueza específica en función del número de unidades muestrales, para las facies Mytilidae - *Nacella*.

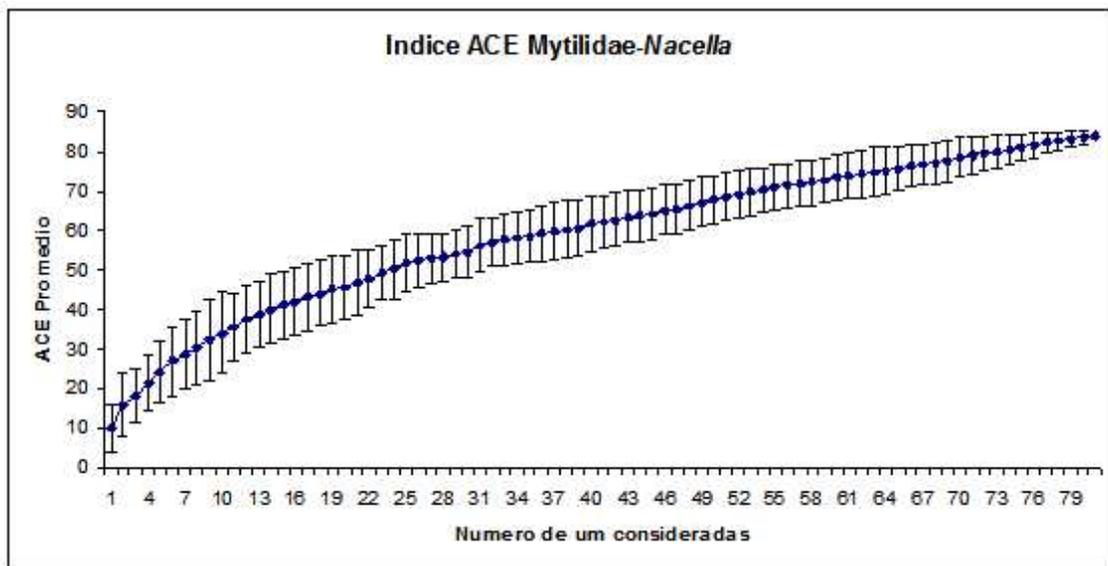


Figura 43. Índice ACE de riqueza específica en función del número de unidades muestrales, para las facies Mytilidae - *Nacella*.

#### **B.4. Relaciones con factores ambientales**

A partir de un análisis factorial de correspondencias (CA) entre facies de macroinvertebrados y factores ambientales explicativos (agrupados en categorías) se obtuvo que (Tabla 4 y Figura 44):

1. La facies de Oligoquetos se halla relacionada principalmente con sustrato de gravilla, bolones y grava, el nivel de 0,5 m de altura (mesolitoral medio) y moda agitada.
2. La facies de Mitílidos-*Kerguelenella* se relaciona principalmente con los niveles de 0,5 a 1 m de altura (mesolitoral medio e inferior), pH de 8,06 a 8,07 y moda calma.
3. La facies de Mitílidos-*Nacella* se halla asociada principalmente al nivel de 0 m (mesolitoral inferior), sustrato de bloques, moda calma y pH entre 8,04 a 8,06.
4. La facies de *Pseudechinus-Harmothoe* se asocia principalmente a profundidades de 5 m (infralitoral superior), sustratos de todo tipo, moda calma y valores altos de pH.
5. La facies de *Platynereis-Loxechinus* se relaciona principalmente a profundidades de 10 a 20 m (infralitoral inferior), sustrato arenoso y moda agitada.
6. La facies de *Pseudechinus-Fissurella* se relaciona fundamentalmente con profundidades de 10 a 20 m, sustratos finos, pH altos y moda calma.
7. La facies de *Pseudechinus-Margarella* se asocia a profundidades de 10 m, sustratos de arena y finos, salinidades bajas, pH intermedios y moda agitada.

Tabla 4. Tabla de probabilidades condicionales del análisis factorial de correspondencias para facies de macroinvertebrados y factores ambientales; los valores mayores que la probabilidad de la columna P indican correspondencias significativas. Olig: Facies de Oligoquetos; Mi-K: facies de Mitílicos-*Kerguelenella*; Mi-N: facies de Mitílicos-*Nacella*; Ps-H: facies de *Pseudechinus-Harmothoe*; Pl-L: facies de *Platynereis-Loxechinus*; Ps-F: Facies de *Pseudechinus-Fissurella*; Ps-M: facies de *Pseudechinus-Fissurella*. Para abreviaturas de factores ambientales: p1 (1 m), p0,5 (0.5 m), p0 (0 m), p-5 (-5 m), p-10 (-10 m) y p-20 (-20 m), SA ( $\geq 29,5$  psu), SB ( $<28,0$  psu), R (rocas  $>100$  cm), Bl (bloques 100-20 cm), Bo (bolones 20-10 cm), Gr (grava 10-1 cm), Gv (gravilla 1-0,1 cm), Ar (arenas) y Fi (sustratos finos), pH1 (8,035 a 8,039), pH2 (8,04 a 8,049), pH3 (8,05 a 8,059), pH4 (8,06 a 8,069) y pH5 (8,07 o mayor) y Moda (dos clases): calma y agitada.

	Olig	Mi-K	Mi-N	Ps-H	Pl-L	Ps-F	Ps-M
P	0,065	0,159	0,13	0,061	0,294	0,134	0,156
p05	0,597	0,145	0,161	0,032	0	0,048	0,016
p1	0,311	0,284	0,351	0,014	0	0,027	0,014
p0	0,307	0,040	0,533	0,093	0,013	0,013	0
p-5	0	0,007	0,015	0,563	0,067	0,148	0,200
p-10	0	0	0,025	0,400	0,113	0,250	0,213
p-20	0	0	0,011	0,368	0,137	0,232	0,253
FI	0	0	0,125	0,375	0	0,25	0,25
GV	0,667	0	0	0,333	0	0	0
BO	0,403	0,171	0,171	0,109	0,039	0,031	0,078
BL	0,063	0,063	0,5	0,188	0,031	0,094	0,063
GR	0,375	0,042	0	0,333	0,042	0,042	0,167
AR	0,139	0,03	0,089	0,238	0,079	0,099	0,327
R	0,018	0,027	0,148	0,435	0,076	0,211	0,085
SA	0,177	0,067	0,156	0,299	0,063	0,123	0,115
SB	0,017	0,051	0,153	0,254	0,051	0,186	0,288
Calm	0,146	0,074	0,173	0,307	0,053	0,139	0,108
Agit	0,182	0,051	0,126	0,273	0,076	0,116	0,177
pH1	0,305	0,068	0,15	0,263	0,041	0,102	0,071
pH2	0	0,035	0,174	0,279	0,105	0,186	0,221
pH3	0,009	0,064	0,191	0,318	0,064	0,073	0,282
pH4	0,036	0,143	0,107	0,679	0	0,036	0
pH5	0	0,065	0,065	0,161	0,161	0,516	0,032

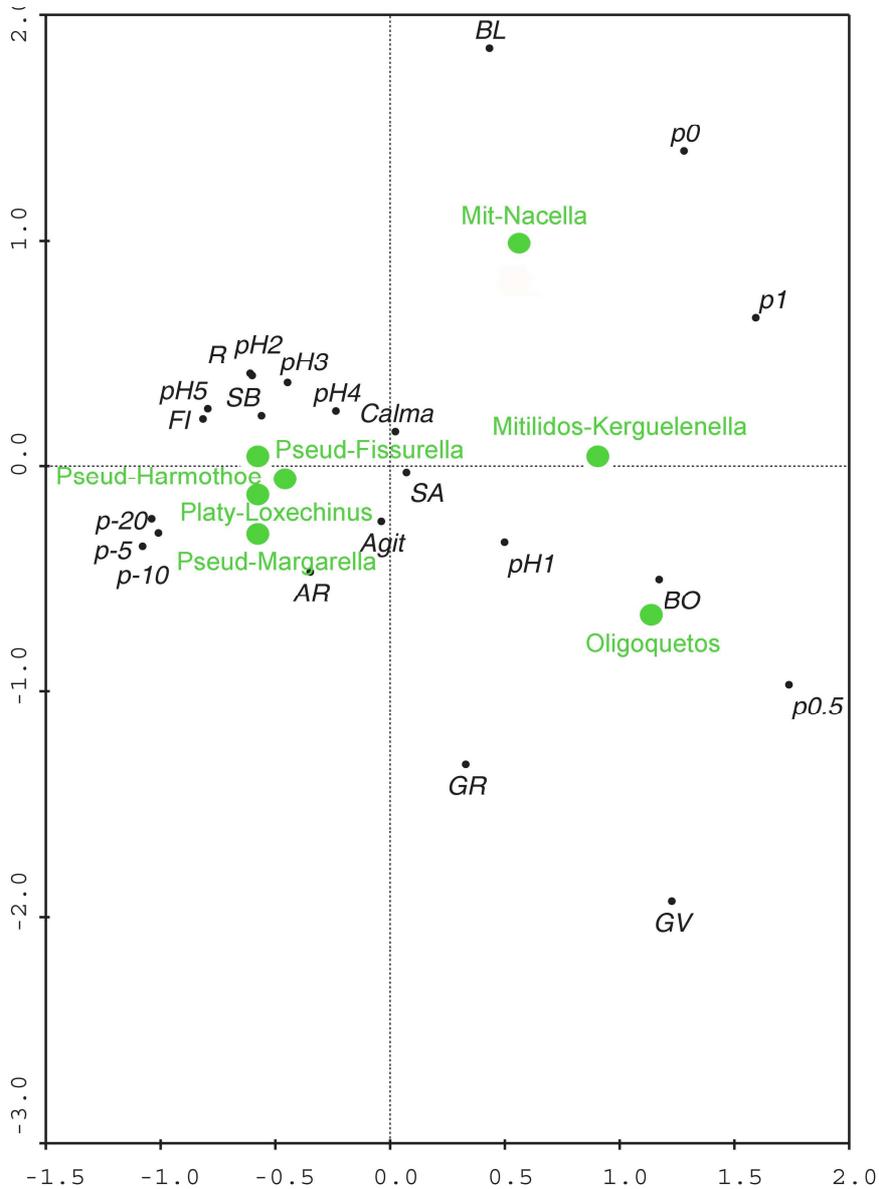


Figura 44. Relaciones entre facies de macroinvertebrados y factores ambientales (análisis factorial de correspondencias). Según las reglas de interpretación de “biplots” la correspondencia entre puntos se analiza por simple cercanía: puntos vecinos están más relacionados que puntos alejados.

Para confirmar los resultados anteriores se llevó a cabo un análisis de ordenación canónico de correspondencias (CCA) con variables ambientales explicativas. En este caso el CCA evidenció un patrón semejante de relaciones. De este análisis se

obtuvo que las especies indicadoras de cada facies se asocian a las variables ambientales tal como las facies se asocian a las variables ambientales categorizadas del CA (Figuras 45 y 46).

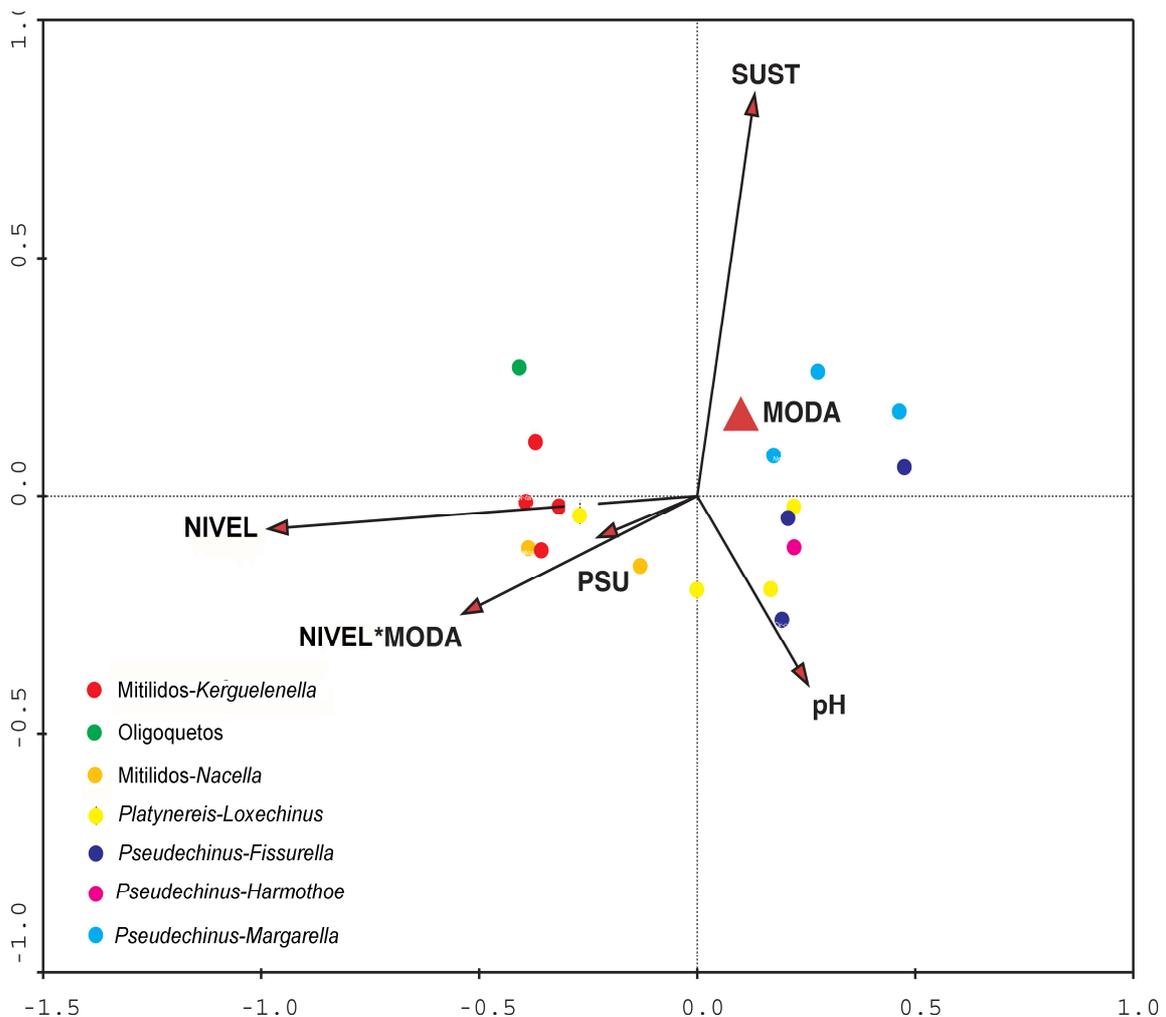


Figura 45. Análisis canónico de correspondencias para un de macroinvertebrados, se señalan las especies indicadoras de cada facies y las flechas de factores ambientales explicativos.

De acuerdo a las reglas de interpretación de “biplots”, la correspondencia entre puntos se analiza por simple cercanía, o sea que puntos vecinos están más relacionados que puntos alejados entre sí. La relación entre un punto (especie) y una flecha de variable ambiental se analiza por la proyección de ese punto sobre

la flecha. Así en el caso de la Figura 45, los puntos rojos o naranja que corresponden a facies mesolitorales se proyectan más cerca del extremo de la flecha de nivel que los puntos azules o celestes (facies infralitorales) que se hallan más cerca del extremo opuesto de la prolongación imaginaria de la flecha de nivel. Las variables de tipo nominal debe ser graficada como un punto (MODA por ejemplo).

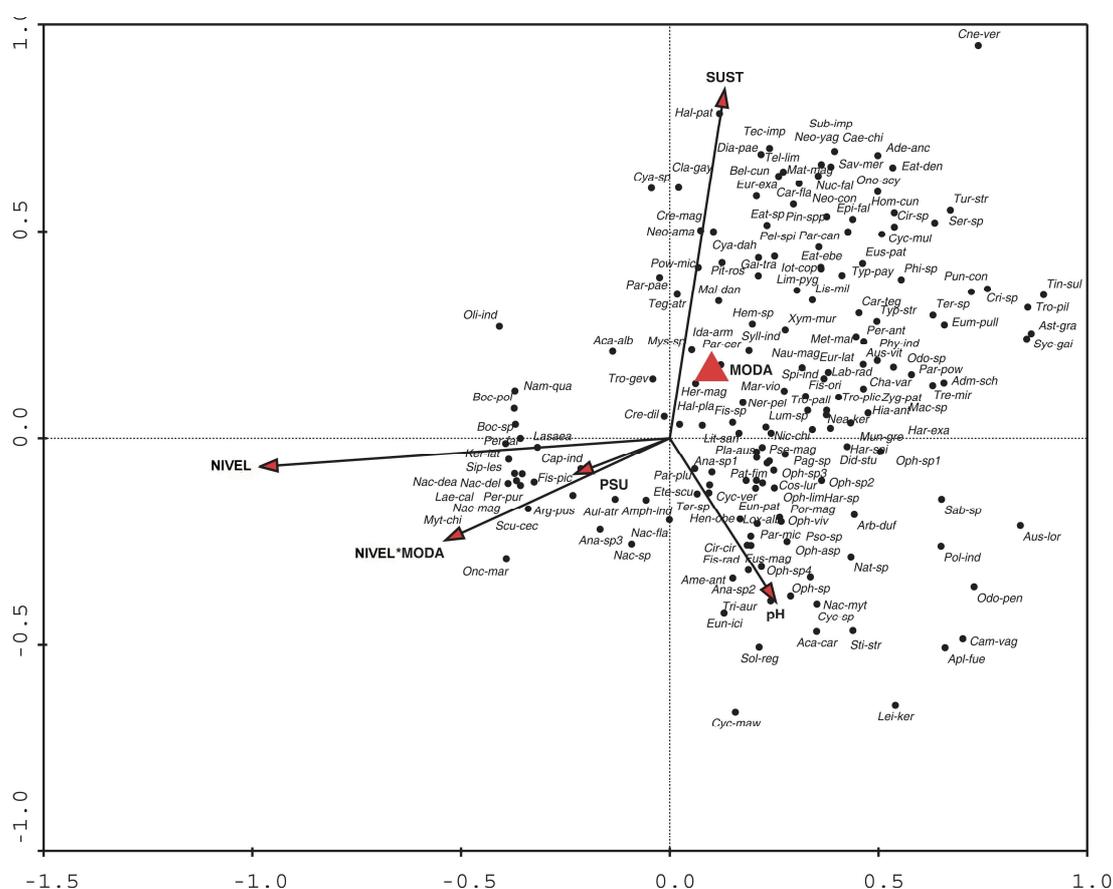


Figura 46. Análisis canónico de correspondencias para las um de macroinvertebrados, se señalan todas las especies pertenecientes a cada una de las facies y las flechas de factores ambientales explicativos. Las referencias completas del nombre de las especies se pueden consultar en la Anexo 6.

## V.2. MACROALGAS

### A. Facies de macroalgas

#### A.1. Facies mesolitorales

La biocenosis de macroalgas intermareales puede descomponerse en tres facies (cuantitativas): 1, Facies de *Nothogenia fastigiata*; 2, Facies de *Porphyra linearis* y 3, Facies de *Durvillaea* (Figura 47).

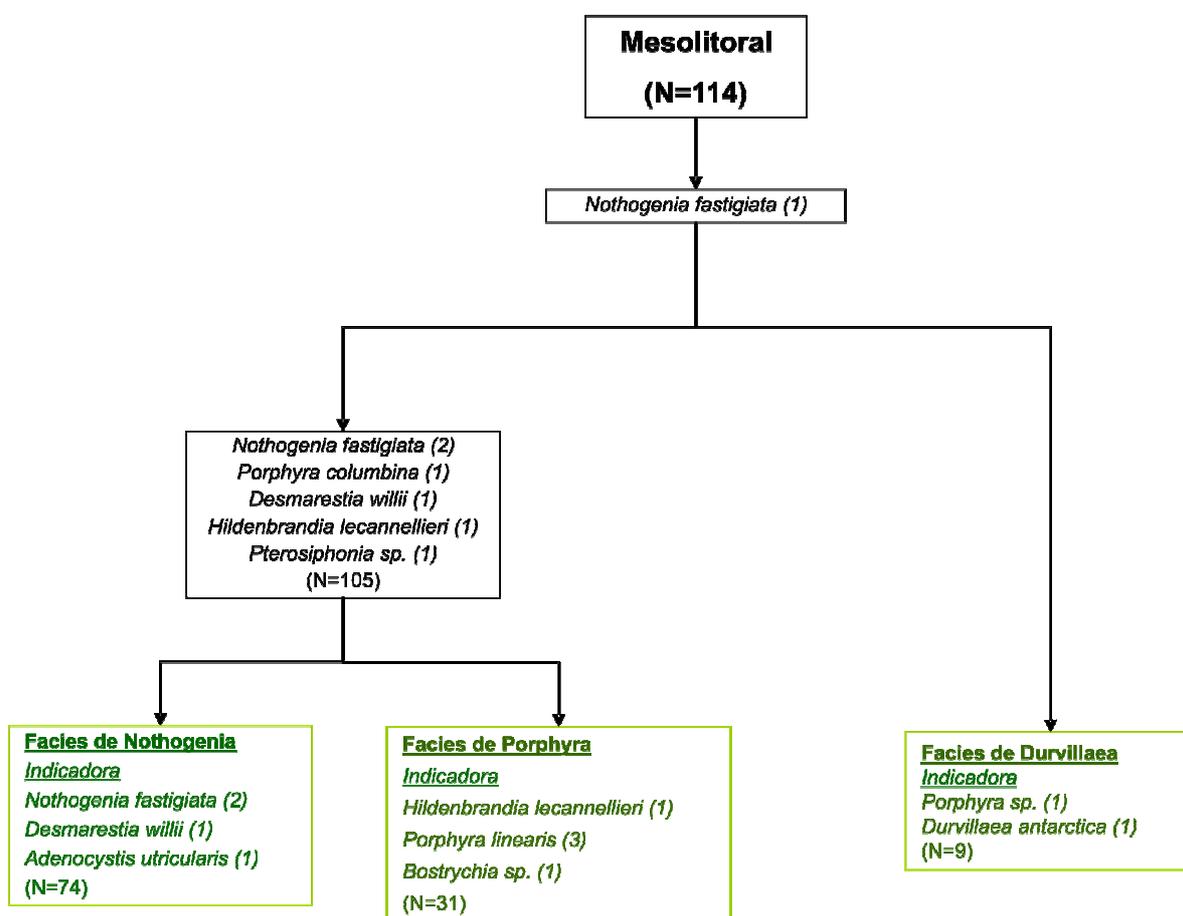


Figura 47. Estructura de las facies mesolitorales de macroalgas.

Las facies de *Nothogenia fastigiata* y de *Porphyra linearis* se caracterizan por un conjunto de especies no preferenciales, o sea que se hallan como base común a ambas facies. Estas son: el alga verde *Enteromorpha intestinalis* y el alga roja *Pterosiphonia sp.*, ambas en abundancias menores a 5 gramos por um (Fig. 48).

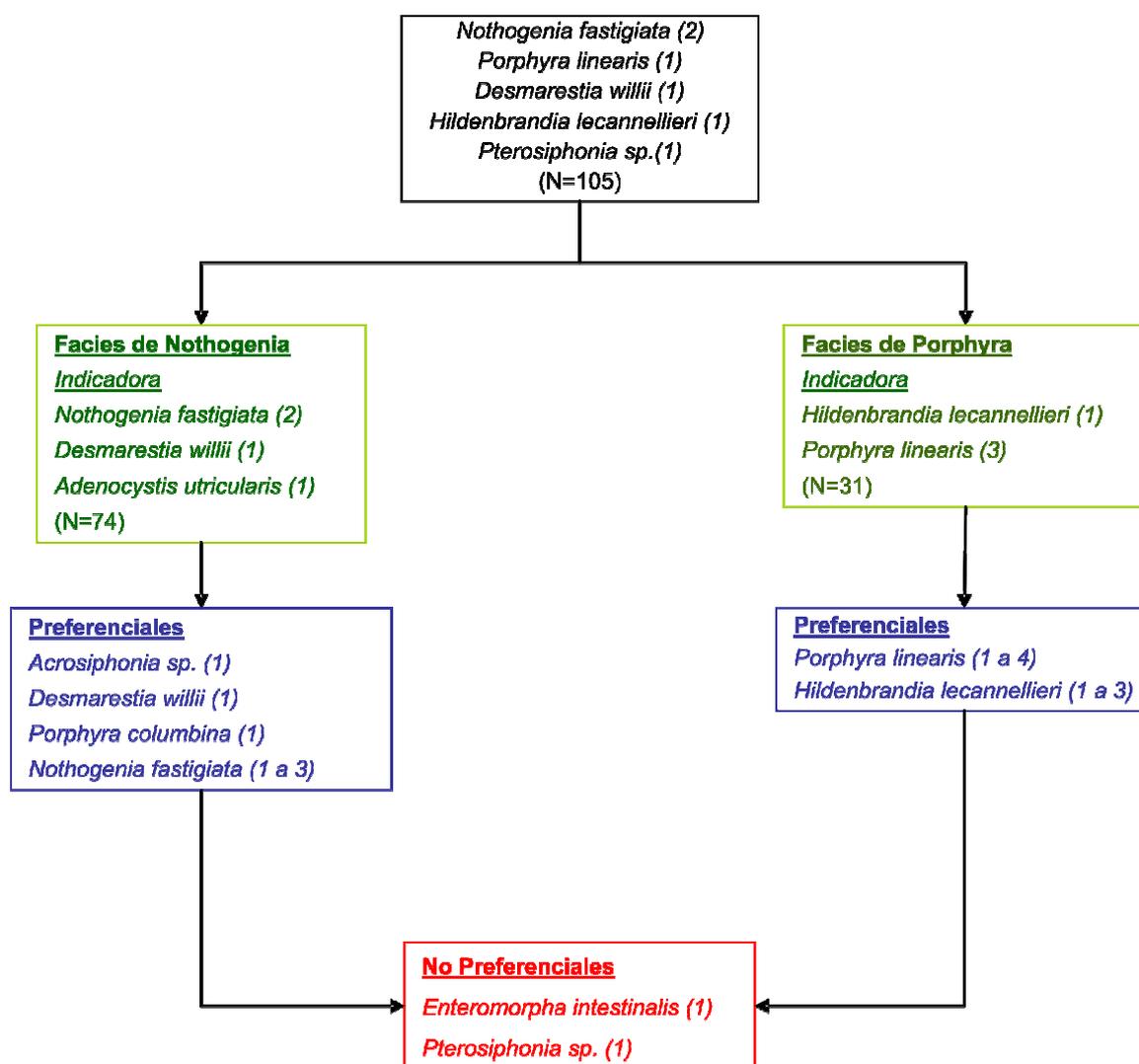


Figura 48. Estructura de facies pareadas de *Nothogenia* y *Porphyra*.

### **1. Facies de *Nothogenia fastigiata***

Presenta como especies indicadoras al alga roja *Nothogenia fastigiata* (con abundancia menor a 10 g por um) y a las algas pardas *Desmarestia willii* y *Adenocystis utricularis* (con pesos húmedos menores a 5 g por um). Como especies preferenciales de esta facies se encuentran con abundancias menores a los 5 g por um, al alga verde *Acrosiphonia sp.*, a la parda *Desmarestia willii* y a la roja *Porphyra columbina*. También como preferencia con abundancias menores a 100 g por um, al la roja *Nothogenia fastigiata*.

### **2. Facies de *Porphyra linearis***

Esta facies tiene como especies indicadoras a las algas rojas *Hildenbrandia lecanelleri*, *Porphyra linearis* y *Bostrychia sp.*, excepto *P. linearis* que se halla en abundancias menores a 100 g por um, las demás se presentan con bajas abundancias (menos de 5 g).

Como especies preferenciales de la facies se hallan nuevamente *Porphyra linearis* (menos de 1000 g por um) y *H. lecanelleri* (menos de de 100 g por um).

### **3. Facies de *Durvillaea***

Esta facies tiene como especies indicadoras a *Durvillaea antarctica* y a *Porphyra sp.*, ambas en baja abundancia (Figura 49).



Figura 49. Facies de *Durvillaea antarctica*.

## A.2. Facies infralitorales

La biocenosis de macroalgas infralitorales puede descomponerse en cuatro facies (cuantitativas): 1, Facies de *Lessonia flavicans*; 2, Facies de *Macrocystis pyrifera*-*Gigartina skotsbergii*; 3, Facies de *Rhodymenia sp.*; y 4, Facies de *Macrocystis pyrifera* (Figura 50).

Las facies de *Lessonia flavicans* y de *Macrocystis pyrifera* - *Gigartina skotsbergii* se caracterizan por un conjunto de especies no preferenciales, que constituyen una base común a ambas facies. Estas son: el alga verde *Codium dimorphum* (con baja abundancia: menos de 5 g por um), las algas rojas *Rhodymenia sp.* y *Ballia callitricha* (con baja abundancia) y el alga roja *Gigartina skotsbergii* (con valores menores a los 100 g por um) (Figura 51).

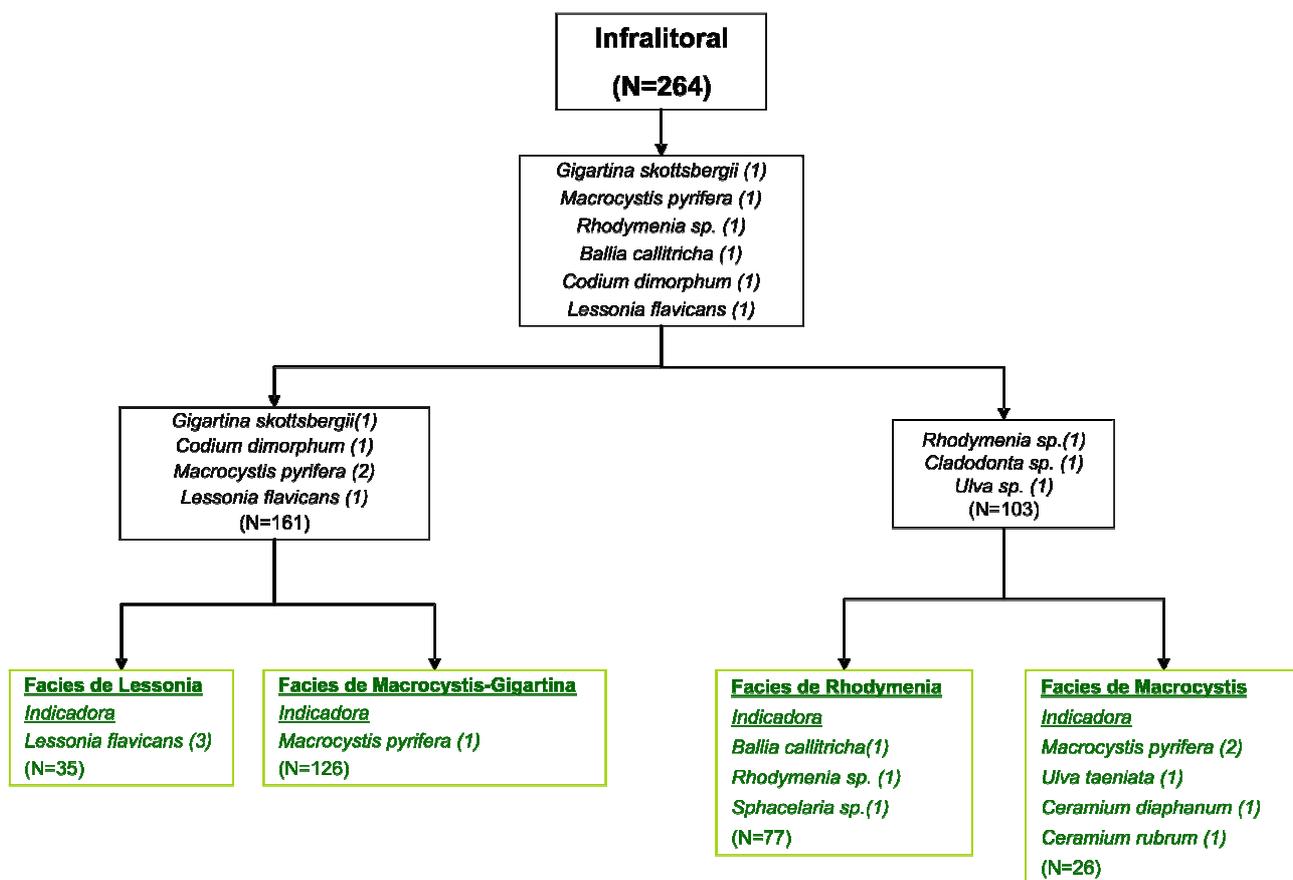


Figura 50. Estructura general de facies de macroalgas del infralitoral.

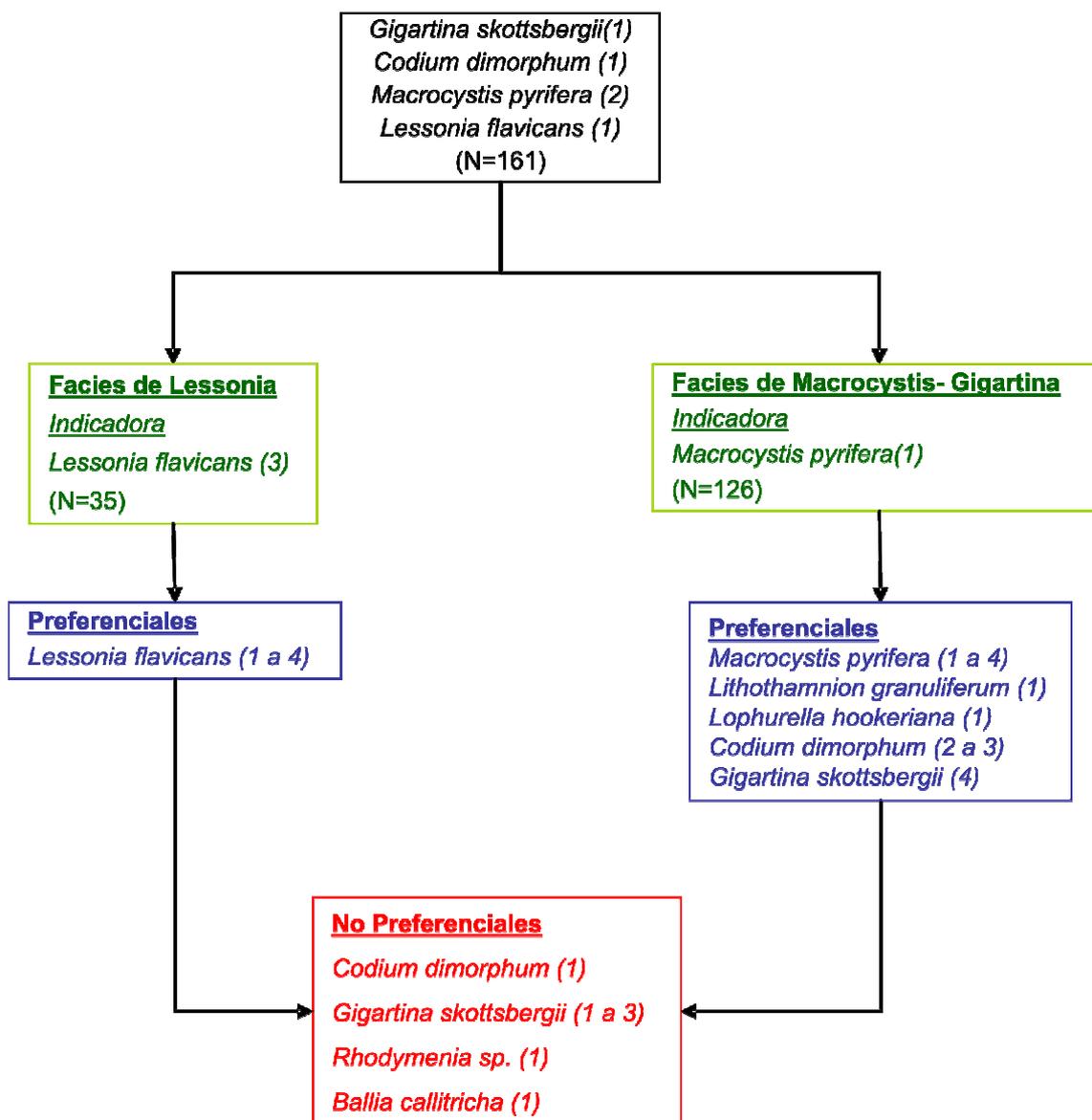


Figura 51. Estructura de facies pareadas de *Lessonia* y *Macrocystis - Gigartina*.

### 1. Facies de *Lessonia flavicans*

Presenta como especies indicadora y preferencial a *Lessonia flavicans* con abundancias menores a los 1000 g por um (Figura 52).



Figura 52. *Lessonia flavicans*.

## **2. Facies de *Macrocystis pyrifera*-*Gigartina skotsbergii***

Esta facies tiene como especie indicadora a *Macrocystis pyrifera* con bajas abundancias. Como especies preferenciales se señalan: *Macrocystis pyrifera* y *Gigartina skotsbergii* con abundancias menores a los 1000 g por um, al alga verde *Codium dimorphum* con valores menores a los 100 g por um y a las algas rojas *Lithothamnion granuliferum* y *Lophurella hookeriana*, ambas con bajos valores de peso húmedo (Figuras 53 y 54).



Figura 53. Facies de *Macrocystis pyrifera* y *Gigartina skottsbergii*. Se observa al alga verde preferente *Codium dimorphum*.



Figura 54. Facies de *Macrocystis pyrifera* y *Gigartina skottsbergii*.

Las facies de *Rhodymenia sp.* y de *Macrocystis pyrifera* se caracterizan por un conjunto de especies no preferenciales, o sea que se hallan como base común a ambas facies. Estas son el alga verde *Ulva sp.*, con valores medio bajos de abundancia (menos de 10 g por um) y el alga roja *Lithothamnion sp.* con valores menores a los 5 g por um (Figura 55).

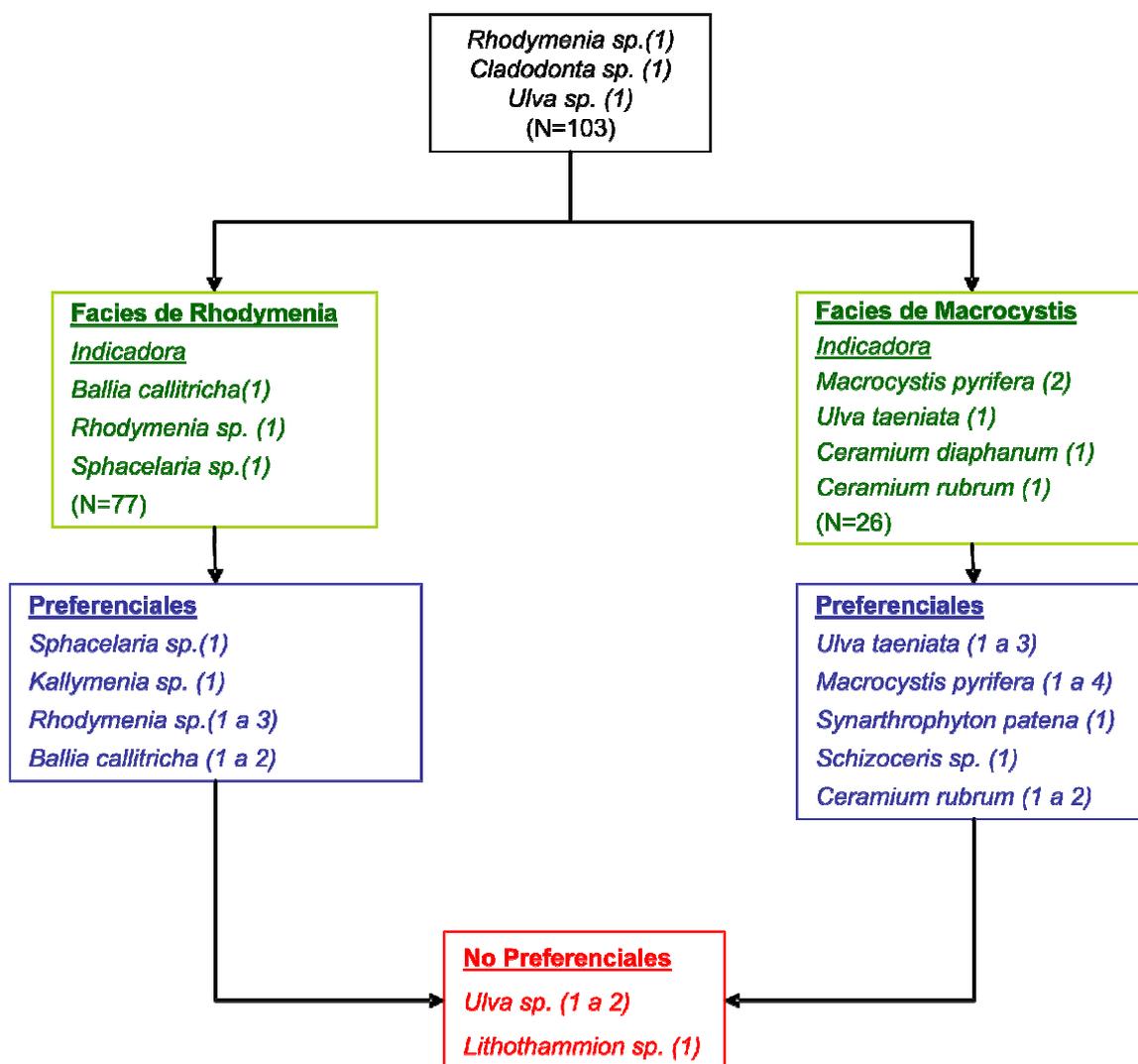


Figura 55. Estructura de facies pareadas de *Rhodymenia* y *Macrocystis*.

### 3. Facies de *Rhodymenia* sp.

Presenta como especies indicadoras a las macroalgas *Rhodymenia* sp., *Ballia callitricha* y *Sphacelaria* sp. en sus abundancias más bajas (menos de 5 g por u.m) y como especies preferenciales al alga roja *Kallymenia* sp. (menos de 5 g), *Ballia callitricha* (menos de 10 g) y *Rhodymenia* sp. (menos de 100 g por um) (Figuras 55 y 56).



Figura 56. Facies de *Rhodymenia* sp.

### 4. Facies de *Macrocystis pyrifera*

Esta facies tiene como especies indicadoras al alga parda *Macrocystis pyrifera* a abundancias menores a los 10 g por um, al alga verde *Ulva taeniata* y las rojas *Ceramium diaphanum* y *C. rubrum*, todas ellas a bajas abundancias.

Como especies preferenciales de esta facies se encuentran nuevamente *Ulva taeniata* (pesos húmedos menores a 100 g), la roja *Ceramium rubrum* (con pesos menores a 10 g) y *Macrocystis pyrifera* con pesos menores a los 1000 g por um; a ellas se agregan las algas rojas *Schizoseris sp.* y *Synarthrophyton patena* con bajos valores de peso húmedo (Figuras 55, 57 a 59).

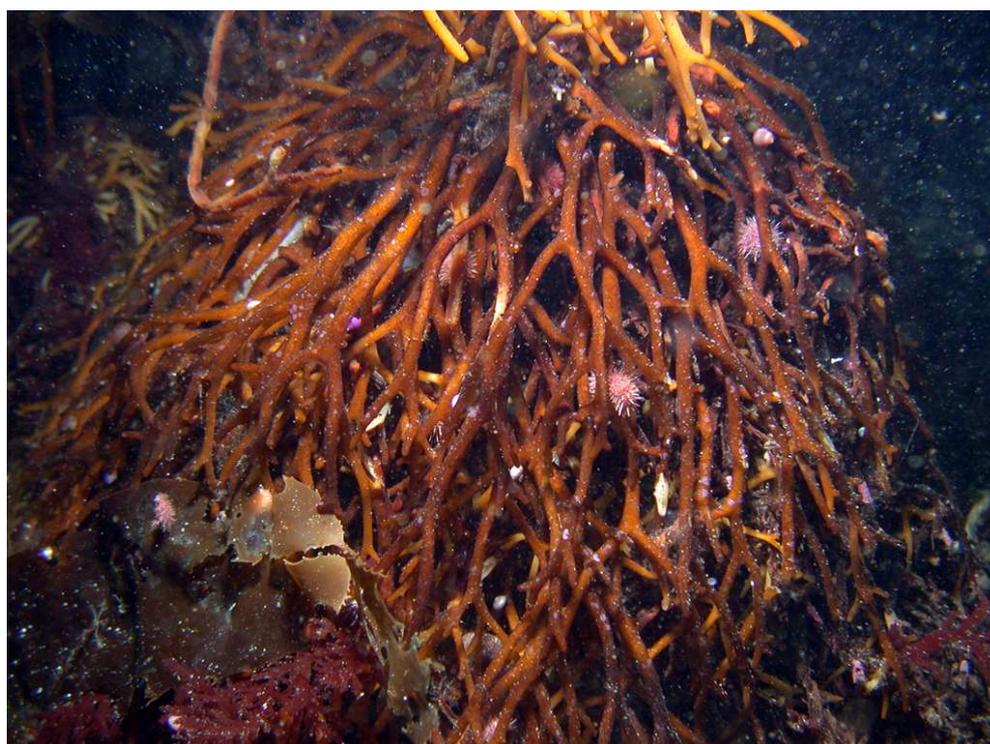


Figura 57. Disco de fijación de *Macrocystis pyrifera* con invertebrados y algas.

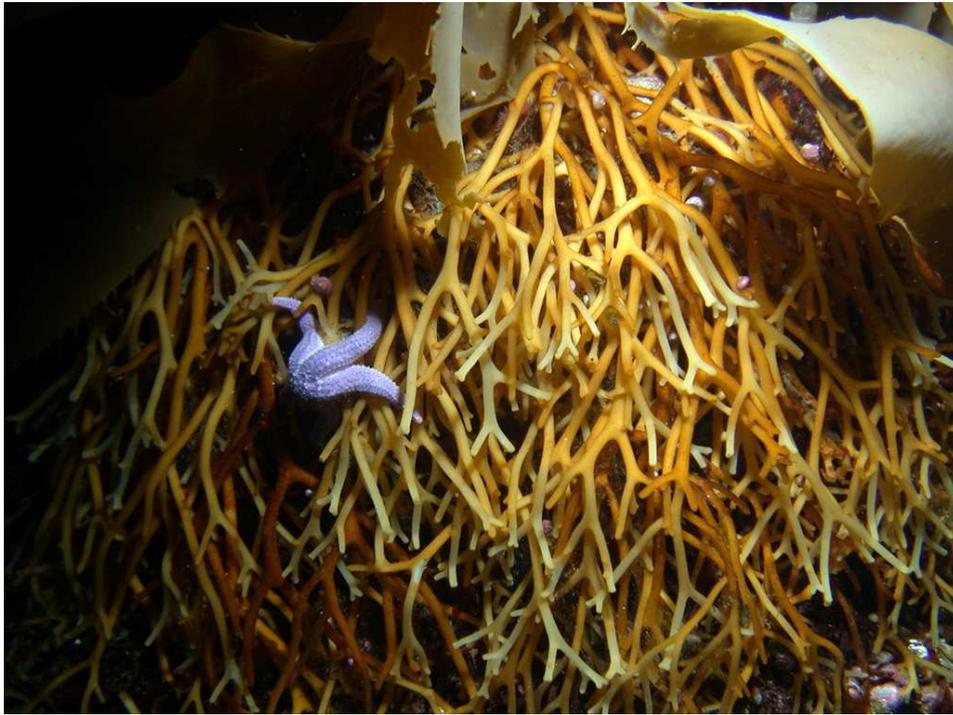


Figura 58. Disco de fijación de *Macrocyctis pyrifera*.

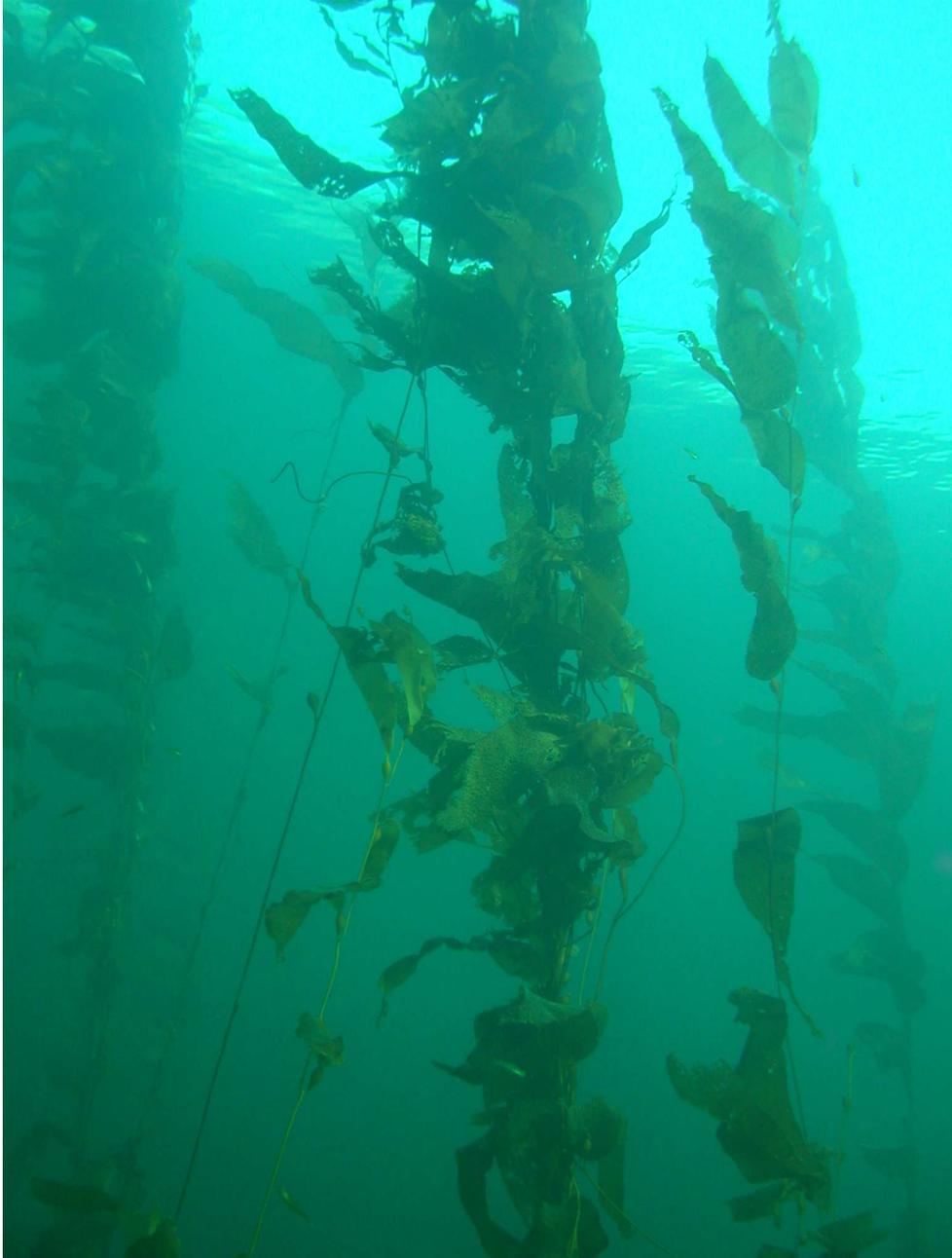


Figura 59. *Macrocystis pyrifera*.

## **B. Diversidad**

De entre los análisis de diversidad efectuados (Tabla 5), el índice de riqueza específica S y los índices ICE, indican en forma coincidente que las facies más ricas son en el mesolitoral la de *Nothogenia* y en el infralitoral las de *Macrocystis - Gigartina* y la de *Rhodymenia*.

Los índices donde predomina el componente de equidad, como el recíproco de Simpson y la equitabilidad de Shannon, muestran que las facies más equitables o sea las más homogéneas en cuanto a la abundancia de sus especies, son: la facies de *Nothogenia* en el mesolitoral y la de *Lessonia* en el infralitoral (Tabla 5).

El índice  $\alpha$  muestra un comportamiento intermedio señalando a la facies de *Nothogenia*, de *Lessonia* y de *Macrocystis - Gigartina*, como las más diversas.

El índice ICE indica que sólo en el caso de la facies de *Porphyra* podría requerir de algunas um adicionales para estimar la riqueza específica de la facie (Figuras 60 a 66).

Tabla 5. Valores de diversidad en diferentes facies de macroalgas.

Indices	Facies						
	<i>Macro-Gigar</i>	<i>Macrocystis</i>	<i>Lessonia</i>	<i>Rhodymenia</i>	<i>Durvillaea</i>	<i>Porphyra</i>	<i>Nothogenia</i>
S	71	53	26	69	12	25	47
A	22,248	6,923	46,501	12,034	2,834	7,387	30,045
Indice de Shannon	1,22 (0,0044)	0,88 (0,0055)	2,89 (0,0079)	1,31 (0,0028)	0,78 (0,0109)	1,15 (0,0052)	2,68 (0,0093)
Reciproco de Simpson	2,019	1,670	12,530	2,107	1,659	2,453	10,717
Equitabilidad de Shannon	0,29	0,27	0,68	0,33	0,34	0,36	0,70
ICE	88,83	65,99	31,00	82,80	27,07	40,15	50,49

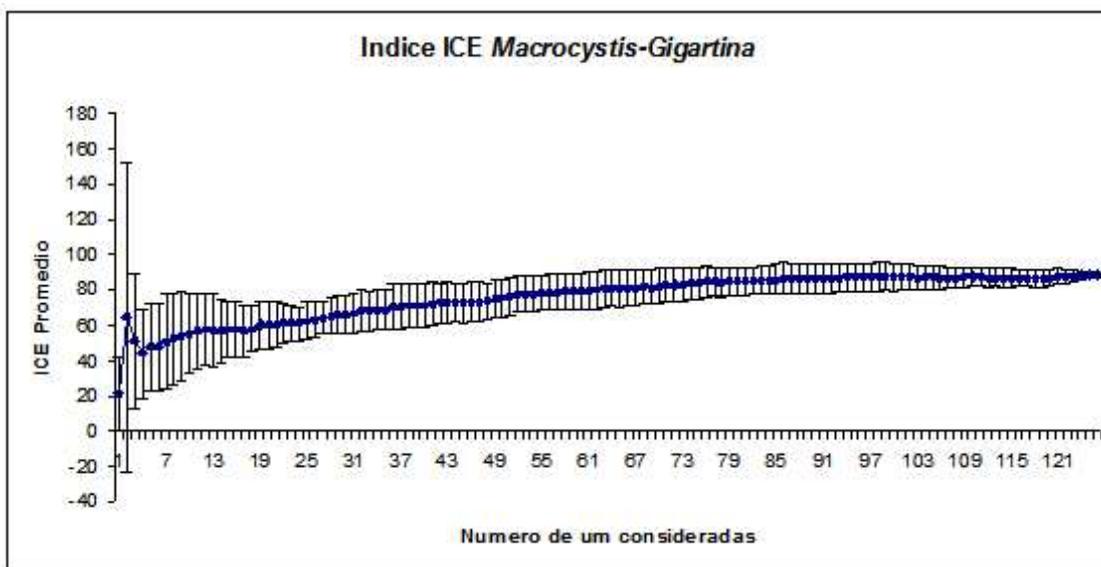


Figura 60. Índice ICE de riqueza específica en función del número de unidades muestrales, para las facies *Macrocytis - Gigartina*.

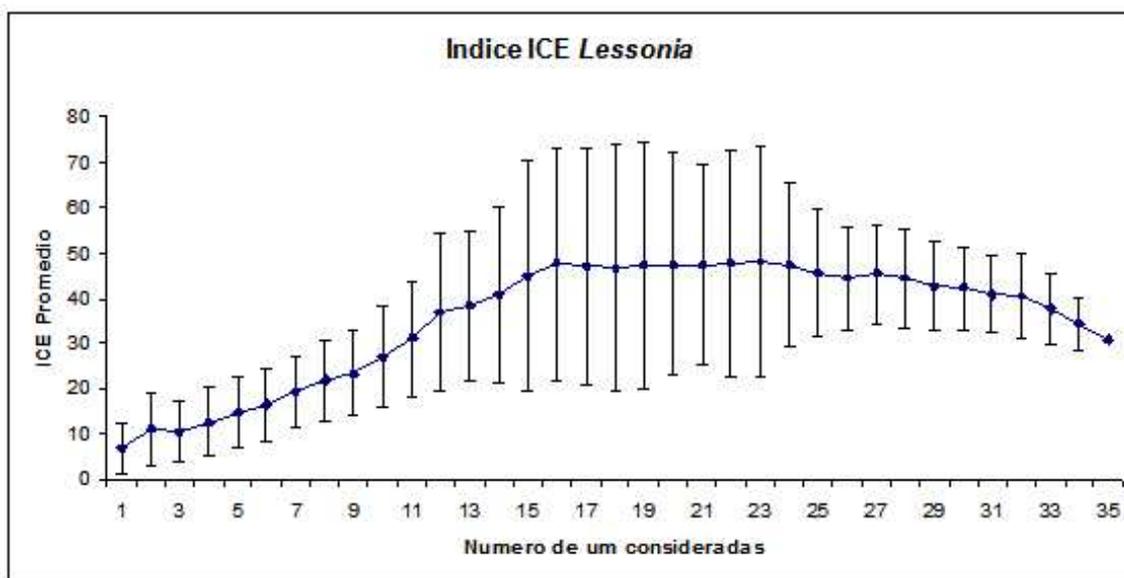


Figura 61. Índice ICE de riqueza específica en función del número de unidades muestrales, para las facies *Lessonia*.

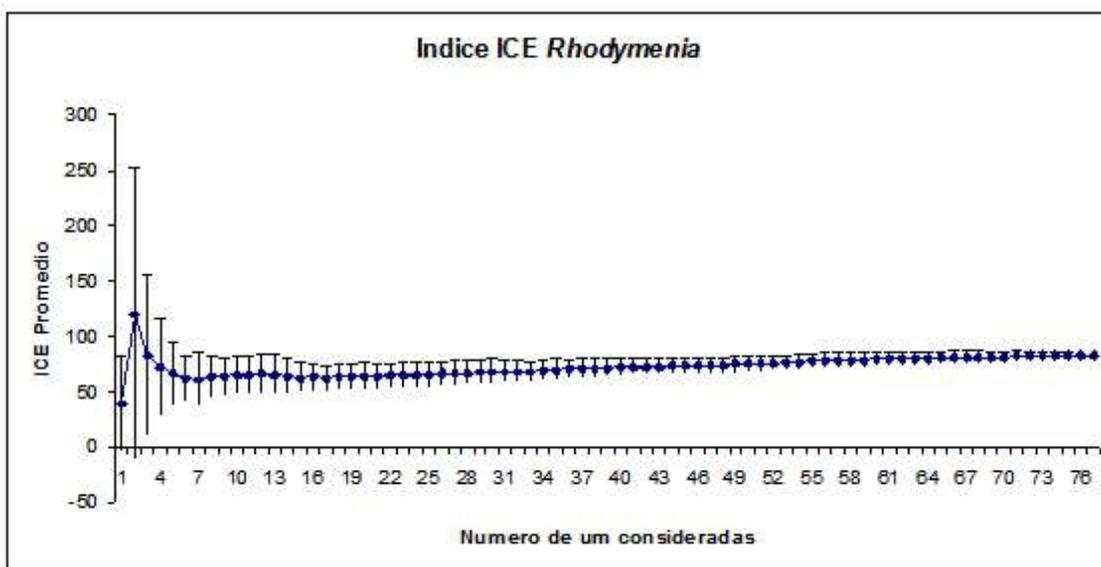


Figura 62. Índice ICE de riqueza específica en función del número de unidades muestrales, para las facies *Rhodymenia*.

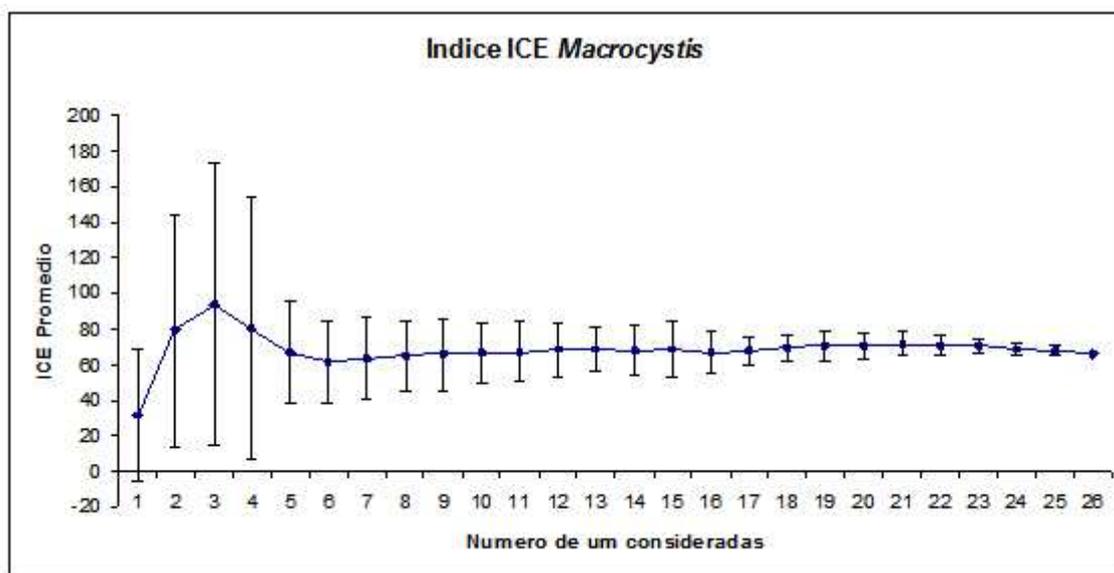


Figura 63. Índice ICE de riqueza específica en función del número de unidades muestrales, para las facies *Macrocytis*.

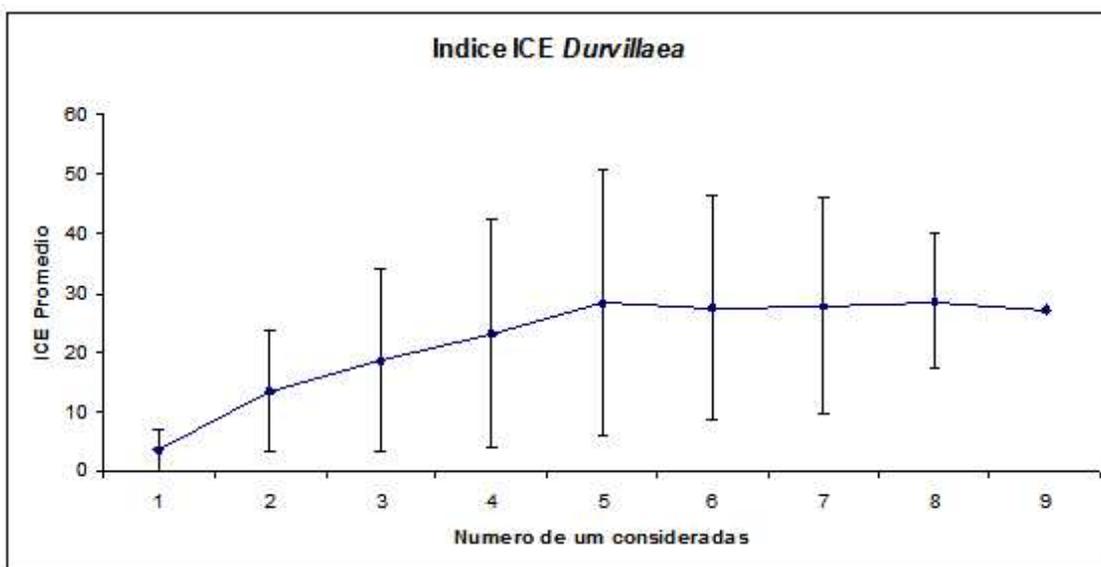


Figura 64. Índice ICE de riqueza específica en función del número de unidades muestrales, para las facies *Durvillaea*.

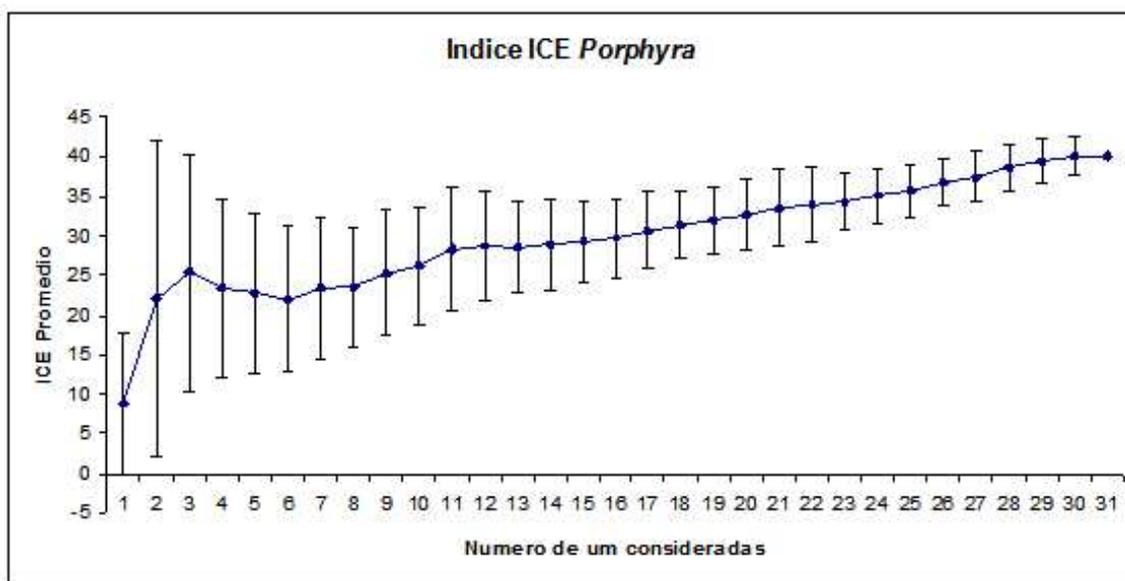


Figura 65. Índice ICE de riqueza específica en función del número de unidades muestrales, para las facies *Porphyra*.

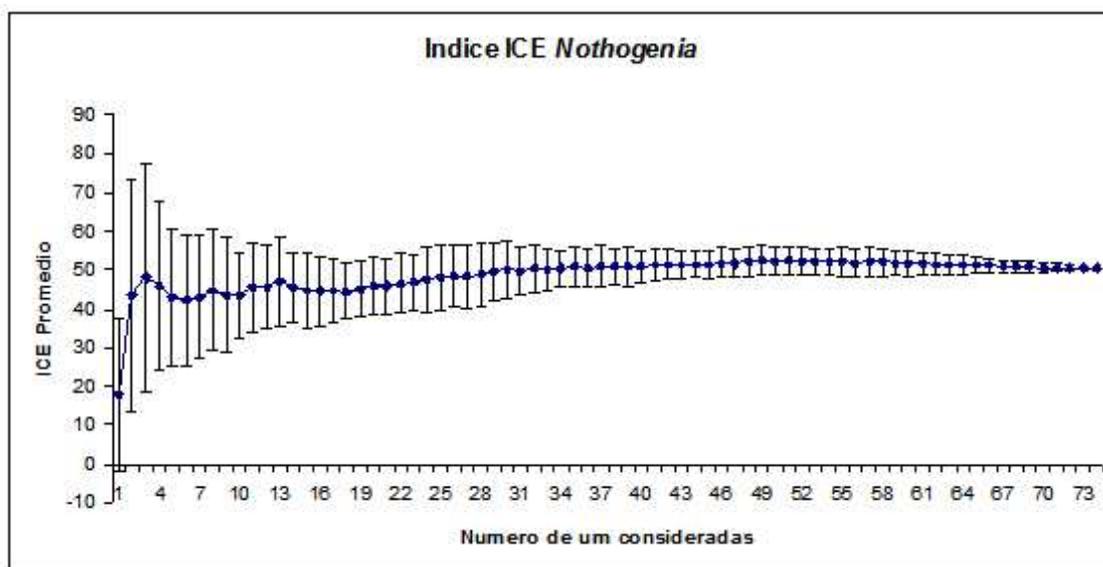


Figura 66. Índice ICE de riqueza específica en función del número de unidades muestrales, para las facies *Nothogenia*.

### C. Relaciones con factores ambientales

A partir de un análisis factorial de correspondencias (CA) entre facies de macroalgas y factores ambientales explicativos (agrupados en categorías) se obtuvo que (Tabla 6 y Figura 67):

1. La facies de *Macrocystis* - *Gigartina* se halla relacionada principalmente con sustrato de grava, profundidades de entre 5 y 10 m (infralitoral superior e inferior).
2. La facies de *Porphyra* se relaciona principalmente con los niveles de 0 a 1 m de altura (mesolitoral), sustrato de bloques y bolones, pH bajos y moda calma.
3. La facies de *Nothogenia* se halla asociada principalmente con los niveles de 0 a 1 m de altura (mesolitoral), sustrato de bloques y bolones, moda calma, salinidades bajas y pH intermedios.

4. La facies de *Durvillaea* se asocia principalmente a profundidades de 0 m (mesolitoral inferior), sustratos de bloques y bolones, moda agitada y valores bajos de pH.
5. La facies de *Macrocystis* se relaciona principalmente a profundidades de 5 m (infralitoral superior), sustrato de gravas y arenas y moda agitada.
6. La facies de *Rhodymenia* se relaciona fundamentalmente con profundidades de 20 m, sustratos rocosos, pH bajos, salinidades bajas y moda calma.
7. La facies de *Lessonia* se asocia a profundidades de entre 10 y 20 m, sustratos finos y arenosos, salinidades altas, pH intermedios y moda agitada.

Tabla 6. Tabla de probabilidades condicionales del análisis factorial de correspondencias correspondiente a facies de macroinvertebrados y factores ambientales; los valores mayores que la probabilidad de la columna P indican correspondencias significativas. Porp: Facies de *Porphyra*; Noth: facies de *Nothogenia*; Durv: facies de *Durvillaea*; Macr: facies de *Macrocystis*; M-G: facies de *Macrocystis-Gigartina*; Rhod: Facies de *Rhodymenia*; Less: facies de *Lessonia*. Para abreviaturas de factores ambientales: p1 (1.0 m), p0.5 (0.5 m), p0 (0.0 m), p-5 (-5 m), p-10 (-10 m) y p-20 (-20 m), SA ( $\geq 29.5$  psu), SB ( $<28.0$  psu), R (rocas  $>100$  cm), Bl (bloques 100-20 cm), Bo (bolones 20-10 cm), Gr (grava 10-1 cm), Gv (gravilla 1-0,1 cm), Ar (arenas) y Fi (sustratos finos), pH1 (8,035 a 8,039), pH2 (8,04 a 8,049), pH3 (8,05 a 8,059), pH4 (8,06 a 8,069) y pH5 (8.07 o mayor) y Moda (con dos clases): calma y agitada.

	Porp	Noth	Durv	Macr	M-G	Rhod	Less
P	0,323	0,093	0,215	0,069	0,024	0,081	0,196
p1	0,065	0,041	0,022	0	0,002	0	0
p0,5	0,085	0,068	0,022	0	0,005	0,002	0
p0	0,052	0,086	0,133	0	0,007	0,005	0
p-5	0	0,003	0	0,107	0,108	0,017	0,034
p-10	0	0	0	0,069	0,074	0,044	0,091
p-20	0	0,003	0,022	0,023	0,011	0,121	0,074
BO	0,105	0,103	0,111	0,046	0,021	0,007	0,017
BL	0,026	0,016	0,044	0,008	0,011	0,007	0,006
R	0,039	0,065	0,022	0,069	0,11	0,128	0,091
AR	0,02	0,016	0,022	0,069	0,039	0,042	0,069
GR	0	0	0	0,015	0,018	0,005	0
FI	0	0	0	0	0,007	0,002	0,017
pH1	0,065	0,062	0,067	0,061	0,085	0,064	0,04
pH2	0,072	0,027	0,067	0,046	0,043	0,059	0,046
pH3	0,052	0,065	0,044	0,084	0,046	0,044	0,046
pH4	0,013	0,046	0,022	0,008	0,033	0,022	0,069
SB	0,033	0,054	0,044	0,046	0,031	0,042	0,006
SA	0,17	0,146	0,156	0,153	0,175	0,148	0,194
Agit	0,046	0,051	0,089	0,115	0,066	0,076	0,086
Calm	0,157	0,149	0,111	0,084	0,108	0,163	0,114

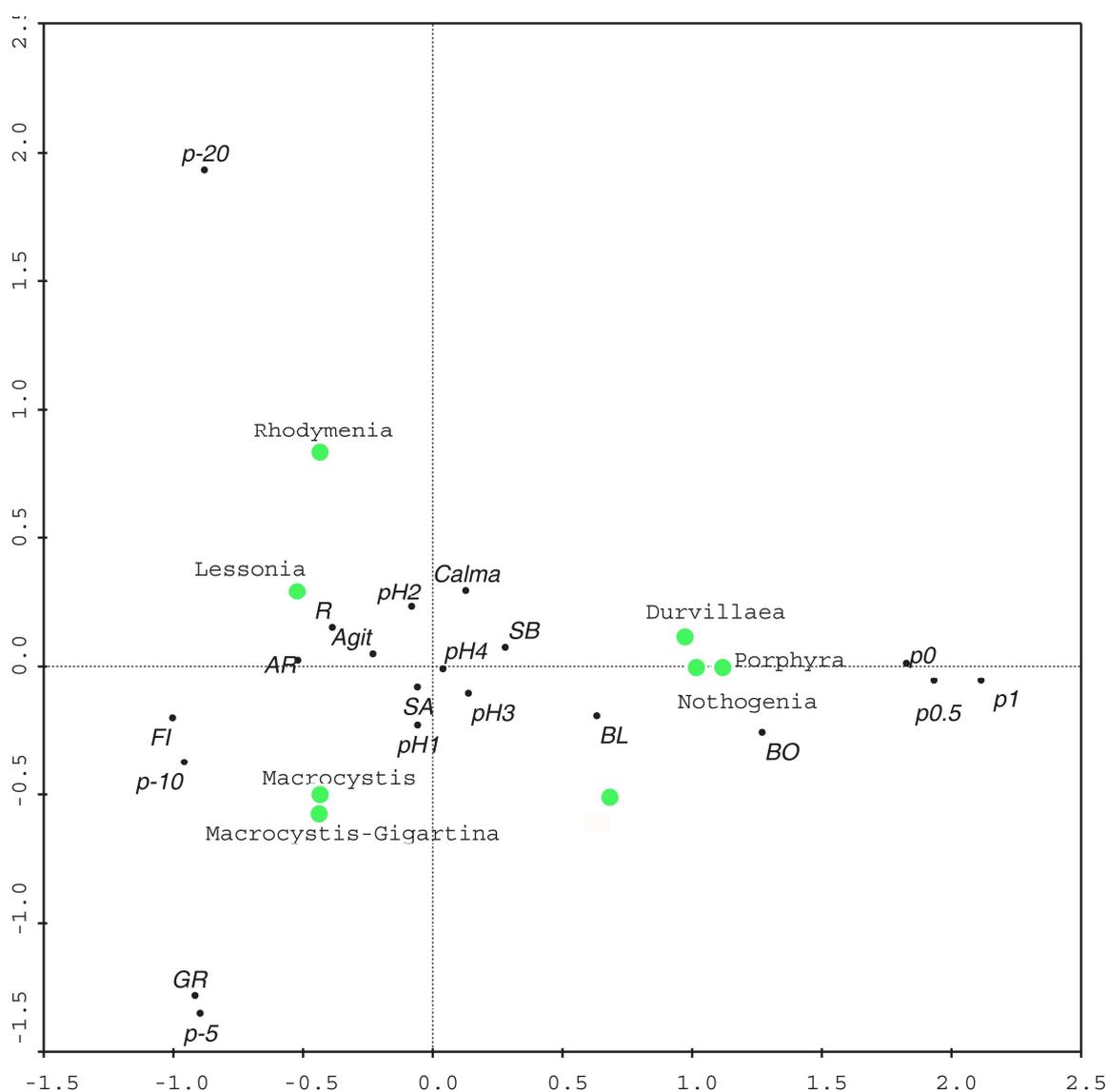


Figura 67. Relaciones entre facies de macroalgas y factores ambientales (Análisis factorial de correspondencias). Según las reglas de interpretación de “biplots” la correspondencia entre puntos se analiza por simple cercanía: puntos vecinos están más relacionados que puntos alejados.

Para confirmar los resultados anteriores se llevó a cabo un análisis de ordenación canónico de correspondencias (CCA) con variables ambientales explicativas. En este caso el CCA evidenció un patrón semejante de relaciones. Del análisis se obtuvo que las especies indicadoras de cada facies de las macroalgas se asocian a las variables ambientales tal como las facies se asocian a las variables ambientales categorizadas del CA (Figuras 68 y 69).

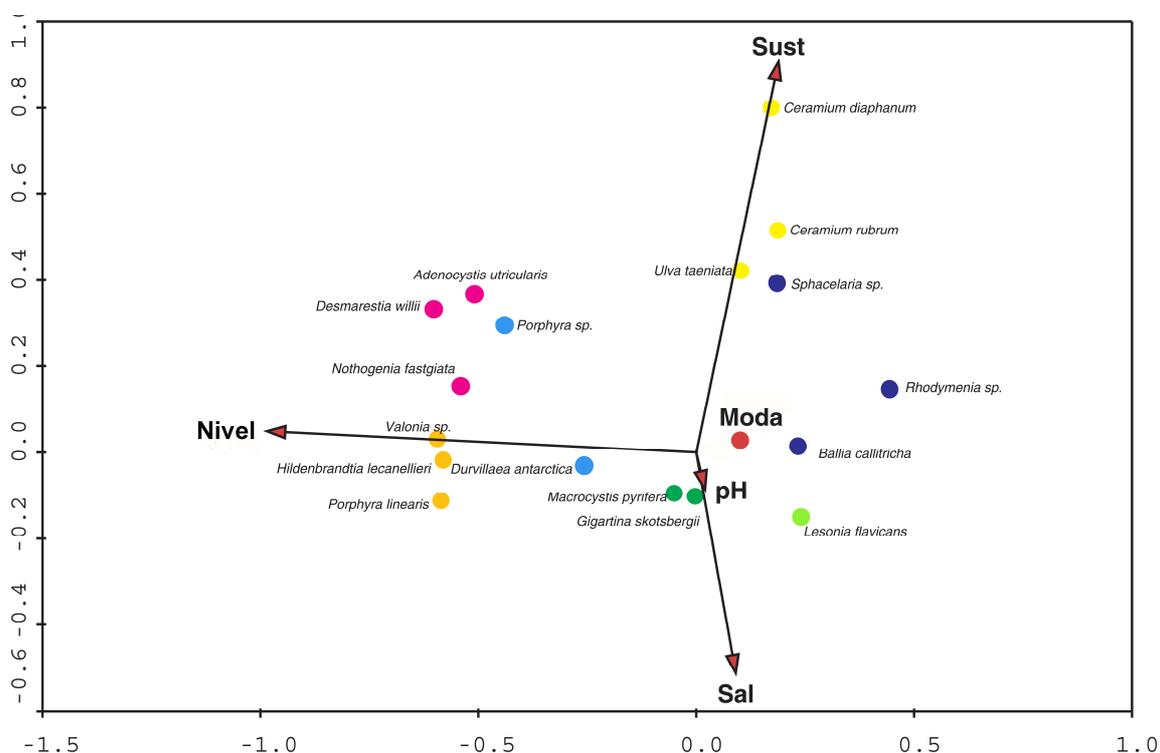


Figura 68. Análisis canónico de correspondencias para un de macroalgas, se señalan las especies indicadoras de cada facies y las flechas de factores ambientales explicativos. La variable moda, al ser nominal, se indica con un punto.

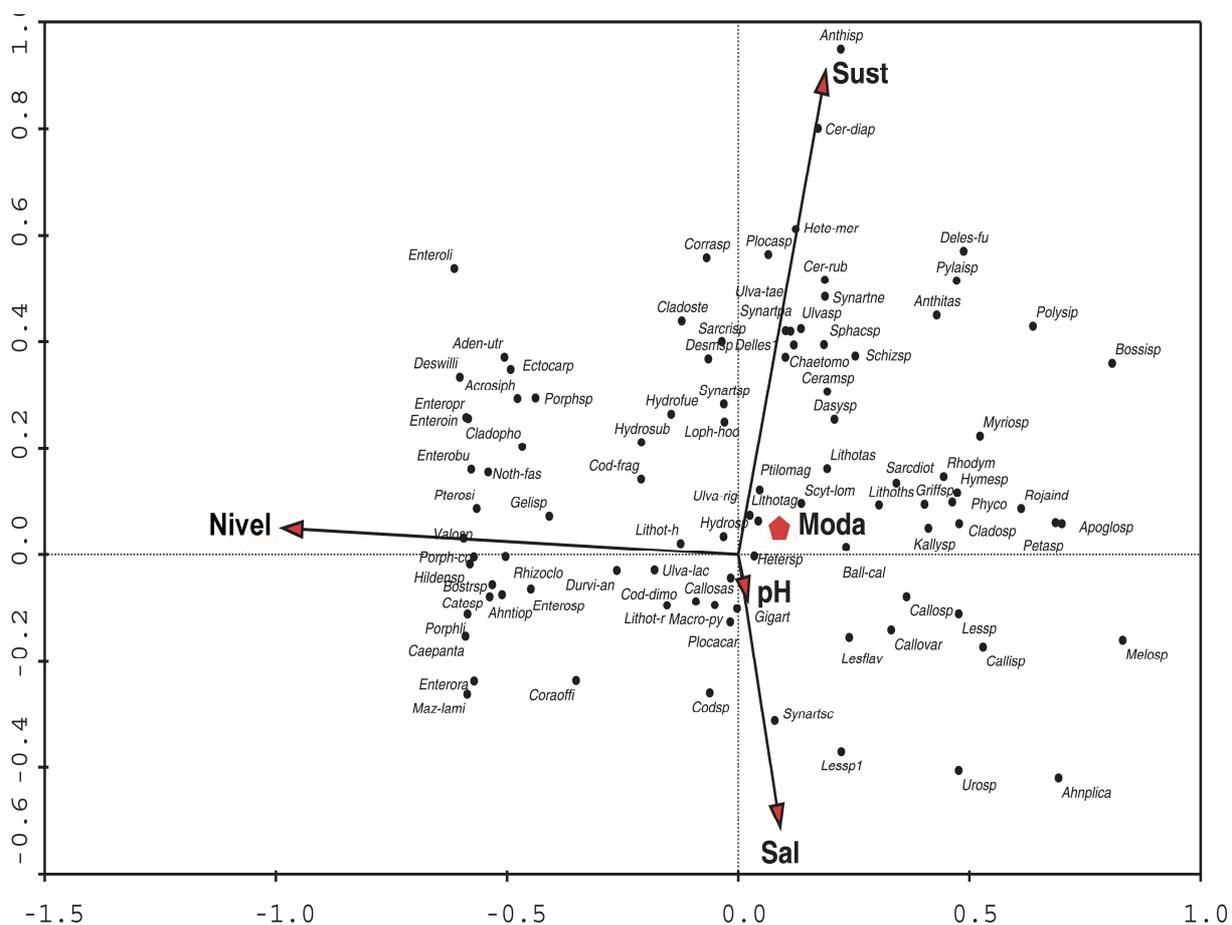


Figura 69. Análisis canónico de correspondencias para las um de macroalgas, se señalan todas las especies pertenecientes a cada una de las facies y las flechas de factores ambientales explicativos. Las referencias completas del nombre de las especies se pueden consultar en el Anexo 6.

### V.3. ALGUNAS INTEGRACIONES

Un análisis factorial de correspondencias entre las facies de macroinvertebrados y facies de macroalgas permitió estudiar la asociación que existe entre ambos grupos (Tabla 7 y Figura 70). Los resultados obtenidos señalan que:

1. La facies mesolitoral de Mitílidos - *Kerguelenella* se asocia principalmente a la facies de *Nothogenia*.
2. La facies mesolitoral de Mitílidos - *Nacella* se asocia principalmente a la facies de *Nothogenia*.
3. La facies mesolitoral de Oligoquetos se asocia a la facies de *Durvillaea*.
4. La facies infralitoral de *Pseudechinus* - *Harmothoe* se asocia a la facies de *Macrocystis* - *Gigartina*.
5. La facies infralitoral de *Pseudechinus* - *Margarella* se asocia a la facies *Macrocystis*.
6. Las facies infralitorales de *Pseudechinus* - *Fissurella* y de *Platynereis* - *Loxechinus* se asocian a la facies de *Lessonia*.

Tabla 7. Tabla de probabilidades condicionales del análisis factorial de correspondencias para facies de macroinvertebrados y facies de macroalgas; los valores mayores que la probabilidad de la columna P indican correspondencias significativas. Porp: Facies de *Porphyra*; Noth: facies de *Nothogenia*; Durv: facies de *Durvillaea*; Macr: facies de *Macrocystis*; M-G: facies de *Macrocystis-Gigartina*; Rhod: Facies de *Rhodymenia*; Less: facies de *Lessonia*; Olig: Facies de Oligoquetos; Mi-K: facies de Mitílicos-*Kerguelenella*; Mi-N: facies de Mitílicos-*Nacella*; Ps-H: facies de *Pseudechinus-Harmothoe*; Pl-L: facies de *Platynereis-Loxechinus*; Ps-F: Facies de *Pseudechinus-Fissurella*; Ps-M: facies de *Pseudechinus-Fissurella*. Para abreviaturas de factores ambientales: p1 (1 m), p0,5 (0,5 m), p0 (0 m), p-5 (-5 m), p-10 (-10 m) y p-20 (-20 m), SA ( $\geq 29,5$  psu), SB ( $<28,0$  psu), R (rocas  $>100$  cm), Bl (bloques 100-20 cm), Bo (bolones 20-10 cm), Gr (grava 10-1 cm), Gv (gravilla 1-0,1 cm), Ar (arenas) y Fi (sustratos finos), pH1 (8,035 a 8,039), pH2 (8,04 a 8,049), pH3 (8,05 a 8,059), pH4 (8,06 a 8,069) y pH5 (8,07 o mayor) y Moda (con dos clases): calma y agitada.

	P	Porph	Noth	Durv	Rhodh	M-G	Macr	Less
Mi-K	0,035	0,118	0,174	0	0,014	0	0	0
Olig	0,085	0,471	0,239	0,500	0,014	0,026	0	0
Ps-F	0,184	0	0	0,125	0,203	0,209	0,045	0,500
Pl-L	0,095	0	0	0	0,095	0,113	0	0,294
Ps-H	0,313	0	0,087	0,125	0,324	0,496	0,273	0,206
Ps-M	0,161	0	0	0	0,297	0,130	0,636	0
Mi-N	0,127	0,412	0,500	0,250	0,054	0,026	0,045	0

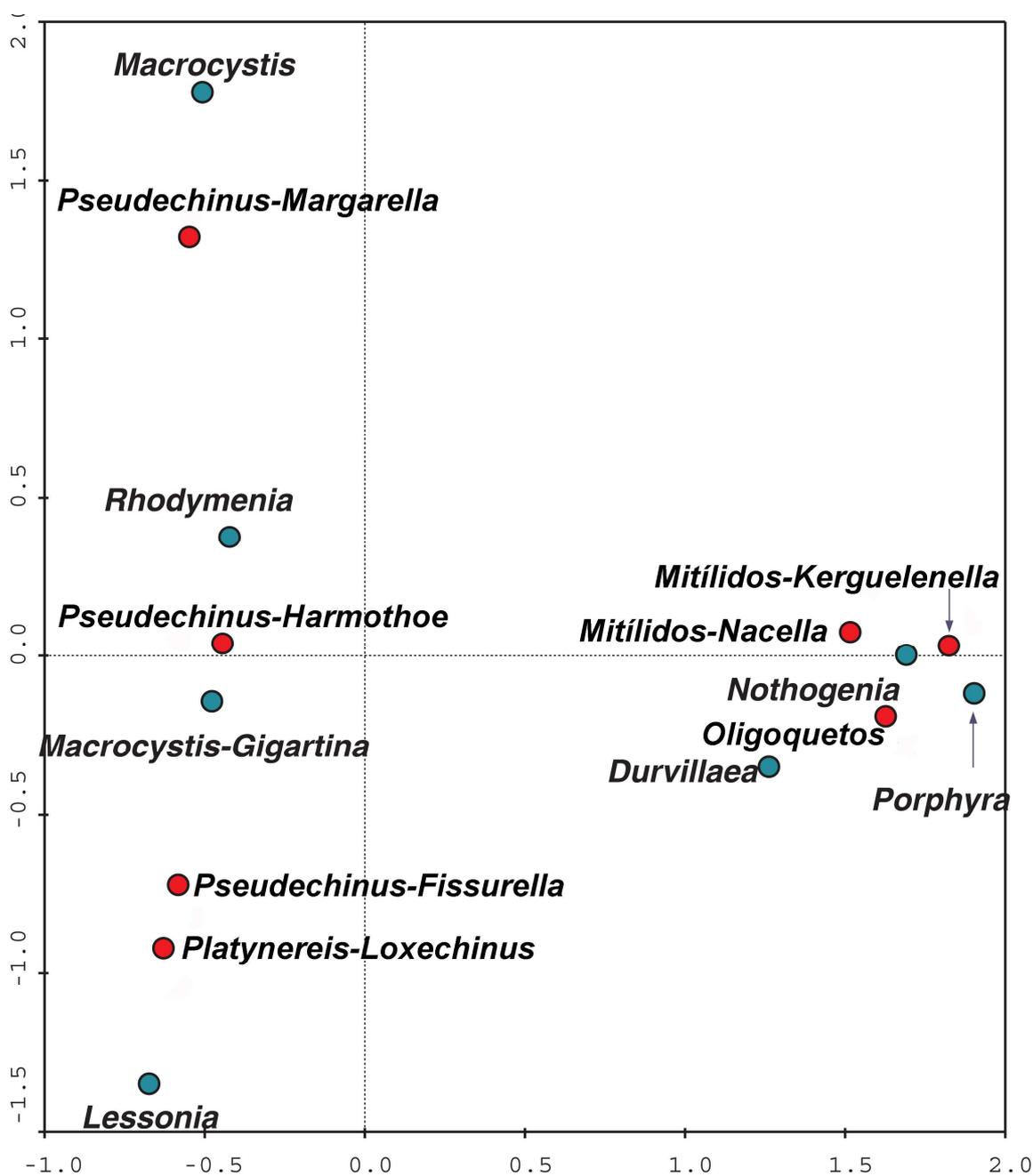


Figura 70. Análisis factorial de correspondencias entre facies de macroinvertebrados y facies de macroalgas.

Estos resultados sugieren la existencia, de acuerdo al muestreo realizado, de seis combinaciones de facies de algas e invertebrados.

De estas combinaciones de facies, las menos claramente definidas son las dos primeras, dado que se hallan ubicadas en el mesolitoral donde podría existir una fisonomía de parches o mosaicos originada en la heterogeneidad ambiental, (sustratos, agua retenida en bajamar, etc).

La combinación de facies de Oligoquetos-*Durvillaea* es un conjunto que se caracteriza por un escaso número de um. Su homogeneidad ecológica debe ser confirmada a través de muestreos específicos futuros.

Las tres últimas combinaciones de facies, pertenecientes al infralitoral, se hallan claramente definidas.

Todas las combinaciones de facies mencionadas pueden ser utilizadas como unidades de gestión.

En las Figuras 71 y 72 se señalan en dos mapas de la AMCP Francisco Coloane, la ubicación de estaciones de muestreo y en cada una de ellas se indica con diagramas de torta, la presencia de las distintas facies de macroalgas o de macroinvertebrados. En las Figuras 73 y 74 se indica la riqueza en facies (número de facies presentes) de macroalgas y macroinvertebrados de cada estación de muestreo.

En líneas generales las áreas con mayor riqueza de facies, tanto de macroalgas como de invertebrados, es el canal Jerónimo (incluyendo al estero Toro), la Península Ulloa, el área de la Bahía Fortescue y la zona del Canal Bárbara.

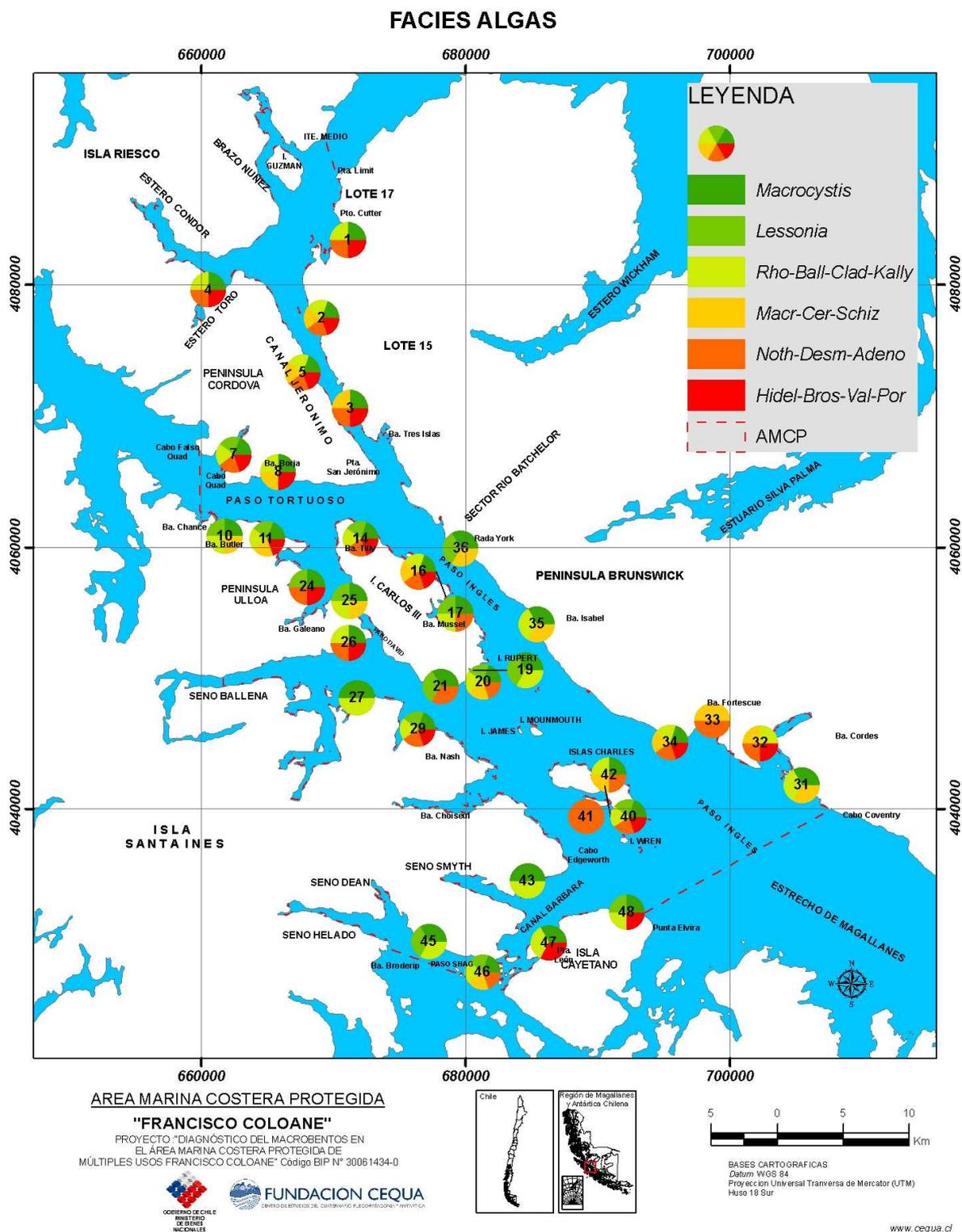


Figura 71. Facies (unidades de gestión) de macroalgas en el AMCP Francisco Coloane.

### FACIES INVERTEBRADOS

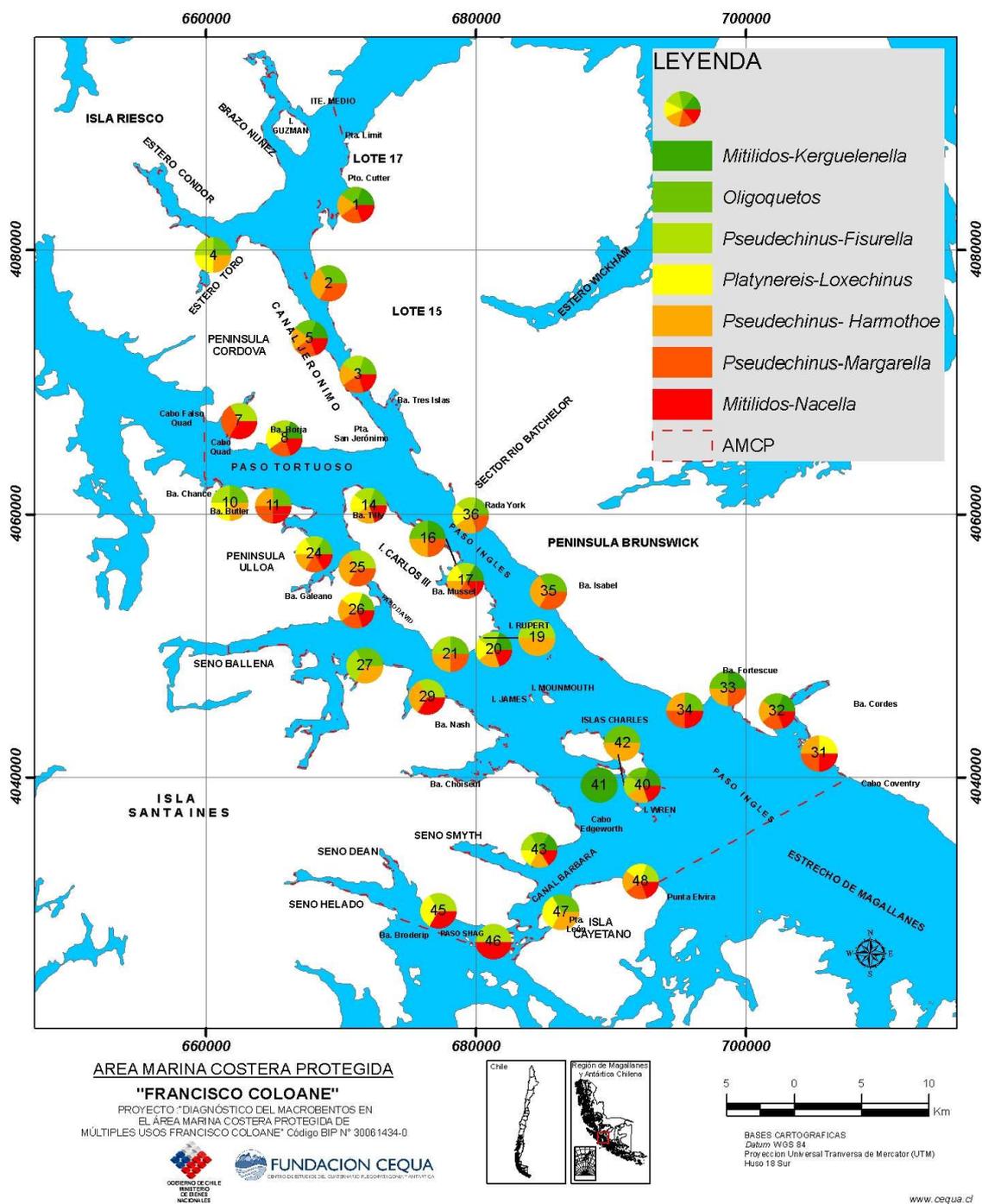


Figura 72. Facies (unidades de gestión) de macroinvertebrados en el AMCP Francisco Coloane.

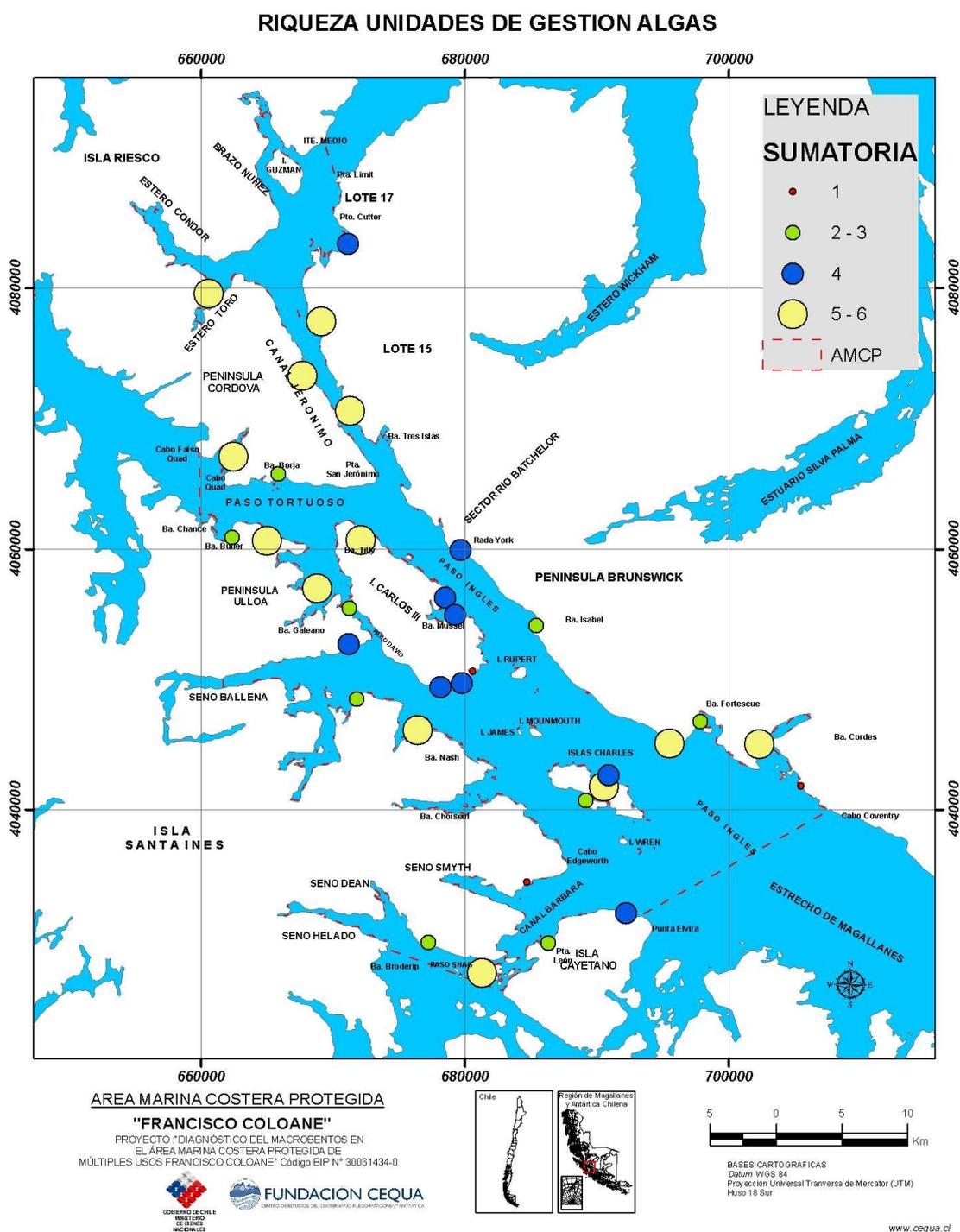


Figura 73. Riqueza en facies (número de unidades de gestión) de macroalgas en el AMCP Francisco Coloane.

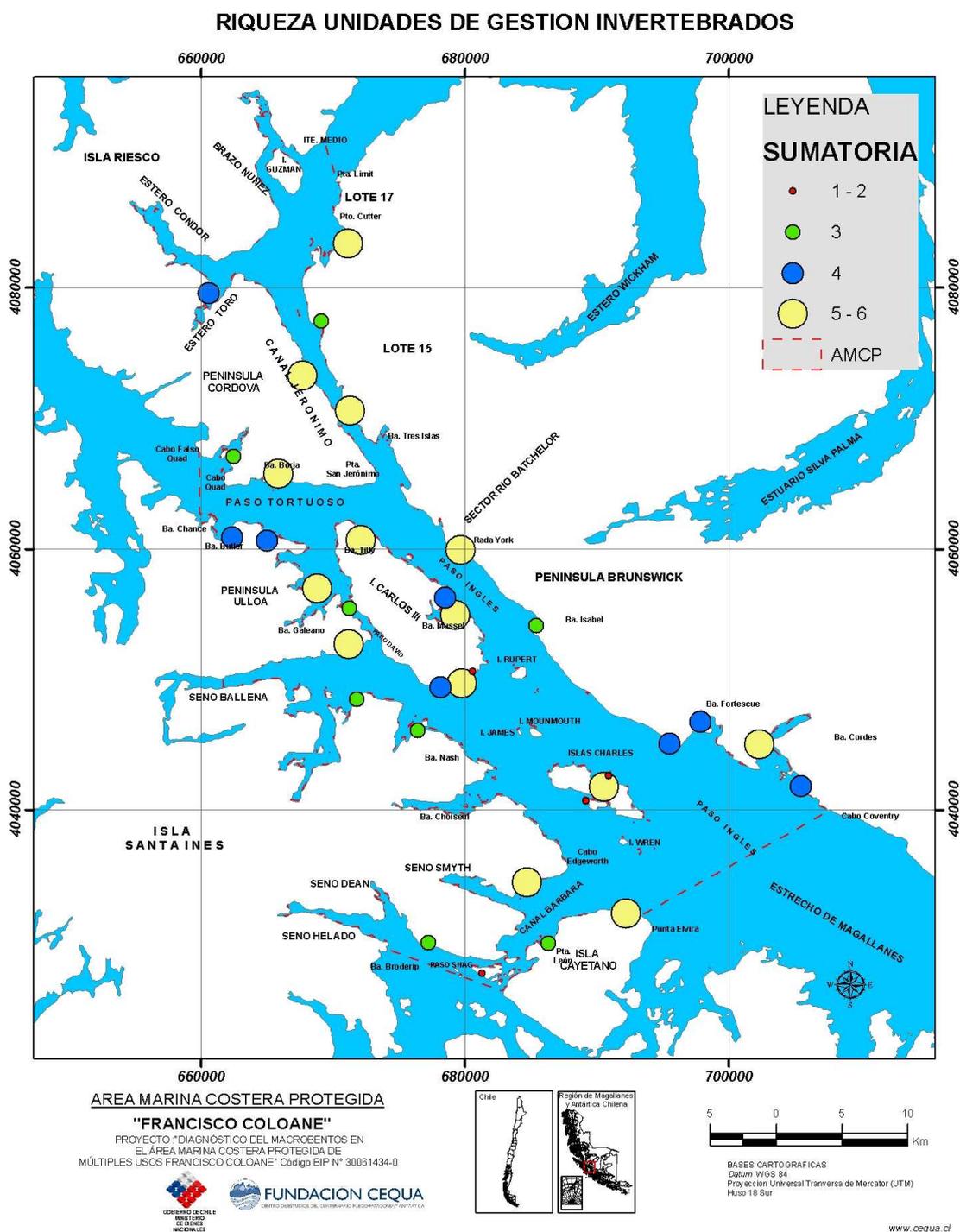


Figura 74. Riqueza en facies (número de unidades de gestión) de macroinvertebrados en el AMCP Francisco Coloane.

#### V.4. PLAN DE MONITOREO

Dada la naturaleza experimental de este proyecto, corresponde establecer un plan de monitoreo permanente que permita una evaluación continua del estado del AMCP.

Para ello se tomarán como referencia las características del AMCP definidas en estas primeras etapas de su estudio y los ajustes a las mismas que se vayan logrando en futuras acciones.

A estos efectos resulta necesario como primer criterio de acción, definir las unidades de gestión del macrobentos del AMCP. Se define como unidad de gestión a la combinación de facies diferenciadas en este estudio, junto con el ambiente físico donde estas se desarrollan.

En esta primera etapa corresponde considerar como tales a:

1. Unidad mesolitoral de Mitílidos - *Kerguelenella* - *Porphyra*.
2. Unidad mesolitoral de Mitílidos – *Nacella* - *Nothogenia*.
3. Unidad mesolitoral de Oligoquetos - *Durvillaea*.
4. Unidad infralitoral de *Pseudechinus* - *Harmothoe* – *Macrocystis* - *Gigartina*.
5. Unidad infralitoral de *Pseudechinus* - *Margarella* - *Macrocystis*.
6. Unidad infralitoral de *Pseudechinus* - *Fissurella* – *Platynereis* – *Loxechinus* - *Lessonia*.

El plan de monitoreo propuesto comprende los siguientes aspectos:

1. Monitoreo de la evolución estacional de la estructura ecológica de las unidades de gestión.
2. Monitoreo estacional de las características ambientales asociadas a las unidades de gestión.

3. Monitoreo estacional de la contaminación a través de análisis de metales pesados e hidrocarburos (eventualmente a través de bioindicadores como el análisis de micronúcleos) en uno o más organismos indicadores de las unidades de gestión.
4. Monitoreo mensual de los ciclos reproductivos de especies indicadoras de las unidades de gestión.

#### **a. Monitoreo estacional de la estructura ecológica en unidades de gestión**

Esta primera etapa del estudio ha permitido establecer las características de las comunidades bentónicas en el AMCP en su fase otoñal.

A partir de la experiencia que se tiene en zonas de similar posición latitudinal y comunes antecedentes biogeográficos es esperable que la producción y el comportamiento reproductivo primaveral y estival de muchas de las especies sea el que determina tanto los niveles de abundancia en el equilibrio de las especies potencialmente utilizables, como la composición de las comunidades que las sustentan.

Es por ello aconsejable completar el trabajo ya realizado con las etapas correspondientes a primavera y verano.

De tomarse tal iniciativa se contaría para el AMCP con una cantidad y calidad de información única, que pondría a este AMCP en el lugar de referencia mundial para los ambientes subantárticos.

Las necesidades de muestreos con este objetivo son aproximadamente las mismas que para el muestreo otoñal ya realizado. Sin embargo, la experiencia ya ganada permitiría relocalizar el esfuerzo de muestreo hacia:

(1) Las unidades de gestión que resultaron con pocas u.m. en este primer análisis exploratorio.

(2) Las unidades de gestión que estuvieron muy bien representadas en el mismo, cuya estructura permite suponer la posibilidad de delimitar dentro de ellas subunidades con características específicas de interés diferencial para la gestión.

(3) La zona de algas fotófilas.

Para ello se prevé ubicar el esfuerzo de muestreo en u.m. distribuidas según un muestreo estratificado sobre un grillado uniforme que cubra toda el área del AMCP.

La estratificación está destinada a reforzar los aspectos de recolocalización de esfuerzos de muestreo arriba mencionados.

El esquema en grillado uniforme permitirá mapear de las unidades de gestión y de los factores ambientales sobre bases objetivas, posibles de ser seguidas a lo largo del tiempo y fácilmente incorporables a cualquier sistema de información geográfica que se implemente para el AMCP.

#### **b. Monitoreo estacional de características ambientales**

Este muestreo tendrá base estacional y estará centrado en la calidad del agua de superficie. Se realizarán a 0,5-1 m de profundidad, en un número restringido de estaciones (n=20) distribuidas uniformemente en un grillado en toda el AMCP. Se considerarán los siguientes parámetros:

a. Parámetros tomados con sonda (s) múltiple (s): salinidad (psu), temperatura (°C), oxígeno disuelto (mg/l), turbidez (NTU), pH, potencial redox (si estuviera disponible).

b. Parámetros tomados con muestreador de agua (botella van Dorn por ejemplo) para análisis de laboratorio: nitratos, fosfatos, clorofila a (eventualmente esta concentración puede ser tomada con electrodo si éste se halla disponible), hidrocarburos.

### c. Monitoreo de contaminantes en especies indicadoras

Para el seguimiento estacional de metales pesados e hidrocarburo se proponen las siguientes especies, abundantes y de amplia distribución en el área:

- *Mytilus chilensis*
- *Macrocystis pyrifera*

*M. chilensis* se colectará en los niveles medios del intermareal y *Macrocystis pyrifera* en el submareal. Cada unidad muestral consistirá en la biomasa correspondiente a 50 g de peso seco de cada especie. A este efecto se han designado diez sitios de monitoreo distribuidos los más ampliamente posible en el área, los cuales son (Figura 75):

- Bahía Fortescue (53° 41' 24,30'' S , 71° 59' 37,81'' W )
- Isla Santa Inés frente a Isla Charles (53° 45' 53,10'' S, 71° 10' 57,44'' W)
- Isla Monmouth (53° 41' 50,15'' S, 71° 11' 46,17'' W)
- Bahía Mussel en Isla Carlos III (53° 37' 13,84'' S, 72° 18' 05,99'' W)
- Bahía Ballena en Isla Carlos III (53° 40' 06,57'' S 72° 16' 34,17'' W)
- Bahía Tilly en Isla Carlos III (53° 34' 22,87'' S 72° 24' 02,45'' W)
- Bahía Tres Islas en Canal Jerónimo (53° 29' 52,16'' S , 72° 22' 39' 14'' W)
- Ensenada Hyatt en Canal Jerónimo (53° 22' 26,02'' S, 72° 25' 54,45'' W)
- Fiordo en Isla Riesco (53° 17' 30,55'' S, 72° 31' 07,69'' W)
- Isla Guzmán (53° 18' 42,68'' S, 73° 30' 00,97'' W)
- Seno Helado (53° 51' 25,81'' S, 72° 18' 58,8'' W)



En cada sitio de monitoreo y para cada especie se realizarán varias réplicas (3 al menos) en diferentes puntos separados 50 a 100 metros entre sí.

Las determinaciones de metales pesados e hidrocarburos deberán ser previstas a través de un servicio externo en tanto no se cuente con equipo y personal propios.

#### **d. Monitoreo del ciclo reproductivo de especies indicadoras**

Este monitoreo se propone con periodicidad mensual y su realización depende en gran medida de la habilitación de una base local de trabajo. Las especies propuestas para su seguimiento son: *Mytilus chilensis* y *Macrocystis pyrifera*

Huiros: Se trabajará en tres sitios de monitoreo:

- Bahía Fortescue (53°41' 24,30'' S; 71°59'37,81'' W ).
- Bahía Mussel en Isla Carlos III (53°37' 13,84'' S; 72°18'05,99'' W).
- Bahía Tres Islas en Canal Jerónimo (53°29' 52,16'' S; 72°22' 39,14'' W).

En cada sitio se caracterizarán mensualmente 50 ejemplares de huiro por presencia de esporofilos y por su tamaño determinado a través de métodos no destructivos. Se colectarán 3 esporofilos de cada uno en los ejemplares fértiles marcándolos con una etiqueta indicando tamaño del individuo del que provienen. Se mantendrá el material vivo para posteriores verificaciones de viabilidad de las esporas.

Las variables a analizar serán:

- Presencia de esporofilos en cada talo.
- Grado de madurez de cada esporofilo.
- Viabilidad de esporas en esporofilos.

El objetivo de las observaciones será caracterizar cada área y época del año por:

- Proporción de talos con esporofilos ajustada por el tamaño del talo.
- Proporción de esporofilos maduros.
- Proporción de esporofilos con producción de gametofitos

Choritos: Se realizarán:

1. Un muestreo mensual de 30 individuos de chorito en cada uno de los tres sitios de monitoreo.

- En los mismos se hará la fijación de una pieza de gónada por animal en fijador de Bouin; deshidratado, aclarado e inclusión de las mismas en parafina.
- Posteriormente se realizará la elaboración de cortes histológicos de 5  $\mu\text{m}$  de espesor, teñido con tricrómico de Gomori o hematoxilina eosina y montado con bálsamo sintético.
- Finalmente se analizarán los cortes bajo microscopio para verificar estadio del ciclo sexual en base a los estudios previos efectuados sobre la especie.

2. Muestreo de 30 individuos para estudio del ciclo de condición general, establecido a partir del análisis de la covarianza del peso seco de la carne en función del largo de los animales.

## VI. CONCLUSIONES

### A. UNIDADES DE GESTION

A través de los métodos multivariados utilizados se determinaron siete (7) facies correspondientes a la flora y siete facies correspondientes a la fauna bentónica, las que se denominaron con las especies indicadoras o preferentes de cada una. Estas son:

Facies de macroalgas: (1) *Macrocystis–Gigartina*; (2) *Lessonia*; (3) *Rhodymenia*; (4) *Macrocystis*; (5) *Durvillaea*; (6) *Porphyra*; y (7) *Nothogenia*.

Facies de invertebrados: (1) Mitílicos-*Kerguelenella*; (2) Oligoquetos; (3) *Pseudechinus - Fissurella*; (4) *Platynereis - Loxechinus*; (5) *Pseudechinus - Harmothoe*; (6) *Pseudechinus - Margarella*; (7) Mitílicos - *Nacella*.

Se analizó la diversidad de cada una de las facies, encontrándose que, sería necesario sólo en tres de las facies encontradas obtener un mayor número de um para establecer con una mejor precisión su real riqueza específica, esto es debido o bien al alto número de especies poco frecuentes o raras en las mismas o a que la facies en cuestión se definió en base a un número bajo de um.

Las facies de macroinvertebrados y macroalgas fueron relacionadas mediante un análisis factorial de correspondencias (CA) con factores ambientales, de forma tal de asociar cada una de ellas al medio donde se desarrollan.

Por último se estableció mediante un CA las correspondencias entre las facies de macroalgas y las macroinvertebrados.

Se definió como unidad de gestión, para el caso particular de ambientes costeros marinos, a la combinación de facies (grupos basados en datos cuantitativos) basadas en macroalgas y macroinvertebrados, junto con la descripción del ambiente físico (nivel, profundidad, sustrato, etc) al cual éstas se hallan ligadas. Estas unidades de gestión obtenidas por métodos objetivos podrían ser homologadas a unidades ecológicas relevantes desde el punto de vista ecosistémico y de gestión.

Las unidades de gestión encontradas son:

1. Unidad mesolitoral de Mitílidos – *Kerguelenella* - *Nothogenia*.
2. Unidad mesolitoral de Mitílidos – *Nacella* - *Nothogenia*.
3. Unidad mesolitoral de Oligoquetos - *Durvillaea*.
4. Unidad infralitoral de *Pseudechinus* - *Harmothoe* – *Macrocystis* - *Gigartina*.
5. Unidad infralitoral de *Pseudechinus* – *Margarella* - *Macrocystis*.
6. Unidad infralitoral de *Pseudechinus* – *Fissurella* – *Platynereis* – *Loxechinus* - *Lessonia*.

En base a la composición y los parámetros de las unidades de gestión se establecieron las pautas para una primera línea base del macrobentos del área protegida correspondiente a la situación de otoño, época en la que se realizó el estudio.

## **B. LAS UNIDADES DE GESTIÓN Y LA PROTECCIÓN DE AREAS**

La identificación de especies clave requiere del conocimiento acabado de la biología y rol general de las especies, así como de la ejecución de experimentos de campo, lo que hace difícil o imposible su identificación en estudios de corto plazo. Como consecuencia, resulta más factible en estudios de corto plazo como el presente, la identificación de especies indicadoras (entre las cuales es probable

que se encuentre una eventual especie clave y de especies estructurales (ingenieros ecosistémicos) de la asociación.

Nuestros resultados indican que buena parte de las especies indicadoras encontradas, se comportan como especies estructurales, puesto que en su ausencia la asociación no puede estructurarse al no poder realizarse el nicho ecológico de las especies constituyentes. Este es el caso de *Macrocystis*, *Lessonia* y los mitílidos (*Mytilus chilensis* y *Perumytilus purpuratus*).

Todas estas unidades son igualmente frágiles a las actividades humanas (extracción, pisoteo, derrames, etc.). Por otra parte estas unidades no pueden ser “gestionadas” individualmente, ya que se hallan ligadas en forma inextricable por ser parte de las mismas biocenosis. En consecuencia y a los fines de manejo, creemos que es preferible proteger áreas donde las unidades se hallan bien representadas.

Las áreas con mayor riqueza de facies, tanto de macroalgas como de invertebrados son: el canal Jerónimo (incluyendo al estero Toro), la Península Ulloa, el área de la Bahía Fortescue y la zona del Canal Bárbara. Todas estas zonas podrían considerarse candidatas a un nivel de protección más profunda entendiéndose por tal el establecimiento de un área de protección máxima donde las actividades humanas están limitadas o prohibidas (excepto quizás algún tipo de turismo controlado por guías especializados), la que se regularía por el concepto de capacidad de carga (LAC: límite aceptable de cambios). Esta zona debería estar rodeada por un cinturón amortiguador donde se permiten actividades algo más amplias (no asentamientos permanentes), la que se regularía también por el concepto LAC.

### **C. PROPUESTA DE MONITOREO BIOLÓGICO Y AMBIENTAL**

En base a las condiciones encontradas se elaboró una propuesta de indicadores biológicos y/o ecológicos a ser evaluados en un programa de monitoreo del macrobentos del área protegida, se proponen sitios de muestreo, metodología y frecuencias de muestreo.

El monitoreo se realizaría sobre la base de tipos de muestreos:

- Muestreos estacionales para seguimiento de comunidades, presencia de metales pesados e hidrocarburos en los organismos y algunos indicadores biológicos como micronúcleos.
  
- Muestreos mensuales sobre las características reproductivas de dos poblaciones importantes por su amplia distribución a través de variables como el tamaño gonadal o la proporción de individuos fértiles, relativamente sencillos. Esta parte del monitoreo se podría hacer en tanto exista una base de trabajo local.

---

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### A. REFERENCIAS MACROALGAS

- 1.- Arroyo, M. 2002. Biodiversidad y Estudios de Casos de Especies Exóticas – Modelos actuales, predicciones futuras y recomendaciones generales, Facultad De Ciencias, Universidad de Chile. 118 pp.
- 2.- Castilla J. C., M. Uribe, N. Bahamonde, M. Clarke, R. Desqueyroux-Faúndez, I. Kong, H. Moyano, N. Rozbaczylo, B. Santelices, C. Valdovinos. & P. Zavala. 2005 Down under the southeastern Pacific: marine non-indigenous species in Chile. *Biological Invasions* 7: 213–232.
- 3.- Cornejo, S. 1996, Reporte Preliminar de Macroalgas presentes en Bahía Laredo, Estrecho de Magallanes, *Anales del Instituto de la Patagonia*. 24:87-95.
- 4.- Hariot, P. 1889. Algues. *Mission Scientifique du Cap Horn, 1882-1883*. Vol. 5: 1-109, pls 1-9. *Botanique*. Paris.
- 5.- Hylmö, D. E. 1919. Zur kenntnis der subantarktischen. En O. Nordeenskjold (ed.). *Wissenschaftliche Ergebnisse der schwedischen Sudpolar-Expedition 1901-1903*. 4(6): 1-20, 3 figs.
- 6.- Hylmö, D. E. 1938. Botanische Ergebnisse der Schwedischen Expedition nach Patagonian und dem Feuer 1907-1909. XI Meeresalgen 3. Chloropyceae. *Kongliga Svenskabers Vetens kabs Akademiens Handlingar ser. 3,17 (1)*: 1-23; 5 figs.
- 7.- Hooker, J. D. 1847. The botany of the Antartic Voyage of H. M. discovery ships Erebus and terror in the years 1839-1843. Vol. 1. *Flora Antarctica*. II. II. *Algae*: 454-502. London.
- 8.- Hooker, J.D. & W.J. Harvey. 1845. *Algae Antarcticae*, being characters and descriptions of the hitherto unpublished species of algae, discovered in Lord Auckland's Group, Campbell's Island, Kerguelen's Island, Falkland Island, Cape Horn and other southern circumpolar regions, during the voyage H. M. Discovery ships Erebus and Terror. *London Journal of Botany* 4: 249-276; 293-298.
- 9.- Kyling, H. & C. Skottsberg, 1919. Zur Kenntnis der Subantarktischen und Antarktischen Meeresalgen II. Rhodophyceen. En: O. Nordeenskjold (ed.). *Wissenschaftliche Ergebnisse der schwedischen Sudpolar-Expedition 1901-1903*. Vol. 4:2 (15), 88pp., 38 figs., Lam Estocolmo.
- 10.- Kim M., E.C Yang, A. Mansilla & S.M. Boo. 2004. Recent introduction of *Polysiphonia morrowii* (Ceramilales, Rhodophyta) to Punta Arenas, Chile. *Botanica Marina* 47: 389-394.

- 11.- Lemoine, P. 1920. Botanische Ergebnisse der Schwedischen Expedition nach Patagonien und dem Feurlande 1907-1909. VII. Les Melobesiées. Kongliga Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar 61 (4): 17pp., 1pl. 3 figs.
- 12.- Levring, T. 1960. Contributions to the Algal Flora of Chile. Lunds Universitets Arsskrift Ny Foljd, Avd. 2, 56 (10): 1-84.
- 13.- Mansilla A. & N. Navarro, 2003. Contribución al Estudio de la Flora Ficológica de las Islas Diego Ramírez (Chile), in Memorias de Curso Internacional de Postgrado y Especialización de Macroalgas en Ambientes Subantárticos, Ediciones Universidad de Magallanes, Punta Arenas, Chile.
- 14.- Mansilla A, N. Navarro & M.T. Fujii. 2006. First record of a ceamiaceous red algal species, *Ceramium stichidiosum*, from Magellanic region, Chile. Gayana 70(1): 73-79.
- 15.- Ramírez, M.E. 1998. Puesta en valor de la colección de algas marinas de Magallanes, Islas Falkland y Antártica: Un análisis florístico y Biogeográfico. Informe Laboratorio de algas marinas, Museo Nacional de Historia Natural. 17-24 pp.
- 16.- Ramirez M.E. & A Peters. 1992. The south American species of *Desmarestia* (Phaeophyta). Can J. Bot. 70:2430-2445.
- 17.- Ramírez M.E. & B. Santelices. 1991. Catálogo de las algas bentónicas de la costa temperada del Pacífico de Sudamérica. Monografías Biológicas N°5, Facultad de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile 437 pp.
- 18.- Santelices, Bernabé, Algas Marinas de Chile, Ediciones Universidad Católica de Chile, 1989.
- 19.- Castilla J.C., Santelices, B. & Z., Becerra. 1976. Guía para la Observación e Identificación de Mariscos y Algas Comerciales, Editora Nacional Gabriela Mistral. 117 pp.
- 20.- Skottsberg, C. 1907. Zur kenntnis der subantarktischen und antarktischen und Antarktischen Meeresalgen I. Phaeophyceen. En: O. Nordeenskjold (ed.). Wissenschaftliche Ergebnisse der schwedischen Sudpolar-Expedition 1901-1903. 4 (6): 1-72; 10 pls.; 187 figs., map. Stockholm.
- 21.- Skottsberg, C. 1921. Botanische Ergebnisse der shwedischen Expedition nach Patagonien und dem Feuerlande 1907 – 1909. VIII. Marine Algae, 1. Phaeophyceae. Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar, 61 (11): 1- 56.
- 22.- Skottsberg, C. 1923. Marine 2, Rhodophyceae. Botanische Ergebnisse der Swedischen Expedition Nach Patagonien und dem Feuerlande 1907-1909. Kongliga Svenska Akademiens Handlingar: 63. Stockholm.
- 23.- Svedeluis, N. 1900. Algen aus den Landern der Magellansstrase und WestPatagonien I. Clophyceae. En, O. Nordeenskjold (ed.). Wissenschaftliche Ergebnisse der

Schwedischen Expedition nach Magellanslandern 1895-1897. Vol. 3: 283-316, 2 pls., 3 figs. Stockholm.

## **B. REFERENCIAS MOLUSCOS**

- 1.- Arntz, W & M. Gorny. 1996. Cruise Report of the Joint Chilean –German-Italian Magellan “Victor Hensen” Campaign in 1994. Berichte zur Polarforschung 190: 1-113.
- 2.- Boudet, I. 1945. Los quitones chilenos. Revista Chilena de Historia Natural. 48: 122-140.
- 3.- Brattström, H. & A. Johanssen. 1983. Ecological and regional zoogeography of the marine benthic fauna of Chile. Sarsia. 68: 289-339.
- 4.- Carcelles, A. 1944. Catálogo de los moluscos marinos de Puerto Quequén. Revista del Museo de la Plata. Nueva Serie, Zoología. 3: 233-309.
- 5.- Carcelles, A. 1950. Catálogo de los moluscos marinos de la Patagonia. Anales del Museo del Nahuel Huapi (Argentina). Anales del Museo del Nahuel Huapi (Argentina). 2: 41-99.
- 6.- Carcelles, A. & S. Williamson. 1951. Catálogo de los Moluscos marinos de la provincia Magallánica. Revista del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales. Ciencias Zoológicas. 2 (5): 383 pp.
- 7.- Cárdenas, J., C. Aldea & C. Valdovinos 2006 (enviada) Chilean marine Mollusca of the northern Patagonia collected during the Cimar-10 Fjords cruise. Zootaxa.
- 8.- Castellanos, Z. 1970. Catálogo de los moluscos marinos Bonaerenses. Anales de la Comisión de Investigación científica de la provincia de Buenos Aires. 8: 1-365.
- 9.- Castellanos, Z. A. (1988-1992) Catálogo descriptivo de la malacofauna marina magallánica. Comisión de Investigaciones Científicas, Buenos Aires. 1988, Los placóforos I: 41 pp.; 1989, Mesogastropoda 4: 44 pp.; 1990, Mesogastropoda 5: 38 pp.; 1992a, Neogastropoda 7: 41 pp.; 1992b, Neogastropoda 8: 27 pp.
- 10.- Castellanos, Z. A. & Landoni, N. A. (1988-1993) Catálogo descriptivo de la malacofauna marina magallánica. Comisión de Investigaciones Científicas, Buenos Aires. 1988, Archigastropoda 2: 40 pp.; 1989, Archigastropoda 3: 40 pp.; 1990, Mesogastropoda 6: 38 pp.; 1993a, Neogastropoda 9: 26 pp.; 1993b, Neogastropoda 11: 31 pp.
- 11.- Castellanos, Z. A.; Landoni, N. A. & Dadon, J. R. (1993) Catálogo descriptivo de la malacofauna marina magallánica. Comisión de Investigaciones Científicas, Buenos Aires. 12, Opisthobranchia: 29 + 9 pp.
- 12.- Clench, W.J & Turner, R.D (1964) The subfamilies Volutinae, Zidoninae, Odontocymbiolinae, and Calliotectinae in the western Atlantic. Johnsonia 4: 129-180.

- 13.- Cornejo, S & A. Kush 2006. Biodiversidad del Área Marina Costera Protegida Francisco Coloane: Desafíos y Oportunidades. En. Conservación de la biodiversidad de importancia mundial a lo largo de la costa chilena. Ocho Libros Editors. Gobierno de Chile. 175 pp.
- 14.- Dell, R.K. 1964. Antarctic & sub-Antarctic Mollusca: Amphineura, Scaphopoda and Bivalvia. *Discovery Reports*, 33: 99-250.
- 15.- Dell, R. K. 1971. The marine Mollusca of the Royal Society Expedition to southern Chile, 1958-1959. *Records of the Dominion Museum* 7(17): 155-233.
- 16.- Dell, R.K. 1990. Antarctic Mollusca with special reference to the fauna of the Ross Sea. *Bulletin of the Royal Society of New Zealand*, 27: 1-311.
- 17.- Di Geronimo, I., S. Privitera and C. Valdovinos. 1995. *Fartulum magellanicum* (Prosobranchia, Caecidae): a new species from the Magellanic Province *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción, Chile* 66: 113-118.
- 18.- D'Orbigny, A. 1831-1847. *Voyage dans l'Amerique Méridionale. Mollusques (France)* 5 (3): XIII + 758pp., v. 9: Atlas, 85 pls.
- 19.- Espoz, C., D. Lindberg, J. C. Castilla & W. B. Simison. 2004. Los patelogastrópodos intermareales de Chile y Perú. *Revista Chilena de Historia Natural*. 77: 257-283.
- 20.- Forcelli, D. O. 2000. *Moluscos magallánicos: Guía de moluscos de Patagonia y sur de Chile*. Vásquez Mazzini Edit. Buenos Aires. 200 pp.
- 21.- Holmes, A., P. Oliver, J. Sellanes. 2005. New species of *Lucinoma* (Bivalvia: Lucinoidea) from a methane gas seep off the southwest coast of Chile. *Journal of Conchology*. 38 (6): 673-681.
- 22.- Hupe, L. (1854) *Moluscos*. En: Gay. *Historia Física y Política de Chile*. Zool. 8: 1-500. Atlas II, lám. 1-14.
- 23.- Kaas, P. & Van Belle, R.A. 1985-1987. *Monograph of Living Chitons (Mollusca: Polyplacophora)*. Leiden, London, Cologne, Copenhagen. 1985a, Order Neoloricata: *Lepidopleurina*, Vol. 1: 240 pp.; 1985b, Suborder *Ischnochitonina*. *Ischnochitonidae: Schizoplacinae, Callochitoninae & Lepidochitoninae*, Vol. 2: 198 pp.; 1987, Suborder *Ischnochitonina*. *Ischnochitonidae: Chaetopleurinae & Ischnochitoninae (pars)*. Additions to Vols. 1 & 2, Vol. 3: 302 pp.
- 24.- King P.P. & W.J. Broderip (1832) *Description of the Cirripedia, Conchifera and Mollusca in a collection formed by the officers of HMS Adventure and Beagle employed between the years 1826 and 1830 in surveying the southern coast of South America including the Strait of Magellan and the coast of Tierra del Fuego*. *Zoological Journal* 5: 332-349.
- 25.- Leloup, E. 1956. *Polyplacophora*. Reports of the Lund University Chile Expedition 1948-49. *Lunds Universitets Arsskrift*. N.F. Avd. 2, 52(15): 1-94.

- 26.- Linse, K. 1997. Die Verbreitung epibenthischer Mollusken im chilenischen Beagle - Kanal. *Berichte zur Polarforschung. Report on Polar Research.* 228(1-131).
- 27.- Linse, K. 1999a. Abundance and diversity of Molluscan in the Beagle Channel. *Scientia Marina.* 63(Supl.1): 391-397.
- 28.- Linse, K. 1999b. Mollusca of the Magellan region. A checklist of the species and their distribution. *Scientia Marina.* 63 (Supl.1): 399-407.
- 29.- Linse & Brandt 1998. Distribution of epibenthic Mollusca on a transect through the Beagle Channel (Southern Chile). *Journal marine Biology Assesment UK.* 78: 875-889.
- 30.- Marcus, E. 1959. Lamellariacea und Opisthobranchia. Reports of the Lund University Chile Expedition 1948-49. *Lunds Universitets Arsskrift. N.F. Avd. 2, 55(9):* 1-133.
- 31.- McLean, J. & H. Andrade. 1982. Large archibenthal gastropods of the R/V Anton Bruun and the Chilean Shrimp Fishery. *Natural History Museum of Los Angeles.* 342: 1-20.
- 32.- Mevill, J & R. Standen. 1907. The marine Mollusca of the Scottish National Antarctic expedition. Part I. *Transactions of the Royal Society of Edinburg.* XLVI (5): 119-157.
- 33.- Mevill, J & R. Standen. 1912. The marine Mollusca of the Scottish National Antarctic expedition. Part II. *Transactions of the Royal Society of Edinburg.* 48: 333-366.
- 34.- Mutschke, E., C. Ríos & A. Montiel. 1998. situación actual de la macrofauna presente en el intermareal de bloques y cantos de Bahía Laredo, Estrecho de Magallanes. *Anales Instituto Patagonia, serie Cs. Naturales (Chile).* 26: 5-29.
- 35.- Oliver, P. & J. Sellanes. 2005. New species of Thyasiridae from a methane seepage area off Concepción, Chile. *Zootaxa.* 1092: 1-20.
- 36.- Osorio, C. 1999. Gastrópodos Prosobranquios del Extremo sur de Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile.* 48: 37-49.
- 37.- Osorio, C., M. E. Ramirez & M. Vega. 2002. Distribución y Abundancia de macrorganismos del intermareal de Isla Traiguén, (45°S 72°W) Estero Elefantes, Región de Aysén, Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile.* 51: 175-184.
- 38.- Osorio, C. & D. Reid. 2004. Moluscos marinos intermareales y submareales entre la Boca del Guafo y el Estero Elefantes, sur de Chile. *Investigaciones Marinas.* 32(2): 71-89.
- 39.- Osorio, C., R. Peña, L. Ramajo & N. Garcelón. 2006. Malacofauna bentónica de los canales oceánicos del Sur de Chile (43°-45°S). *Ciencia y Tecnología del Mar (CONA),* 29 (1): 103-114.
- 40.- Pastorino, G. 2005a. Recent Naticidae (Mollusca: Gastropoda) from the Patagonian Coast. *The Veliger.* 47(4): 225-258.

- 41.- Pastorino, G. 2005 b. A revision of the genus Trophon Monfort, 1810 (Gastropoda: Muricidae) from southern South America. *The Nautilus*. 119(2): 55-82.
- 42.- Pastorino, G. & M. G. Harasewych. 2000. A revision of the Patagonian genus Xymenopsis Powell 1951. *The Nautilus*. 114(2): 38-58.
- 43.- Powell, A.W.B. 1951. Antarctic & Subantarctic Mollusca: Pelecypoda & Gastropoda. *Discovery Reports*, 26: 47-196.
- 44.- Ramírez, J. (1993-1997) *Moluscos de Chile*. Vol. 4, Bivalvia (1993): 286 pp.; Vol. 1, Archaeogastropoda 2ª ed. (1996a): 157 pp.; Vol. 2, Mesogastropoda 2ª ed. (1996b): 144 pp.; Vol. 3, Neogastropoda 2ª ed. (1997): 184 pp.
- 45.- Reid, D. & C. Osorio. 2000. The shallow-water marine Mollusca of the Estero Elefantes and Laguna San Rafael southern Chile. *Bull. nat. Hist. Mus. London (Zool.)*. 66(2): 109-146.
- 46.- Reeve, L.A. (1843-1878) *Conchologia iconica: or, illustrations of the shells of molluscous animals* London.
- 47.- Ríos, C., E. Mutschke & E. Morrison. 2003. Biodiversidad bentónica sublitoral en el estrecho de Magallanes, Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 38 (1): 1–12.
- 48.- Rochebrune, A.T. & J. Mabile (1889) *Mollusques*. Mision Scientifique du Cap Horn. VI, Zoologie, Paris, 129 pp.
- 49.- Schrödl, M. 1996. Nudibranchia y Sacoglossa de Chile: Morfología externa y distribución. *Gayana Zoología*. 60(1): 17-62.
- 50.- Schrödl, M. 1997a. Range extensions of Magellanic Nudibranchs (Opisthobranchia) into the Peruvian Faunal province. *The Veliger*. 40(1): 38-42.
- 51.- Schrödl, M. 1997b. On the morphology of the Magellanic nudibranch *Anisodoris fontaini* (D'Orbigny, 1837), and its synonymy with *A. tessellata* Bergh, 1898. *Veliger*. 40(228-233).
- 52.- Schrödl, M. 1999a. Zoogeographic relationship of Magellan Nudibranchia (Mollusca: Opisthobranchia) with particular reference to species from adjacent regions. *Scientia Marina*. 63(1): 409-416.
- 53.- Schrödl, M. 1999b. The genus *Berthella* Blainville, 1825 (Notaspidea: Pleurobranchidae) from Magellanic waters. *Journal of Molluscan Studies*. 65 (399-409).
- 54.- Schrödl, M. 2000a. Revision of Dorid Nudibranchia collected during the French Cape Horn Expedition in 1882-1883, with discussion of the genus *Geitodoris* Bergh, 1891. *The Veliger*. 43(3): 197-209.

- 55.- Schrödl, M. 2000b. Revisión of the Nudibranchia genus *Cadlina* (Gastropoda: Opisthobranchia) from the Southern Ocean. *Journal Marine Biology Association U.K.* 80(299-309).
- 56.- Schrödl, M. 2001. South American Opisthobranchia (Mollusca: Gastropoda) collected by Charles Darwin during the "Beagle" expedition in 1832-1835. *Bolletino Malacológico, Roma.* 37(5-8): 181-186.
- 57.- Schrödl, M. & S. Millen. 2001. Revision of the nudibranch gastropod genus *Tyrinna* Bergh, 1898 (Dorididae: Chromodorididae). *Journal of Natural History,* 35(1143-1171).
- 58.- Schrödl, M., M.-A. Alarcón, Bedrañana Luis, Francisco J. Bravo, C. M. Bustamante, R. Carvalho, G. Försterra, C. Gallardo, V. Häussermann & A. Salmen. 2005. *Nudipleura* (Gastropoda: Opisthobranchia) from the southern Chilean Comau Fjord, with redescription of *Polycera priva* Marcus, 1959. *Vita Malacologica.* 3(23-33).
- 59.- Schwave, E., G. Försterra, V. Häussermann, R. Melzer & M. Schrödl. 2006. Chitons (Mollusca: Polyplacophora) from the southern Chilean Comau Fjord, with reinstatement of *Tonicia calbucensis* Plate, 1897. *Zootaxa.* 1341: 1-27.
- 60.- Smith, E.A. 1881. Mollusca and molluscoidea of the zoological collections made during the survey of HMS "Alert" in the Strait of Magellan and on the coast of Patagonia. *Proceedings Zoological Society of London:* 22-44.
- 61.- Soot-Ryen, T. 1959. Pelecypoda. Report of the Lund University Chile Expedition 1948-1949. 35: 1-86.
- 62.- Sowerby, G.B. (1833a) A catalogue of recent species of Nuculae, pp. 3-6. En: Sowerby, G.B. (Ed.) *The Conchological Illustrations*, part 14, Sowerby. London.
- 63.- Sowerby, G.B. (1833b) New species of Shells contained in the collection formed by Mr. Cuming on the western coast of South America and among the islands of the South Pacific Ocean. *Proceedings of the Zoological Society of London*, for 1833: 34-38.
- 64.- Sowerby, G.B. (1834) New species of Shells contained in the collection formed by Mr. Cuming on the western coast of South America and among the islands of the South Pacific Ocean. *Proceedings of the Zoological Society of London*, for 1833: 87-89.
- 65.- Sowerby, G.B. (1835) Shells collected by Mr. Cuming on the western coast of South America, and among the islands of the South Pacific Ocean. *Proceedings of the Zoological Society of London*, for 1834: 123-128.
- 66.- Sowerby, G.B. (1838) A descriptive catalogue of the species of Leach's genus *Margarita*. *Malacological and Conchological Magazine* 1: 23-27.
- 67.- Sowerby, G.B. (1840) Descriptions of some new chitons. *Magazine of Natural History (new series)*, 4: 287-294.

- 68.- Strebel, H. (1904) Beiträge zur Kenntnis der Molluskenfauna der Magalhaen Provinz. Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere, 21: 171-248.
- 69.- Strebel, H. (1905a) Beiträge zur Kenntnis der Molluskenfauna der Magalhaen Provinz. II. Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere, 21(suppl. 8): 121-166.
- 70.- Strebel, H. (1905b) Beiträge zur Kenntnis der Molluskenfauna der Magalhaen-Provinz. III. Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere, 22: 575-666.
- 71.- Strebel, H. (1906) Beiträge zur Kenntnis der Molluskenfauna der Magalhaen-Provinz. IV. Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere, 24: 91-174.
- 72.- Strebel, H. (1907) Beiträge zur Kenntnis der Molluskenfauna der Magalhaen-Provinz. V. Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere, 25(1): 79-196.
- 73.- Valdovinos, C. 1999. Biodiversidad de moluscos chilenos: Base de datos taxonómica y distribución. Gayana. 63(2): 111-164.
- 74.- Valdovinos, C. & M. Rüth. 2005. Nacellidae limpets of the southern end of South America: Taxonomy and distribution. Revista Chilena de Historia Natural. 78: 497-517.
- 75.- Villarroel, M. & J. Stuardo. 1998. Protobranchia (Mollusca: Bivalvia) chilenos recientes y algunos fósiles. Malacologia. 40(1-2): 113-229.
- 76.- Waloszek, D. 1984. Variabilität, Taxonomie und Verbreitung von *Chlamys patagonica* (King & Broderip, 1832) und Anmerkungen zu weiteren *Chlamys*-Arten von der Südspitze Süd-Amerikas. (Mollusca, Bivalvia, Pectinidae). Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Hamburg (N. F.). 27: 207-276.
- 77.- Zelaya, D. 2002. The identify of *Waldo parasiticus* (Dall, 1876) and description of *Waldo trapezialis* new species (Bivalvia: Galleomatoidea). The Nautilus 116 (4): 109-117
- 78.- Zelaya, D. 2004. The genus *Margarella* Thiele, 1893 (Gastropoda: Trochidae) in the southwestern Atlantic ocean. The Nautilus. 118(3): 112-120.
- 79.- Zelaya, D. 2005a. The bivalves from the Scotia Arc islands: species richness and faunistic affinities. Scientia Marina. 69(2): 113-122.
- 80.- Zelaya, D. 2005b. Systematics and biogeography of marine gastropods molluscs from South Georgia. Spixiana, 28 (2): 109-139.

- 81.- Zelaya, D. & C. Ituarte. 2003. Two new species of Neolepton Monterosato, 1875 (Bivalvia: Neoleptonidae) from South Georgia Islands, South Atlantic Ocean. *The Nautilus*. 117(1): 6-11.
- 82.- Zelaya, D. & C. Ituarte. 2004. The genus Neolepton Monterosato, 1875 in southern South America (Bivalvia: Neoleptonidae). *Journal Molluscan Studies*. 70:123-137.

### C. REFERENCIAS EQUINODERMOS

- 1.- Adami, M. & S. Gordillo. 1999. Estructure and dynamics of the biota associated with *Macrocystis pyrifera* (Phaeophyta) from the Beagle Channel, Tierra del Fuego. *Sci. Mar.*, 63 (Supl. 1) 183-191.
- 2.- Andrade, H. 1987. Distribución batimétrica y geográfica de macroinvertebrados del talud continental de Chile central. *Cienc. y Tec. del Mar, CONA* 11: 61-94.
- 3.- Bernasconi, I. 1963. Asteroideos argentinos. IV. Familia Goniasteridae. *Rev. Mus. Argentino. "B. Rivadavia"* 9 (1): 1-25, lams. 1-5.
- 4.- Bernasconi, I. 1964. Asteroideos Argentinos. V. Familia Ganeriidae. *Rev. Mus. Argentino. "B. Rivadavia"* 9 (4): 1-89.
- 5.- Castillo, J.G. 1965. Sistemática de los Ofiuroideos de la Costa Chilena. Tesis mimeografiada, 144 pags., U. De Concepción, Chile.
- 6.- Castillo, J.G. 1967. Ofiuroideos colectados por la XIX Expedición Antártica Chilena. Pub. 13, Instituto Antártico Chileno. 35 pags. Contribución al Conocimiento de los ofiuroideos Chilenos. *Gayana Zool.* 14: 65 pp.
- 7.- Castillo, J.G. 1968. Contribución al Conocimiento de los ofiuroideos Chilenos. *Gayana Zool.* 14: 65 pp.
- 8.- Dahm, C. 1999. Ophiuroids (Echinodermata) of southern Chile and the Antarctic: Taxonomy, biomass, diet and growth of dominant species. *Sci. Mar.* 63 (Supl. 1): 427-432.
- 9.- Fell, H. B. & S. Dawsey. 1969. Asteroidea. In: V.C. Bushnell and J.W. Hedgpeth Eds. *Antarctic Map Folio Series. Folio 11: 41, pls. 24-25.* American Geographical Society, New York.
- 10.- Lancellotti, D. & J. Vasquez. 2000. Zoogeografía de macroinvertebrados bentónicos de la costa de Chile: contribución para la conservación marina. *Revista Chilena de Historia Natural*, 73(1): 99- 129.
- 11.- Larraín, A. P. 1975. Los Equinoideos Regulares Fósiles y Recientes de Chile. *Gayana Zool.* 35: 1-189.

- 12.- Larraín, A. P. 1984. The fossil and recent shallow water irregular echinoids of Chile. Ph.D. Dissertation, University of Southern California, 235 pp. (Xeroxed).
- 13.- Larraín, A. P. 1995. Biodiversidad de equinodermos Chilenos: Estado actual del conocimiento y sinopsis biosistemática. *Gayana Zool.* 59 (1): 73-96.
- 14.- Larraín, A., E. Mutschke, A. Riveros and E. Solar. 1999. Preliminary report on Echinoidea and Asteroidea (Echinodermata) of the Joint Chilean-German- Italian Magellan "Victor Hensen" Campaign, 17 October- 25 November 1994. *Sci. Mar.* 63 (Supl. 1) 433-438.
- 15.- Madsen, F.J. 1956. Asteroidea, with a survey of the Asteroidea of the Chilean shelf. Repts. Of the Lund University Chile Expedition 1948-1949. *Lunds. Universitets Aarskrift N.F. Avd.*, 52 (2): 53pp.
- 16.- Maluf, L.I. 1988. Composition and distribution of the Central Eastern Pacific Echinoderms, Technical Reports, Natural History Museum of Los Angeles, County 2: 242 pp.
- 17.- Mortensen, T. 1952. Echinoidea and Ophiuroidea. Repts. of Lund University Chile Expedition 1948- 49, 3. *Lunds. Universitets Aarskrift N.F. Avd.* 2, 47 (8):22 pags, 1pl.
- 18.- Mutschke, E., y C. Rios. 2006. Distribución espacial y abundancia relativa de equinodermos en el Estrecho de Magallanes, Chile. *Cienc. y Tec. del Mar, CONA* 29 (1) :91- 102
- 19.- Urbina, M. 1981. Sinopsis y clave para las especies de holoturoideos (Clase Holothuroidea) de Chile. Tesis xerocopiada, 45 pags., figs. U. de Concepción, Chile.
- 20.- Orovitz, B. y A. Tablado. 1990. *Asterodon singularis* (Muller y Troschell 1843), única especie del genero *Asterodon* Perrier 1981 (Asteroidea: Odontasteridae) *Gayana Zool.* 54: 21-32
- 21.- Pawson, D.L. 1969. Holothuroidea. In.: V.C. bushnell and J.W. Hedgpeth eds. *Antartic Map Folio Series. Folio 11: 36- 38, pl 22.* American Geographical Society, New York.
- 22.- Yañez I.A. y J.Castillo. 1973. Análisis Cualitativo y Cuantitativo de los equinodermos de los fondos sublitorales blandos de la bahía de Concepción, Chile. *Gayana Zool.* 25: 24 pp.

#### **D. REFERENCIAS POLIQUETOS**

- 1.- Antezana T. 1999. Plankton of southern Chilean fjords: trends and linkages. *Scientia Marina* 63: 69-80.
- 2.- Averincev VG. 1972. Benthic polychaetes Errantia from Antarctic and Subantarctic collected by the Sovietic Antarctic Expedition 5: *Bio. Res. SUV. Ant. Exp.* 5: 88-293.

- 3.- Brémec C., R Elías & MC Gambi. 2000. Comparison of the polychaete fauna composition from the Patagonian shelf and Straits of Magellan. Preliminary results from cruise Shinkai Maru IV, V, X y XI (1978-1979) and second Italian Oceanographic cruise (1991). *Bulletin of Marine Science* 67:189-198.
- 5.- Camus P.A. 2001. Biogeografía marina de Chile continental. *Revista Chilena de Historia Natural* 74: 587-617.
- 6.- Cañete, J.I. 2002. Importancia del anélido *Capitella sp* en la transformación de la materia orgánica derivada de descargas de aguas servidas en el litoral urbano de Punta Arenas. *Revista Austrouniversitaria, Universidad de Magallanes, Chile*.
- 7.- Cañete, J.I., GL Leighton & F. Aguilera. 1999. Polychaetes from Aysén Fjord, Chile: distribution, abundance and biogeographical comparison with the shallow soft-bottom polychaete fauna from Antarctica and the Magellan Province. *Scientia Marina* 63: 243-252.
- 8.- Cañete J.I., B. Hilbig & M. Santana. 2004. Presence of *Prionospio* (*Prionospio*) *orensanzi* Blake, 1983 (Polychaeta: Spionidae) off Punta Arenas, Chile, with notes on their abundance and spatial distribution in shallow, subtidal sandy bottoms. *Investigaciones Marinas, Valparaíso*, 32: 121-128.
- 9.- Fabiano M., P. Povero, R. Danovaro & C. Misic. 1999. Particulate organic matter composition in a semi-enclosed Periantarctic system: the Strait of Magellan. *Scientia Marina* 63: 89-98.
- 10.- Fauvel, P. 1941. Annélides polychètes de la Mision du Cap Horn (1882-1883). *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris Sér. 2* 13: 272-298.
- 11.- Fernández, M., E. Jaramillo, P. Marquet, C. Moreno, S. Navarrete, P. Ojeda, C. Valdovinos & J. Vasquez. 2000. Diversidad, dinámica y biogeografía del ecosistema costero bentónico de Chile: revisión y bases para la conservación marina. *Revista Chilena de Historia Natural* 73: 797-830.
- 12.- Gambi M.C. & S. Mariani. 1999. Polychaetes of the soft bottoms of the Strait of Magellan collected during the Italian oceanographic cruise in February-March 1991. *Scientia Marina* 63: 233-242
- 13.- Glasby J. & B. Alvarez. 1999. Distribution patterns and biogeographic analysis of austral polychaeta (Annelida). *Journal of Biogeography* 26: 507-533.
- 14.- Hartman, O. 1967. Polychaetous annelids collected by the USNS Eltanin and Staten Island Cruises, chiefly from Antarctic seas. *Allan Hancock Monogr. Marine Biology* 2: 1-328.
- 15.- Hartmann-Schröder, G. 1965. Zur Kenntnis des Sublittorals der chilenischen Küste unter besonderer Berücksichtigung der Polychaeten und Ostracoden. II. Die Polychaeten des Sublittorals. *Mitt. Hamburg Zool. Mus. Inst.* 62 (suppl.): 59-305.

- 16.- Hartmann-Schröder, G. 1983. Die Polychaeten der 15., 36, und 76. Reisen von FFS "Walter Herwig" zum patagonischen Shelf (Südwest-Atlantik). *Senckenbergiana Mar.* 15 (4): 251-277.
- 17.- Hutchison, P. 1998. Biodiversity and functioning of polychaetes in benthic sediments. *Biodiversity and Conservation* 7: 1133-1145.
- 18.- Knox G. 1957. The distribution of the polychaetes within the Indo-Pacific. *Proceedings 8th Pacific Science Congress* 3: 403-411.
- 19.- Lancellotti D.A. & J. Vásquez. 1999. Biogeographical patterns of benthic macroinvertebrates in the Southeastern Pacific littoral. *Journal of Biogeography* 26: 1001-1006.
- 20.- Maurer D. & S. Williams. 1988. Deep-sea polychaetous annelida from central America and to the Antarctic Peninsula and Sandwich islands. *Internationale Revue Ges. Hydrobiologie* 73: 659-701.
- 21.- McIntosh W.C. 1885. Report on the Annelida Polychaeta collected by H.M.S. Challenger during the years 1873-1876. In: Report on the Scientific results of the voyage H.M.S. Challenger under the command of Captain Georges S. Nares, R.N., F.R.S. and the late Captain Frank Tourle Thomson, R.N. *Zoology* 12 (34): 1-554, pls 1-55, and 1a to 39a.
- 22.- Monro C .1936. Polychaete worms. II. *Discovery Report* 12: 59-138,
- 23.- Montiel A., C. Ríos, E. Mutschke & N. Rozbaczylo. 2004. Poliquetos de fiordos y canales adyacentes al Campo de Hielo Patagónico Sur, Chile (Annelida: Polychaeta). *Ciencia y Tecnología del Mar, CONA*, 27: 49-67.
- 24.- Montiel-San Martín, A., D. Gerdes & W.E. Arntz. 2005. Distributional patterns of shallow-water polychaetes in the Magellan region: a zoogeographical and ecological synopsis. *Scientia Marina* 69: 123-133.
- 25.- Murray J. 1895. A summary of the scientific results obtained at the sounding, dredging and trawling stations of H.M.S. Challenger. *Challenger Report* 2: 817-822.
- 26.- Pastor de Ward C.T. 2000. Polychaete assemblages in the San José Gulf (Chubut, Argentina), in relation to abiotic and biotic factors. *P.S.Z.N. Marine Ecology* 21: 175-190.
- 27.- Rozbaczylo N. 1985. Los anélidos poliquetos de Chile. Índice sinonímico y distribución geográfica de especies. *Monografías Biológicas* 3: 1-284.
- 28.- Wesenberg-Lund E. 1962. Polychaeta Errantia. Reports of the Lunds University Chile Expedition 1948-49. *Lunds Univ. Arss. N.F. Avd.* 2, 57 (12): 1-137.

---

## E. REFERENCIAS CRUSTÁCEOS DECAPODA

- 1.- Andrade, H. 1987. Distribución Batimétrica y Geográfica de Macroinvertebrados del Talud Continental de Chile Central. *Ciencia y Tecnología del Mar. Chile*. 11: 61 – 94.
- 2.- Arntz, W., S. Thatje, D. Gerdes, J.M. Gili, J. Gutt, U. Jacob, A. Montiel, C. Orejas & N. Teixidó. 2005. The Antarctic-Magellan connection: macrobenthos ecology on the shelf and upper slope, a progress reports. *Scientia Marina*. 69 (2): 237 - 269.
- 3.- Arntz, W., M. Gorny, R. Soto, M. Lardies, M. Retamal & I. Whertmann. 1999. Species composition and distribution of decapod crustaceans in the waters off Patagonia and Tierra del Fuego, South America. *Scientia Marina*. 63 (1): 303-314.
- 4.- Arntz, W., T. Brey & V. Gallardo. 1994. Antarctic Zoobenthos. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review*. 32: 241-304.
- 5.- Boschi, E. & M. Gavio. 2005. On the distribution of decapod crustaceans from the Magellan Biogeographic Province and Antarctic region. *Scientia Marina*. 69 (2): 195 - 200.
- 6.- Boschi, E. 2000. Species of Decapod Crustaceans and their Distribution in the American Marine Zoogeographic Provinces. *Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero, Argentina*. 13: 7 - 136.
- 7.- Brattstrom, H. & A. Johanssen. 1983. Ecological and Regional Zoogeography of the Marine Benthic Fauna of Chile. Report N° 49 of Lund University Chile Expedition 1948 - 1949. *Sarsia*. 68: 289 – 339.
- 8.- Camus, P. 2001. Biogeografía Marina de Chile Continental. *Revista Chilena de Historia Natural*. 74: 587 – 617.
- 9.- Garth, J. 1957. The Crustacea Decapoda Brachyura of Chile. Reports of the Lund University Chile Expedition 1948 – 1949. *Lund Univ. Arsskr., N.F.* (2) 52 (7): 1 – 130.
- 10.- Gorny, M. 1999. On the Biogeography and Ecology of the Southern Ocean Decapod Fauna. *Scientia Marina*. 63 (1): 367 – 382.
- 11.- Gutt, J., E. Helsen, W. Arntz & A. Buschman. 1999. Biodiversity and community structure of the mega-epibenthos in the Magellan region (South America). *Scientia Marina*. 63 (1): 155 - 170.
- 12.- Haig, J. 1955. The Crustacea Anomura of Chile. Reports of the Lund University Chile Expedition 1948 – 1949. *Lund Univ. Arsskr. N.F.* (2) 51 (12): 1– 68.
- 13.- Hedgpeth, J. 1957. Marine Biogeography. *Geol. Soc. America. Memory*, 67.1: 359 – 382.

- 14.- Holthuis, L. 1952. The crustacea decapoda Macrura de Chile. Reports of the Lund University Chile expedition 1948 – 49. 5. Lunds Univ. Arsskrift N.F. Avd 2, 47 (10): 1 – 110.
- 15.- Knox, G. 1994. The Biology of the Southern Ocean. Studies in Polar Research. Cambridge University Press. 431 pp.
- 16.- Lancelloti, D. & J. Vásquez. 2000. Zoogeografía de macroinvertebrados bentónicos de la Costa de Chile: Contribución para la Conservación Marina. Revista Chilena de Historia Natural. 73: 99 – 129.
- 17.- Macpherson, E. 1988. Revision of the family Lithodidae Samouelle, 1819 (Crustacea, Decapoda, Anomura) in the Atlantic Ocean. Monografías de Zoología Marina. Vol II: 9 – 153.
- 18.- McLaughlin, P. 2003. Illustrated keys to families and genera of the superfamily Paguroidea (Crustacea: Decapoda: Anomura), with diagnoses of genera of Paguridae. Memoirs of Museum Victoria. 60 (1): 111 – 144.
- 19.- Pérez-Barros P., F. Tapella, M. Romero, J. Calcagno & G. Lovrich. Benthic decapod crustaceans associated with captures of *Munida* spp. (Decapoda: Anomura) in the Beagle Channel, Argentina. Scientia Marina: 68 (2): 237- 246.
- 20.- Retamal, M. 1973. Contribución al Conocimiento de los Crustáceos Decápodos de la Región Magallánica I. Gayana Zool. 29: 1 – 24.
- 21.- Retamal, M. 1974. Contribución al Conocimiento de los Crustáceos Decápodos de la Región Magallánica II. Gayana Zool. 31: 1 – 24.
- 22.- Retamal, M. 1981. Catálogo Ilustrado de los Crustáceos Decápodos de Chile. Gayana. 44:1-110.
- 23.- Retamal, M. 1994. Los Decápodos de Chile. Universidad de Concepción. Proyecto de Desarrollo de la Docencia. 125:1-256.
- 24.- Retamal, M. 1994. Los Lithodidae Chilenos. Anales del Instituto de la Patagonia. Serie Ciencias Naturales. 111 – 129.
- 25.- Smaldon, G. 1979. British Coastal Shrimps and Prawns. Keys and notes for the identification of the species. Synopses of the British fauna N°15. Academic Press. London. 126 pp.
- 26.- Vinuesa, J., G. Lovrich & F. Tapella. 1999. New localities for Crustacea Decapoda in the Magellan region, southern South America. Scientia Marina. 63 (1): 321-323.

## F. REFERENCIAS ASCIDACEA

1. Ärnäck, A. 1929. Chilean Tunicates. Ascidiaceans from the Guaitecas Islands. *Arkiv för Zoologi*, 21 A (6): 1-29.
2. Arntz, W. E., T. Brey & V. A. Gallardo 1994. Antarctic Zoobenthos. 32: 241-304. In: *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review*.
3. Gutt, J., E. Helsen, W. Arntz & A. Buschmann 1999. Biodiversity and community structure of the mega-epibenthos in the Magellan region (South America). *Scientia Marina* 63(Supl. 1): 155-170.
4. Monniot, C. & F. Moniott. 1983. Ascidiées antarctiques et subantarctiques: morphologie e biogéographie. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris*, 215: 1-135.
5. Naranjo, S. A., J. L. Carballo & J. C. García-Gómez 1996. Effects of environmental stress on ascidian populations in Algeciras bay (southern Spain). Possible marine bioindicators? *Marine Ecology Progress Series* 144: 119-131.
6. Ramos-Esplá, A. A., J. A., Cárcel, & M. Varela. 2005. Zoogeographic relationships of the littoral ascidiofauna around Antarctic Peninsula, in the Scotia Arc and in the Magellan region. *Scientia Marina*, 69: 215-223.
7. Sahade, R., M. Tatián, J. Kowalke, S. Kühne & G. B. Esnal 1998. Benthic faunal association on soft substrates at Potter Cove, King George Island, Antarctica. *Polar Biology* 19: 85-91.
8. Sanamyan, K. & D. Schories 2003. Ascidiaceans from the Strait of Magellan. *Aqua* 7: 89-96.
9. Schories, D., C. Cárdenas & K. Sanamyan 2006. Ascidiaceans of South Shetland Islands and South Chile. International Congress Poles Apart: Nurturing Global Environmental Aspects (PANGEA 2006), Punta Arenas, Chile, April 10-14.
10. Tatián, M., R. J. Sahade, M. E. Doucet & G. B. Esnal 1998. Ascidiaceans (Tunicata, Ascidiaceae) of Potter Cove, South Shetland Islands, Antarctica. *Antarctic Science* 10(2): 147-152.
11. Tatián, M., J.C. Antacli & R. Sahade. 2005. Ascidiaceans (Tunicata, Ascidiaceae) species distribution along the Scotia Arc. *Scientia Marina*, 69: 205-214.
12. Van Name, W. G. 1945. The North and South American ascidiaceans. *Bulletin of American Natural History* 84: 1-476.

## G. REFERENCIAS BRAQUIOPODA

1. Davidson, T. 1880. Report on the Brachiopoda dredged by HMS Challenger during the years 1873-1876. Report on the Scientific Results of the Voyage of HMS Challenger during the years 1873-1876. Zool. 1.
2. Foster, M. 1969. Brachiopoda. En: Bushnell VC (ed) Antarctic Map Folio Series. JW Hedgpeth (Coed) Folio 11: Distribution of Selected Groups the Marine Invertebrates in waters South of 35°S.
3. Moyano, H. 1995. Braquiopoda. En Simonetti, J. A., M. T. K. Arroyo, A. E. Sportorno & E. Lozada (Eds.), Diversidad Biológica de Chile pp38-47. Comité Nacional de Diversidad Biológica. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica. Santiago, Chile.

## H. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS GENERALES

- Allee WC y Schmidt KP 1951. Ecological animal geography (2nd edition). An authorized edition, rewritten and revised based on *Tiergeographie aus oekologischer Grundlage* by the late Richard Hesse. John Wiley & Sons, London, 715 pp.
- Begon, M. Harper, J.L. & Townsend, C.R. 2006. Ecology. 3<sup>rd</sup> edition. Blackwell Science. 738 pp.
- Blanco, J., Frangopulos, M., Hamamé, M., Rosales, S., Torres, R. y A. Valle-Levinson. 2007. Análisis y diagnóstico de las principales características oceanográficas del área Marina Costera Francisco Coloane. Mandante: Conservación de la biodiversidad de importancia mundial a lo largo de la costa chilena, PNUD, GEF Marino. Fundación CEQUA. 127pp.
- Calinski, T. & J. Harabasz. 1974. A dendrite method for cluster analysis. *Communications in Statistics* 3: 1-27.
- Clarke, K. R. & R. M. Warwick. 2001. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. 2<sup>nd</sup> edition. Primer-E Ltd. Plymouth. 173 pp.
- Collwell, R. K. 1997. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 5. Users Guide Publisher at <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>.
- Collwell, R.K. & J.A. Coddington. 1994. Estimated terrestrial biodiversity through extrapolation. *Phil. Trans. R. Soc. London.* 345:101-118.
- Cornejo, S & A. Kush 2006. Biodiversidad del Área Marina Costera Protegida Francisco Coloane: Desafíos y Oportunidades. <http://www.conama.cl/gefmarino/1307/article-34078.html>.

- Chao, A. & S.M. Lee. 1992. Estimating the number of classes via sample coverage. *J Am. Stat. Ass.* 87: (417): 210-217.
- Chazdon, R.L.; R.K. Colwell; J.S. Denslow & M.R. Guariguata 1998. Statistical methods for estimating species richness of woody regeneration in primary and secondary rain forest of Northern Costa Rica, En; F. Dallmeier & J.A. Comiskey (eds) "Forest Biodiversity Research, Monitoring and Modelling. Cap. 16: 285-309. En J.N.R. Jeffers (ed.) *Man and the biosphere Series (MAB) N° 20*. Unesco (París) and Parthenon Publishing Group.
- Dufrêne, M. & P. Legendre. 1997. Species assemblages and indicator species: The need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological monographs* 67: 345-366.
- Gauch, H. G. 1989. *Multivariate analysis in community ecology*. Cambridge University, New York, 298 pp.
- Green, R.H. 1976. *Sampling design and statistical methods for environmental biologists*. John Wiley & Sons. 257 p.
- Dufrêne, M. 2004. <http://mrw.wallonie.be/dgrne/sibw/outils/indval/indval.readme.html> (06/2004).
- Hair, J. F., R. E. Anderson, R. L. Tatham & W. C. Black. 1992. *Multivariate data analysis with readings*. Third Edition. Macmillan Publishing Company, New York, Maxwell Macmillan Canada, Toronto & Maxwell Macmillan International, Sidney, 544 pp.
- Hill, M.G. 1979. TWINSPLAN. A Fortran program for arranging multivariate data in a ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. *Ecology and Systematics*, Cornell University, Ithaca, New York, 90 pp.
- Legendre, P. 2004. [www.fas.unmontreal.ca/biol/casgrain/fr/labo/k-means.html](http://www.fas.unmontreal.ca/biol/casgrain/fr/labo/k-means.html).
- Legendre, P. & E. D. Gallagher. 2001. Ecologically meaningful transformations for ordination of species data. *Oecologia* 129: 271-280.
- Legendre, P. & L. Legendre. 1998. *Numerical ecology*, 2<sup>nd</sup> English Edition. Elsevier, Amsterdam, 853 pp.
- Magurran A. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton Univ. Press, 179 pp.
- Marcchant, R, L a Barmuta & B.C. Chessman. 1994. Preliminary study in the ordination and classification of macroinvertebrate communities from running waters in Victoria, Australia. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research*, 45: 945-962.
- Margalef R 1974. *Ecología*. Ediciones Omega S.A., Barcelona, 951 pp.

- Milligan, G. W. & M. C. Cooper. 1985. An examination of procedures for determining the number of clusters in a data set. *Psychometrika* 50: 159-179.
- Möbius K 1877. Die Auster und die Austernwirtschaft. Wiegandt, Hempel & Parry, Berlin. (Traducción al inglés de United States Community of Fish and Fisheries, Report of Community for 1880: 683-751).
- Pérès JM 1982 a. Zonations. En: Kinne O (ed.) Marine Ecology. A comprehensive, integrated treatise on life in oceans and coastal waters, 5 (1). John Wiley & Sons, Chichester: 9-45.
- Pérès JM 1982 b. General features of organismic assemblages in pelagial and benthal. En: Kinne O (ed.) Marine Ecology. A comprehensive, integrated treatise on life in oceans and coastal waters, 5 (1). John Wiley & Sons, Chichester: 47-66.
- Pérès JM 1982 c. Major benthic assemblages. En: Kinne O (ed.) Marine Ecology. A comprehensive, integrated treatise on life in oceans and coastal waters, 5 (1). John Wiley & Sons, Chichester: 373-522.
- Petersen CGJ 1911. Valuation of the sea. I. Animal life of the sea-bottom, its food and quantity. Reports of the Danish Biological Station 20: 1-81.
- Petersen CGJ 1913. Valuation of the sea. II. The animal communities of the sea bottom and their importance for marine zoogeography. Reports of the Danish Biological Station 21: 1-44.
- Power, M.E., Tilman, D., Estes, J.A. *et al.* (1996) Challenges in the quest for keystones. *Bioscience*, 46: 609–620.
- Raffaelli D y Hawkins S 1996. Intertidal ecology. Chapman & Hall, London, 356 pp.
- Rao, C. R. 1995. A review of canonical coordinates and an alternative to correspondence analysis using Hellinger distance. *Questiio* 19: 23-63.
- Salvat B 1964. Les conditions hydrodynamiques interstitielles des sédiments meubles intertidaux et la répartition verticale de la faune endogène. *Comptes Rendues de l'Académie des Sciences, Paris*, 259: 1576-1579.
- Salvat B 1967. La macrofaune carcinologique endogène des sédiments meublés intertidaux (tanaidaces, isopodes et amphipodes): éthologie, bionomie et cycle biologique. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle, Ser. A*, 45: 1-275.
- Santana A. 2006. Resumen Meteorológico año 2006 Estación "Jorge C. Schythe" (53°08' S; 70°53' O; 6 M S.N.M.). *Anales Instituto Patagonia (Chile)*, 2007. 35 (1): 81-89.
- ter Braak, C. J. F. 1986. Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. *Ecology* 67: 1167-1179.

- ter Braak C. J. F. 1995. Ordination. In: (R. H. G. Jongman, C. J. F. Ter Braak & O. F. R. Van Tongeren eds.). *Data analysis in community and landscape ecology*: 91-173. Cambridge University Press, Cambridge.
- ter Braak, C. J. F. & P. Smilauer. 1998. CANOCO reference manual and user's guide to Canoco for Windows. Software for canonical community ordination (version 4). Microcomputer Powe, Ithaca, NY, 351 pp.
- van Tongeren, O. F. R. 1995. Cluster analysis. In: (R. H. G. Jomgman, C. J. F. ter Braah & O. F. R. van Tongeren eds. ) *Data analysis in community and landscape ecology*: 174-212. Cambridge University Press, Cambridge.
- Zaixso HE y Pastor CT 1977. Observaciones sobre la ecología de los mitílicos de la ría Deseado. I. Distribución y análisis biocenótico. *Ecosur* 4: 1-46.



# ANEXOS

## ANEXO 1: LISTA DE ESPECIES DE MACROALGAS

### RHODOPHYTA

Familia	Especie	Referencia
Bangiaceae	<i>Porphyra columbina</i>	13,15, 3
Bangiaceae	<i>Porphyra umbilicalis</i>	15
Bangiaceae	<i>Porphyra woolhousie</i>	15
Bangiaceae	<i>Porphyra cuneiformis</i>	15
Bangiaceae	<i>Porphyra</i> sp.	13, 3
Erythropeltidiaceae	<i>Erythrotrichia carnea</i>	13,15
Bonnemaisoniaceae	<i>Ptilonia magellanica</i>	13, 15, 3
Corallinaceae	<i>Synarthrophyton negluctum</i>	15
Corallinaceae	<i>Synarthrophyton patena</i>	15
Corallinaceae	<i>Synarthrophyton schmitzii</i>	15
Corallinaceae	<i>Titanoderma conspectum</i>	15
Corallinaceae	<i>Clathromorphum annulatum</i>	15
Corallinaceae	<i>Clathromorphum lemoineanum</i>	15
Corallinaceae	<i>Clathromorphum obtectulum</i>	15
Corallinaceae	<i>Corallina pilulifera</i>	15
Corallinaceae	<i>Corallina elongata</i>	15
Corallinaceae	<i>Corallina officinalis</i> var. <i>chilensis</i>	13, 3
Corallinaceae	<i>Lithothamnion granuliferum</i>	15
Corallinaceae	<i>Lithothamnion pauciporosum</i>	15
Corallinaceae	<i>Lithothamnion validum</i>	15
Corallinaceae	<i>Lithothamnion rugosum</i>	15
Corallinaceae	<i>Lithothamnion muelleri</i>	15
Corallinaceae	<i>Lithothamnion heterocladum</i>	15
Corallinaceae	<i>Lithothamnion caroli</i>	15
Corallinaceae	<i>Lithothamnion antarcticum</i>	15
Corallinaceae	<i>Lithothamnion</i> sp.	3
Corallinaceae	<i>Mesophyllum fuegianum</i>	15
Corallinaceae	<i>Mesophyllum</i> sp.	3
Corallinaceae	<i>Hidrolithon discoideum</i>	15
Corallinaceae	<i>Hidrolithon subantarcticum</i>	15
Corallinaceae	<i>Hidrolithon falklandicum</i>	15
Corallinaceae	<i>Lithophyllum almanence</i>	15
Corallinaceae	<i>Lithophyllum atalayense</i>	15
Corallinaceae	<i>Lithophyllum decassatum</i>	15
Corallinaceae	<i>Lithophyllum pustulatum</i>	15
Corallinaceae	<i>Lithophyllum racemus</i>	15
Corallinaceae	<i>Peudolithophyllum fuegianum</i>	15
Corallinaceae	<i>Amphiroa tasmanica</i>	15
Corallinaceae	<i>Amphiroa cretacea</i>	15
Corallinaceae	<i>Amphiroa crassa</i>	15
Corallinaceae	<i>Neogoniolithon mamillare</i>	15
Corallinaceae	<i>Phymatolithon polymorphum</i>	15
Corallinaceae	<i>Fosliella farinosa</i>	15
Gelidiaceae	<i>Gelidium lingulatum</i>	15
Halymeniaceae	<i>Grateloupia doryphora</i>	13, 15
Kallimeniaceae	<i>Callophyllis tenera</i>	15
Kallimeniaceae	<i>Callophyllis multifida</i>	15

Kallimeniaceae	<i>Callophyllis fastigiata</i>	15
Kallimeniaceae	<i>Callophyllis atrosanguinea</i>	15, 3
Kallimeniaceae	<i>Callophyllis variegata</i>	13, 15
Cystocloniaceae	<i>Acanthococcus antarcticus</i>	15, 3
Mychodeaceae	<i>Mychodea carnosa</i>	15
Mychodeaceae	<i>Mychodea compressa</i>	15
Gigartinaceae	<i>Mazaella membranacea</i>	15
Gigartinaceae	<i>Mazaella laminarioides</i>	13, 15
Gigartinaceae	<i>Gigartina skottsbergii</i>	13, 15, 3
Gigartinaceae	<i>Sarcothalia dichotoma</i>	15
Gigartinaceae	<i>Iridaea ciliata (Sarcothalia crispata)</i>	15
Gigartinaceae	<i>Iridaea tuberculosa</i>	15
Gigartinaceae	<i>Iridaea cordata</i>	13, 15
Plocamiaceae	<i>Plocamium hookerii</i>	15
Plocamiaceae	<i>Plocamium secundatum</i>	15, 3
Plocamiaceae	<i>Plocamium cartilagineum</i>	13, 15
Phylloporaceae	<i>Gymnogongrus disciplinalis</i>	15
Phylloporaceae	<i>Ahnfeltia plicata</i>	13, 15, 3
Phylloporaceae	<i>Ahnfeltia durvillaei</i>	15
Rhabdonaceae	<i>Catenella fusiformis</i>	15
Ceramiaceae	<i>Ballia sertularioides</i>	15
Ceramiaceae	<i>Ballia scoparia</i>	15
Ceramiaceae	<i>Ballia callitricha</i>	13, 15, 3
Ceramiaceae	<i>Bostrichya vaga</i>	13
Ceramiaceae	<i>Bostrichya sp.</i>	13
Ceramiaceae	<i>Callithamnion sp.</i>	15
Ceramiaceae	<i>Ceramium sp.</i>	13
Ceramiaceae	<i>Ceramium stichidiosum</i>	15, 14
Ceramiaceae	<i>Ceramium unguatum</i>	15
Ceramiaceae	<i>Ceramium strictum</i>	15
Ceramiaceae	<i>Ceramium involutum</i>	15
Ceramiaceae	<i>Ceramium diaphanum</i>	15
Ceramiaceae	<i>Ceramium circinatum</i>	15
Ceramiaceae	<i>Ceramium dozei</i>	13, 15, 3
Ceramiaceae	<i>Ceramium rubrum</i>	13, 15, 3
Ceramiaceae	<i>Dasyptilon harveyi</i>	3
Ceramiaceae	<i>Griffithsia antarctica</i>	13, 15
Ceramiaceae	<i>Antithamnion plumula</i>	15
Ceramiaceae	<i>Antithamnionella sarniensis</i>	15
Ceramiaceae	<i>Antithamnionella ternifolia</i>	15
Ceramiaceae	<i>Callithamnion leptocladum</i>	15
Ceramiaceae	<i>Callithamnion gaudichaudi</i>	15
Ceramiaceae	<i>Callithamnion montagnei</i>	15
Ceramiaceae	<i>Falklandiella harveyi</i>	15
Ceramiaceae	<i>Mediothamnion flaccidum</i>	15
Ceramiaceae	<i>Heterosiphonia berkeleyi</i>	15, 3
Dasyaceae	<i>Colacodasya inconspicua</i>	15
Dasyaceae	<i>Heterosiphonia punicea</i>	15
Delesseriaceae	<i>Delesseria salicifolia</i>	15
Delesseriaceae	<i>Delesseria macloviana</i>	15



Delesseriaceae	<i>Delesseria fueguensis</i>	15
Delesseriaceae	<i>Delesseria lancifolia</i>	15, 3
Delesseriaceae	<i>Delesseria crassinervia</i>	15
Delesseriaceae	<i>Hymenena laciniata</i>	15
Delesseriaceae	<i>Hymenena durvillaei</i>	15
Delesseriaceae	<i>Hymenena falklandica</i>	13, 15
Delesseriaceae	<i>Myriogramme livida</i>	15
Delesseriaceae	<i>Myriogramme smithii</i>	15, 3
Delesseriaceae	<i>Myriogramme crozieri</i>	15
Delesseriaceae	<i>Myriogramme multinervis</i>	15
Delesseriaceae	<i>Phycodrys antarctica</i>	15
Delesseriaceae	<i>Phycodrys quercifolia</i>	15
Delesseriaceae	<i>Pseudophycodrys phyllophora</i>	15
Delesseriaceae	<i>Schizoseris binderii</i>	15
Delesseriaceae	<i>Schizoseris laciniata</i>	15
Delesseriaceae	<i>Schizoseris condensata</i>	15
Delesseriaceae	<i>Schizoseris dichotoma</i>	15, 3
Delesseriaceae	<i>Schizoseris griffithsia</i>	13
Delesseriaceae	<i>Cladodonta lyasii</i>	15
Delesseriaceae	<i>Platyclinia taylorii</i>	15
Delesseriaceae	<i>Pseudolaingia larsenii</i>	15
Rhodomelaceae	<i>Herposiphonia sullivanae</i>	15
Rhodomelaceae	<i>Chondria macrocarpa</i>	15
Rhodomelaceae	<i>Laurencia chilensis</i>	15
Rhodomelaceae	<i>Pterosiphonia pennata</i>	13, 15
Rhodomelaceae	<i>Lophurella patula</i>	15
Rhodomelaceae	<i>Lophurella comosa</i>	15
Rhodomelaceae	<i>Lophurella hookeriana</i>	15, 3
Rhodomelaceae	<i>Picconiella plumosa</i>	15
Rhodomelaceae	<i>Picconiella pectinata</i>	15
Rhodomelaceae	<i>Picconiella sp.</i>	3
Rhodomelaceae	<i>Polysiphonia abscissa</i>	15
Rhodomelaceae	<i>Polysiphonia hasslerii</i>	15
Rhodomelaceae	<i>Polysiphonia tenuistriata</i>	15
Rhodomelaceae	<i>Polysiphonia urceolata</i>	15
Rhodomelaceae	<i>Polysiphonia corymbifera</i>	15
Rhodomelaceae	<i>Polysiphonia anisogona</i>	15, 3
Rhodomelaceae	<i>Polysiphonia sp.</i>	13
Rhodomelaceae	<i>Polysiphonia morrowii</i>	10
Rhodomelaceae	<i>Sporoglossum lophurellae</i>	15
Rhodomelaceae	<i>Colacopsis lophurellae</i>	15
Chaetangiaceae	<i>Nothogenia fastigiata</i>	13, 15
Rhodymeniaceae	<i>Rhodymenia palmatiliformis</i>	15
Rhodymeniaceae	<i>Rhodymenia flabellifolia</i>	15
Rhodymeniaceae	<i>Rhodymenia subantarctica</i>	13, 15
Rhodymeniaceae	<i>Epymenia falklandica</i>	15
Rhodymeniaceae	<i>Epymenia obtusa</i>	15
Hildenbrandiaceae	<i>Hildenbrandia lecanellieri</i>	15
Acrochaetiaceae	<i>Acrochaetium catenulatum</i>	15
Acrochaetiaceae	<i>Acrochaetium fueguensis</i>	15
Acrochaetiaceae	<i>Acrochaetium levringii</i>	15
Acrochaetiaceae	<i>Acrochaetium macropus</i>	15



Acrochaetiaceae	<i>Audouiniella purpurea</i>	15
Acrochaetiaceae	<i>Nitophyllum paesslen</i>	15
Acrochaetiaceae	<i>Phyllophora antarctica</i>	15
Acrochaetiaceae	<i>Polycoryne radiata</i>	15
Acrochaetiaceae	<i>Rhodophyllis acanthocarpa</i>	15
Acrochaetiaceae	<i>Stictosiphonia hookeriilossum</i>	15

## CHLOROPHYTA

Familia	Especie	Referencia
Acrosiphoniaceae	<i>Spongomorpha pacifica</i>	3
Acrosiphoniaceae	<i>Acrosiphonia pacifica</i>	15
Acrosiphoniaceae	<i>Urospora penicilliformis</i>	15
Ulotrichaceae	<i>Ulothrix implexa</i>	15
Ulotrichaceae	<i>Ulothrix flacca</i>	15, 13
Monostromaceae	<i>Monostroma grevillei</i>	15
Monostromaceae	<i>Monostroma fuscum</i>	15
Monostromaceae	<i>Gomontia arrhiza</i>	15
Percusariaceae	<i>Percursaria percusa</i>	15
Ulvaceae	<i>Blindingia minima</i>	13
Ulvaceae	<i>Enteromorpha chlatrata</i>	15
Ulvaceae	<i>Enteromorpha bulbosa</i>	15, 13
Ulvaceae	<i>Enteromorpha compressa</i>	15, 3
Ulvaceae	<i>Enteromorpha linza</i>	15
Ulvaceae	<i>Enteromorpha ramulosa</i>	15
Ulvaceae	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	15, 3, 13
Ulvaceae	<i>Ulva linza</i>	15
Ulvaceae	<i>Ulva lactuva</i>	15, 3, 13
Ulvaceae	<i>Ulva rígida</i>	3
Ulvaceae	<i>Ulva sp.</i>	
Cladophoraceae	<i>Chaetomorpha dubyana</i>	15
Cladophoraceae	<i>Chaetomorpha anisogona</i>	15
Cladophoraceae	<i>Chaetomorpha australis</i>	15
Cladophoraceae	<i>Cladophoropsis voluticola</i>	15
Cladophoraceae	<i>Cladophoropsis brachyarthrus</i>	15
Cladophoraceae	<i>Cladophora subsimplex</i>	15
Cladophoraceae	<i>Cladophora rupestris</i>	15
Cladophoraceae	<i>Cladophora magellanica</i>	15
Cladophoraceae	<i>Cladophora incompta</i>	15
Cladophoraceae	<i>Cladophora glauscescens</i>	15
Cladophoraceae	<i>Cladophora flexuosa</i>	15
Cladophoraceae	<i>Cladophora falklandia</i>	15
Cladophoraceae	<i>Cladophora confusa</i>	15
Cladophoraceae	<i>Cladophora sp.</i>	3
Cladophoraceae	<i>Rama sp.</i>	13
Cladophoraceae	<i>Rhizoclonium riparium</i>	15
Cladophoraceae	<i>Rhizoclonium ambiguum</i>	15
Cladophoraceae	<i>Rhizoclonium tortuosum</i>	15, 13
Bryopsidaceae	<i>Bryopsis rosae</i>	15
Bryopsidaceae	<i>Bryopsis magellanica</i>	15
Bryopsidaceae	<i>Bryopsis australis</i>	15

Bryopsidaceae	<i>Bryopsis plumosa</i>	3, 13
Codiaceae	<i>Codium dimorphum</i>	15
Codiaceae	<i>Codium fragile</i>	15
Codiaceae	<i>Codium subantarcticum</i>	15, 13
Phyllosiphonaceae	<i>Ostreobium queckelii</i>	15
Prasiolaceae	<i>Prasiola tesellata</i>	15
Prasiolaceae	<i>Prasiola crispa forma antartica</i>	15
Ulvellaceae	<i>Entocladia maculans</i>	15

## PHAEOPHYTA

Familia	Especie	Referencia
Ectocarpaceae	<i>Ectocarpus fasciculatus</i>	15
Ectocarpaceae	<i>Ectocarpus siliculosus</i>	15
Ectocarpaceae	<i>Ectocarpus confervoides</i>	15
Ectocarpaceae	<i>Ectocarpus sp.</i>	3
Ectocarpaceae	<i>Pilayella littoralis</i>	3, 15
Ectocarpaceae	<i>Spongonema tomentosum</i>	15
Ectocarpaceae	<i>Hecatonema maculans</i>	15
Ectocarpaceae	<i>Streblonema patagonicum</i>	15
Ectocarpaceae	<i>Geminocarpus geminatus</i>	15
Ectocarpaceae	<i>Gononema ramosum</i>	15
Chordariaceae	<i>Chordaria lineales</i>	15
Chordariaceae	<i>Chordaria magellanica</i>	15, 13
Chordariaceae	<i>Caepidium antarcticum</i>	15
Scytothamnaceae	<i>Adenocystis utricularis</i>	15, 3, 13
Scytothamnaceae	<i>Adenocystis utricularis forma longissima</i>	15
Scytothamnaceae	<i>Scytothamus australis</i>	15
Scytothamnaceae	<i>Scytothamnus fasciculatus</i>	15
Elachistaceae	<i>Elachista rosriodes</i>	15
Elachistaceae	<i>Elachista (Myriactula) pusilla</i>	15
Leathesiaceae	<i>Laethesia difformis</i>	15
Myrinemataceae	<i>Myrionema densum</i>	15
Myrinemataceae	<i>Myrionema fuegianum</i>	15
Myrinemataceae	<i>Myrionema incomodum</i>	15
Myrinemataceae	<i>Myrionema macrocarpum</i>	15
Myrinemataceae	<i>Myrionema patagonium</i>	15
Sphacelariaceae	<i>Halopteris funicularis</i>	15
Sphacelariaceae	<i>Halopteris obovata</i>	15
Sphacelariaceae	<i>Halopteris hordacea</i>	15
Sphacelariaceae	<i>Cladostephus spongiosus</i>	15
Desmarestiaceae	<i>Desmarestia muelleri</i>	15, 16
Desmarestiaceae	<i>Desmarestia ligulata</i>	15, 16
Desmarestiaceae	<i>Desmarestia chordalis</i>	15, 16
Desmarestiaceae	<i>Desmarestia confervoides</i>	16
Desmarestiaceae	<i>Desmarestia anceps</i>	3
Desmarestiaceae	<i>Desmarestia distans</i>	15, 3, 16



Desmarestiaceae	<i>Desmarestia</i> sp.	15
Desmarestiaceae	<i>Desmarestia willii</i>	15, 13
Scytosiphonaceae	<i>Colpomenia sinuosa</i>	15
Scytosiphonaceae	<i>Petalonia fascia</i>	15, 3
Scytosiphonaceae	<i>Scytosiphon lomentaria</i>	15, 3
Punctariaceae	<i>Utriculidium durvillaei</i>	15, 3
Punctariaceae	<i>Corycus lanceola</i>	15
Phaeophyceae	<i>Dictyosiphon hirsutus</i>	15
Delamareaceae	<i>Cladosthele decaisne</i>	15
Lessoniaceae	<i>Lessonia flavicans</i>	3, 15
Lessoniaceae	<i>Lessonia vadosa</i>	3, 15, 13
Lessoniaceae	<i>Lessonia nigrescens</i>	15
Lessoniaceae	<i>Macrocystis pyrifera</i>	3, 15, 13
Durvillaeaceae	<i>Durvillaea antarctica</i>	15, 13
Punctariaceae	<i>Puntaria plantaginea</i>	15
Chordariaceae	<i>Stereocladon rugulosus</i>	15
Chordariaceae	<i>Tinycladia falklandia</i>	15

## ANEXO 2: LISTA DE ESPECIES DE MOLUSCOS

### POLYPLACOPHORA

Familia	Especie			Referencia
Leptochitonidae	<i>Leptochiton</i>	<i>kerquelenensis</i>	Haddon, 1886	23
Leptochitonidae	<i>Leptochiton</i>	<i>medinae</i>	Plate, 1899	45
Callochitonidae	<i>Callochiton</i>	<i>gaussi</i>	Thiele, 1908	23
Callochitonidae	<i>Callochiton</i>	<i>puniceus</i>	(Gould, 1846)	23
Ischnochitonidae	<i>Chaetopleura</i>	<i>angulata</i>	(Spengler, 1797)	23
Ischnochitonidae	<i>Chaetopleura</i>	<i>brucei</i>	Iredale in Melvill & Standen, 1912	23
Ischnochitonidae	<i>Chaetopleura</i>	<i>peruviana</i>	(Lamarck, 1819)	23
Ischnochitonidae	<i>Chaetopleura</i>	cf. <i>fulva</i>	Wood, 1815	15
Ischnochitonidae	<i>Ischnochiton</i>	<i>exaratus</i>	(Sars, 1878)	25
Ischnochitonidae	<i>Ischnochiton</i>	<i>pusio</i>	(Sowerby in Broderip & Sowerby, 1832)	59
Ischnochitonidae	<i>Ischnochiton</i>	<i>stramineus</i>	(Sowerby in Broderip & Sowerby, 1832)	45
Leptochitonidae	<i>Lepidozona</i>	<i>culliereti</i>	(Rochebrune, 1889)	48
Leptochitonidae	<i>Nuttalochiton</i>	<i>martiali</i>	(Rochebrune, 1889)	7
Hemiarthridae	<i>Hemiarthrum</i>	<i>setulosum</i>	Carpenter in Dall, 1876	23
Mopaliidae	<i>Plaxiphora</i>	<i>aurata</i>	(Spalowsky, 1795)	59
Chitonidae	<i>Chiton</i>	<i>bowenii</i>	King & Broderip, 1832	45
Chitonidae	<i>Chiton</i>	<i>subfuscus</i>	Sowerby, 1832	25
Chitonidae	<i>Tonicia</i>	<i>atrata</i>	(Sowerby, 1840)	59
Chitonidae	<i>Tonicia</i>	<i>calbucensis</i>	Plate, 1897	59
Chitonidae	<i>Tonicia</i>	<i>chilensis</i>	(Frembly, 1827)	59
Chitonidae	<i>Tonicia</i>	<i>lebruni</i>	Rochebrune, 1889	25
Chitonidae	<i>Tonicia</i>	<i>smithi</i>	Leloup, 1980	59

### GASTROPODA

Familia	Especie			Referencia
Lepetidae	<i>Iothia</i>	<i>coppingeri</i>	(Smith, 1881)	45
Nacellidae	<i>Nacella</i>	<i>deaurata</i>	(Gmelin, 1791)	74
Nacellidae	<i>Nacella</i>	<i>delicatissima</i>	(Strebel, 1907)	74
Nacellidae	<i>Nacella</i>	<i>flammea</i>	(Gmelin, 1791)	74
Nacellidae	<i>Nacella</i>	<i>magellanica</i>	(Gmelin, 1791)	74
Nacellidae	<i>Nacella</i>	<i>mytilina</i>	(Helbling, 1779)	74
Nacellidae	<i>Nacella</i>	<i>venosa</i>	(Reeve, 1854)	74
Fissurellidae	<i>Fissurella</i>	<i>picta picta</i>	(Gmelin, 1791)	31
Fissurellidae	<i>Fissurella</i>	<i>oriens oriens</i>	Sowerby, 1835	31
Fissurellidae	<i>Fissurella</i>	<i>nigra</i>	Lesson, 1831	31
Fissurellidae	<i>Fissurella</i>	<i>crassa</i>	Lamarck, 1822	31
Fissurellidae	<i>Fissurella</i>	<i>radiosa</i>	Lesson, 1831	31
Fissurellidae	<i>Fissurellidea</i>	<i>patagonica</i>	(Strebel, 1907)	36
Fissurellidae	<i>Lucapinella</i>	<i>henseli</i>	(Martens, 1900)	36
Fissurellidae	<i>Puncturella</i>	<i>conica</i>	(D'Orbigny, 1841)	45

Lottidae	<i>Scurria</i>	<i>ceciliana</i>	(D'Orbigny, 1841)	19
Lottidae	<i>Scurria</i>	<i>scurra</i>	(Lesson, 1830)	15
Lottidae	<i>Scurria</i>	<i>zebrina</i>	(Lesson, 1830)	15
Trochidae	<i>Calliostoma</i>	<i>consimilis</i>	(Smith, 1881)	38
Trochidae	<i>Calliostoma</i>	<i>irisans</i>	Strebel, 1905	69
Trochidae	<i>Calliostoma</i>	<i>mobiusi</i>	Strebel, 1905	36
Trochidae	<i>Calliostoma</i>	<i>nudiusculum</i>	(Martens, 1881)	38
Trochidae	<i>Calliostoma</i>	<i>nudum</i>	(Philippi, 1845)	36
Trochidae	<i>Diloma</i>	<i>nigerrima</i>	(Gmelin, 1791)	45
Trochidae	<i>Liotella</i>	<i>crassicostata</i>	(Strebel, 1908)	26
Trochidae	<i>Margarella</i>	<i>expansa</i>	(Sowerby, 1838)	78
Trochidae	<i>Margarella</i>	<i>violacea</i>	(King & Broderip, 1832)	78
Trochidae	<i>Phoninastoma</i>	<i>taeniata</i>	(Wood, 1828)	36
Trochidae	<i>Photinula</i>	<i>coerulescens</i>	(King, 1831)	34
Trochidae	<i>Regula</i>	<i>atra</i>	(Lesson, 1830)	45
Trochidae	<i>Regula</i>	<i>patagonica</i>	(D'Orbigny, 1835)	73
Turbinidae	<i>Homalopoma</i>	<i>cunninghami</i>	(Smith, 1881)	45
Turbinidae	<i>Prissogaster</i>	<i>niger</i>	(Wood, 1828)	37
Littorinidae	<i>Laevilitorina</i>	<i>caliginosa</i>	(Gould, 1848)	79
Eatoniellidae	<i>Eatoniella</i>	<i>ebenina</i>	Ponder & Worsfold, 1994	6
Eatoniellidae	<i>Eatoniella</i>	<i>denticula</i>	Ponder & Worsfold, 1994	6
Eatoniellidae	<i>Eatoniella</i>	<i>glomerosa</i>	Ponder & Worsfold, 1994	6
Eatoniellidae	<i>Pupatonia</i>	<i>magellanica</i>	Ponder & Worsfold, 1994	6
Eatoniellidae	<i>Eatoniella</i>	<i>mcleani</i>	Ponder & Worsfold, 1994	6
Eatoniellidae	<i>Eatoniella</i>	<i>nigra</i>	(D'Orbigny, 1840)	6
Eatoniellidae	<i>Eatoniella</i>	<i>picea</i>	Ponder & Worsfold, 1994	6
Eatoniellidae	<i>Eatoniella</i>	<i>turricula</i>	Ponder & Worsfold, 1994	6
Eatoniellidae	<i>Eatoniella</i>	<i>zigzag</i>	Ponder & Worsfold, 1994	6
Eatoniellidae	<i>Eatoniella</i>	cf. <i>cana</i>	Ponder, 1983	6
Rissoidae	<i>Onoba</i>	<i>amissa</i>	(D'Orbigny, 1840)	6
Rissoidae	<i>Onoba</i>	<i>cymatoides</i>	(Melvill & Standen, 1916)	6
Rissoidae	<i>Onoba</i>	<i>fuegoensis</i>	(Strebel, 1908)	6
Rissoidae	<i>Onoba</i>	<i>georgiana</i>	(Pfeffer, 1886)	6
Rissoidae	<i>Onoba</i>	<i>isolata</i>	Ponder & Worsfold, 1994	6
Rissoidae	<i>Onoba</i>	<i>lacuniformis</i>	Ponder & Worsfold, 1994	6
Rissoidae	<i>Onoba</i>	<i>paucilirata</i>	(Melvill & Standen, 1912)	6
Rissoidae	<i>Onoba</i>	<i>protofimbriata</i>	Ponder & Worsfold, 1994	6

Rissoidae	<i>Onoba</i>	<i>protopustulata</i>	Ponder & Worsfold, 1994	6
Rissoidae	<i>Onoba</i>	<i>schythei</i>	Philippi, 1868	6
Rissoidae	<i>Onoba</i>	<i>striola</i>	Ponder & Worsfold, 1994	6
Rissoidae	<i>Onoba</i>	<i>subaedonis</i>	Ponder & Worsfold, 1994	6
Rissoidae	<i>Onoba</i>	<i>subincisa</i>	Ponder & Worsfold, 1994	6
Rissoidae	<i>Onoba</i>	<i>sulcata</i>	(Strebel, 1908)	6
Rissoidae	<i>Powellisetia</i>	<i>microlirata</i>	Ponder & Worsfold, 1994	6
Rissoidae	<i>Pusillina</i>	<i>averni</i>	Ponder & Worsfold, 1994	6
Rissoidae	<i>Rissoa</i>	<i>inornata</i>	Strebel, 1908	6
Caecidae	<i>Fartulum</i>	<i>magellanicum</i>	Di Geronimo, Privitera & Valdovinos, 1995	17
Calyptraeidae	<i>Calyptraea</i>	<i>pileolus</i>	(D'Orbigny, 1841)	8
Calyptraeidae	<i>Crepipatella</i>	<i>dilatata</i> [s.l.]	(Lamarck, 1822)	45
Capulidae	<i>Capulus</i>	<i>compressus</i>	Smith, 1891	38
Capulidae	<i>Capulus</i>	<i>ungaricoides</i>	(D'Orbigny, 1841)	31
Lamellariidae	<i>Lamellaria</i>	<i>ampla</i>	Strebel, 1906	45
Lamellariidae	<i>Lamellaria</i>	<i>mopsicolor</i>	Marcus, 1958	30
Lamellariidae	<i>Lamellaria</i>	<i>perspicua</i> <i>perspicua</i>	(Linne, 1758)	30
Lamellariidae	<i>Marseniopsis</i>	<i>pacifica</i>	Bergh, 1886	30
Naticidae	<i>Euspira</i>	<i>patagonica</i>	(Philippi, 1845)	41
Ranellidae	<i>Argobuccinum</i>	<i>pustulosum</i> <i>ranelliforme</i>	pustulosum ranelliforme	45
Ranellidae	<i>Fusitriton</i>	<i>magellanicus</i> <i>magellanicus</i>	(Röding, 1798)	31
Eulimidae	<i>Melanella</i>	<i>subantarctica</i>	(Strebel, 1908)	26
Cerithiopsidae	<i>Eumetula</i>	<i>pulla</i>	(Philippi, 1845)	45
Epitoniidae	<i>Epitonium</i>	<i>georgettinum</i>	(Kiener, 1839)	7
Epitoniidae	<i>Epitonium</i>	<i>magellanicum</i>	(Philippi, 1845)	7
Turritellidae	<i>Colpospirella</i>	<i>algida</i>	(Melvill & Standen, 1912)	26
Turritellidae	<i>Mathilda</i>	<i>malvinarum</i>	(Melvill & Standen, 1907)	26
Muricidae	<i>Acanthina</i>	<i>monodon</i>	(Pallas, 1774)	45
Muricidae	<i>Concholepas</i>	<i>concholepas</i>	(Brugière, 1789)	45
Muricidae	<i>Trophon</i>	<i>geversianus</i>	(Pallas, 1769)	41
Muricidae	<i>Trophon</i>	<i>pallidus</i>	(Broderip, 1832)	41
Muricidae	<i>Trophon</i>	<i>ohlini</i>	Strebel, 1904	26
Muricidae	<i>Trophon</i>	<i>plicatus</i>	(Lightfoot, 1786)	41
Muricidae	<i>Trophon</i>	<i>veronicae</i>	Pastorino, 1999	41
Muricidae	<i>Ximenopsis</i>	<i>buccineus</i>	(Lamarck, 1816)	42
Muricidae	<i>Ximenopsis</i>	<i>muriciformis</i>	(King & Broderip, 1832)	42
Muricidae	<i>Ximenopsis</i>	<i>subnodosus</i>	(Gray, 1839)	42
Buccinidae	<i>Antistreptus</i>	<i>magellanicus</i>	Dall, 1902	26

Buccinidae	<i>Glypteuthria</i>	<i>meridionalis</i>	(Smith, 1881)	45
Buccinidae	<i>Meteuthria</i>	<i>martensi</i>	(Strebel, 1905)	7
Buccinidae	<i>Pareuthria</i>	<i>cerealis</i>	(Rochebrune & Mabilie, 1885)	7
Buccinidae	<i>Pareuthria</i>	<i>fuscata</i>	(Bruguère, 1789)	45
Buccinidae	<i>Pareuthria</i>	<i>janseni</i>	Strebel, 1905	36
Buccinidae	<i>Pareuthria</i>	<i>plumbea</i>	(Philippi, 1845)	34
Buccinidae	<i>Pareuthria</i>	<i>powelli</i>	Cernohorsky, 1977	45
Buccinidae	<i>Savatieria</i>	<i>coppingeri</i>	Cernohorsky, 1977	7
Buccinidae	<i>Savatieria</i>	<i>frigida</i>	(Rochebrune & Mabilie, 1885)	36
Nassariidae	<i>Nassarius</i>	<i>coppingeri</i>	(Smith, 1881)	7
Nassariidae	<i>Nassarius</i>	<i>gayii</i>	(Kiener, 1834)	45
Volutidae	<i>Adelomelon</i>	<i>ancilla</i>	Lightfoot in Solander, 1786	45
Volutidae	<i>Odontocymbiola</i>	<i>magellanica</i>	(Gmelin, 1791)	7
Cancellariidae	<i>Admete</i>	<i>schythei</i>	(Philippi, 1855)	7
Cancellariidae	<i>Admete</i>	<i>magellanica</i>	Strebel, 1905	26
Turridae	<i>Agladrillia</i>	<i>fuegiensis</i>	(Smith, 1888)	73
Cancellariidae	<i>Oenopota</i>	<i>magellanica</i>	(Martens, 1881)	7
Pyramidellidae	<i>Eulimella</i>	<i>xenophyes</i>	(Melvill & Standen, 1912)	7
Pyramidellidae	<i>Volutaxiella</i>	<i>translucens</i>	Strebel, 1908	26
Pyramidellidae	<i>Turbonilla</i>	<i>strebeli</i>	Corgan, 1969	26
Acteonidae	<i>Acteon</i>	<i>biplicatus</i>	(Strebel, 1908)	7
Diaphanidae	<i>Diaphana</i>	<i>paessleri</i>	(Strebel, 1905)	26
Diaphanidae	<i>Toledonia</i>	<i>limnaeaeformis</i>	(Smith, 1877)	26
Pleurobranchidae	<i>Berthella</i>	<i>platei</i>	(Bergh, 1898)	58
Discodorididae	<i>Atagama</i>	<i>hispida</i>	(D'Orbigny, 1837)	49
Discodorididae	<i>Dialula</i>	<i>punctuolata</i>	(D'Orbigny, 1837)	49
Discodorididae	<i>Gargamella</i>	<i>immaculata</i>	Bergh, 1894	49
Dorididae	<i>Archidoris</i>	<i>fontaini</i>	(D'Orbigny, 1837)	58
Dorididae	<i>Austrodoris</i>	<i>kerquelenensis</i>	(Bergh, 1884)	49
Onchidorididae	<i>Acanthodoris</i>	<i>falklandica</i>	Eliot, 1907	58
Polyceridae	<i>Holoplocamus</i>	<i>papposus</i>	Odhner, 1926	49
Polyceridae	<i>Thecacera</i>	<i>darwini</i>	Pruvot-Fol, 1950	58
Tritoniidae	<i>Tritonia</i>	<i>australis</i>	(Bergh, 1898)	49
Tritoniidae	<i>Tritonia</i>	<i>challengeriana</i>	Bergh, 1884	58
Tritoniidae	<i>Tritonia</i>	<i>vorax</i>	(Odhner, 1926)	49
Flabellinidae	<i>Flabellina</i>	<i>falklandica</i>	(Eliot, 1907)	45
Tergipedidae	<i>Tergipes</i>	<i>valentini</i>	(Eliot, 1907)	49
Glaucidae	<i>Phidiana</i>	<i>patagonica</i>	(D'Orbigny, 1837)	49
Elycidae	<i>Elysia</i>	cf. <i>hedgpethi</i>	Marcus, 1961	49
Stiligeridae	<i>Ercolania</i>	<i>evelinae</i>	(Marcus, 1959)	49
Hermaeidae	<i>Aplysiopsis</i>	<i>brattsrömi</i>	(Marcus, 1959)	49
Siphonariidae	<i>Kerquelenella</i>	<i>lateralis</i>	(Gould, 1846)	15
Siphonariidae	<i>Siphonaria</i>	<i>lessoni</i>	(Blainville, 1824)	15

## Bivalvia

Familia	Especie	Referencia
Solemyidae	<i>Solemya patagonica</i>	Smith, 1885
Nuculidae	<i>Ennucula grayi</i>	(D'Orbigny, 1846)
Nuculidae	<i>Ennucula puelcha</i>	(D'Orbigny, 1842)
Nuculidae	<i>Nucula pisum</i>	Sowerby, 1833
Nuculidae	<i>Nucula falklandica</i>	Preston, 1912
Nuculanidae	<i>Propeleda longicaudata</i>	(Thiele, 1912)
Yoldiidae	<i>Yoldia eightsi</i>	(Couthouy in Jay, 1839)
Yoldiidae	<i>Yoldiella chilénica</i>	Dall, 1908
Yoldiidae	<i>Yoldiella indolens</i>	(Dall, 1908)
Malletiidae	<i>Malletia cumingii</i>	(Hanley, 1860)
Tindariidae	<i>Tindaria virens</i>	(Dall, 1890)
Tindariidae	<i>Tindariopsis sulculata</i>	(Gould, 1852)
Limopsidae	<i>Limopsis marionensis</i>	Smith, 1885
Phylobriidae	<i>Lissarca miliaris</i>	(Philippi, 1845)
Mytilidae	<i>Aulacomya atra</i>	(Molina, 1782)
Mytilidae	<i>Choromytilus chorus</i>	(Molina, 1782)
Mytilidae	<i>Mytilus chilensis</i>	Hupé, 1854
Mytilidae	<i>Perumytilus purpuratus</i>	(Lamarck, 1819)
Limidae	<i>Limatula pygmaea</i>	(Philippi, 1845)
Pectinidae	<i>Austrochlamys natans</i>	(Philippi, 1845)
Pectinidae	<i>Zygochlamys patagonica</i>	(King & Broderip, 1832)
Propeamussidae	<i>Delectopecten vitreus</i>	(Gmelin, 1791)
Lucinidae	<i>Lucinoma antarctica</i>	(Philippi, 1855)
Astartidae	<i>Astarte longirostris</i>	D'Orbigny, 1846
Thyasiridae	<i>Thyasira debilis</i>	(Thiele, 1912)
Thyasiridae	<i>Thyasira fuegiensis</i>	(Dall, 1890)
Thyasiridae	<i>Thyasira magellanica</i>	Dall, 1901
Lasaeidae	<i>Kellia simulans</i>	Smith, 1907
Lasaeidae	<i>Lasaea miliaris</i>	(Philippi, 1845)
Lasaeidae	<i>Lasaea petitiana</i>	(Récluz, 1827)
Lasaeidae	<i>Mysella mabellei</i>	(Dall, 1908)
Leptonidae	<i>Waldo parasiticus</i>	(Dall, 1876)
Neoleptonidae	<i>Neolepton concentricum</i>	(Preston, 1912)
Neoleptonidae	<i>Neolepton hupei</i>	Soot-Ryen, 1957
Cyamiidae	<i>Cyamiocardium denticulatum</i>	(Smith, 1907)
Cyamiidae	<i>Kidderia pusilla</i>	(Gould, 1850)
Carditidae	<i>Carditella tegulata</i>	(Reeve, 1843)
Carditidae	<i>Cyclocardia compressa</i>	Reeve, 1843
Carditidae	<i>Cyclocardia velutinus</i>	(Smith, 1881)
Condylocardiidae	<i>Carditopsis flabellum</i>	(Reeve, 1843)
Pharidae	<i>Ensis macha</i>	(Molina, 1782)
Tellinidae	<i>Macoma inornata</i>	(Hanley, 1844)
Veneridae	<i>Ameghinomya antiqua</i>	(King & Broderip, 1832)
Veneridae	<i>Eurhomalea exalbida</i>	(Dillwyn, 1817)



Veneridae	<i>Tawera</i>	<i>gayi</i>	(Hupé, 1854)	45
Hiatellidae	<i>Hiatella</i>	<i>antarctica</i>	(Philippi, 1845)	38
<i>Hiatellidae</i>	<i>Hiatella</i>	<i>arctica</i>	(Linné 1767)	45
Pholadidae	<i>Nettastomella</i>	<i>darwinii</i>	(Sowerby, 1849)	61
Teredinidae	<i>Bankia</i>	<i>martensi</i>	(Stempell, 1899)	45
Lyonsiidae	<i>Entodesma</i>	cf. <i>cuneata</i>	(Gray, 1828)	61
Pandoridae	<i>Pandora</i>	<i>cistula</i>	Gould, 1850	38
Cuspidariidae	<i>Cuspidaria</i>	cf. <i>infelix</i>	Thiele, 1912	26
Cuspidariidae	<i>Cuspidaria</i>	<i>chilensis</i>	Dall, 1890	26

### ANEXO 3: LISTA DE ESPECIES DE EQUINODERMOS

Familia	Especie	Referencia
Gorgonocephalidae	<i>Astrotoma agassizii</i> Lyman 1875	(2, 5, 7, 8,9, 13, 17)
Gorgonocephalidae	<i>Gorgonocephalus chilensis</i> Phillippi 1858	(2, 5, 7, 8, 9, 13, 17, 18)
Ophiacanthidae	<i>Ophiacantha antarctica</i> Koehler 1901	(2, 8, 9, 13)
Ophiacanthidae	<i>Ophiacantha vivipara</i> L. Jungmann 1870	(5, 8, 9, 13, 17)
Ophiacanthidae	<i>Ophiacantha cosmica</i> Lyman 1878	(5, 7, 8, 13, 15)
Ophiacanthidae	<i>Ophiacantha deruens</i> Koehler 1907	(5, 7, 10,13)
Ophiacanthidae	<i>Ophiomitrella chilensis</i> Mortensen 1952	(5, 7, 10, 13,15)
Ophiuridae	<i>Ophiocten amitinum</i> Lyman 1878	(8, 9, 13, 18)
Ophiuridae	<i>Ophioroglypha lymani</i> L. Jungman 1870	(5, 7, 8, 9, 13, 17, 18)
Ophiuridae	<i>Ophiogona doderleini</i> Koehler 1901	(6, 8, 9, 13)
Ophiuridae	<i>Ophiura ambigua</i> Lyman 1878	(8, 9, 13)
Ophiuridae	<i>Ophiozonella falklandica</i> Mortensen 1936	(8)
Hemieuryalidae	<i>Ophiochondrus stelliger</i> Lyman 1879	(8)
Ophiactidae	<i>Ophiactys asperula</i> Phillippi 1858	(5, 7, 8, 9, 13, 17, 18)
Ophiomyxidae	<i>Ophioscolex nutrix</i> Mortensen 1936	(8)
Ophiomyxidae	<i>Ophiomyxa vivipara</i> Studer 1876	(5, 7, 8, 13, 17)
Ophiodermatidae	<i>Toporkovia antarctica</i> Lyman 1882	(6, 8 , 9, 13)
Amphiuridae	<i>Amphioplus magellanica</i> Mortensen 1936	(5, 7, 13)
Amphiuridae	<i>Monamphiura magellanica</i> Ljungman 1866	(5, 7, 9, 13, 17)
Schizasteridae	<i>Abatus phillipii</i> Loven 1871	(14)
Schizasteridae	<i>Abatus cavernosus</i> Philippi 1845	(10, 12, 13)
Schizasteridae	<i>Tripylus excavatus</i> Philippi 1845	(10, 12, 13)
Schizasteridae	<i>Brisaster moseleyi</i> A. Agassiz 1881	(12, 13, 14, 18 )
Schizasteridae	<i>Tripylaster phillipii</i> Grey 1851	(10, 12, 13, 14, 18)
Arbaciidae	<i>Arbacia dufresnei</i> Blainville 1825	(10, 11, 13, 14, 18)
Cidaridae	<i>Austrocidaris canaliculata</i> A. Agassiz 1863	(12, 13, 14)
Echinidae	<i>Loxechinus albus</i> Molina 1782	(10, 11, 13, 14, 22)
Temnopleuridae	<i>Pseudechinus magellanicus</i> Phillipi 1857	(10, 11, 13, 14, 18)
Odontasteridae	<i>Asterodon granulosus</i> Perrier 1891	(14, 20)
Odontasteridae	<i>Odontaster meridionalis</i> Smith 1876	(9, 13, 14, 18)
Odontasteridae	<i>Odontaster penicillatus</i> Phillippi 1870	(2, 10, 13, 14, 15, 18, 22)
Astropectinidae	<i>Bathybiaster loripes</i> Sladen 1889	(9, 13, 14, 15, 18)
Pterasteridae	<i>Calyptaster tenuissimus</i> Bernasconi 1966	(14, 18)
Pterasteridae	<i>Diplopteraster semireticulatum</i> Sladen 1882	(14)
Pterasteridae	<i>Pteraster lebruni</i> Perrier 1891	(9,10, 15)
Pterasteridae	<i>Pteraster gibber</i> Sladen 1889	(9,10, 15)
Goniasterinae	<i>Ceramaster patagonicus</i> Sladen 1889	(2, 3, 13, 14, 18)
Benthopectinidae	<i>Cheiraster planeta</i> Sladen 1889	(14, 18)
Asteriidae	<i>Cosmasterias lurida</i> Phillippi 1858	(2, 9, 10, 13, 14, 15, 18)
Asteriidae	<i>Labidiaster radiosus</i> Lutke 1871	(9, 13, 14, 15, 18)
Asteriidae	<i>Anasteria</i> sp.	(1, 17)
Asteriidae	<i>Anasteria antartica</i> Lutken 1856	(1, 2,10, 8, 15,17)
Asteriidae	<i>Allostichaster capensis</i> Perrier 1875	(10, 12, 15)

Asteriidae	<i>Anastera minuta</i> Perrier 1875	(15, 10)
Asteriidae	<i>Anasteria varium</i> Philippi 1891	(2, 10, 15)
Asteriidae	<i>Diplasteria brandti</i> Koehler 1908	(9, 10, 15)
Asteriidae	<i>Stichaster striatus</i> Sladen 1889	(10, 13, 15, 16)
Asteriidae	<i>Labidiaster radiosus</i> Lutken 1871	(9, 10, 15)
Goniopectinidae	<i>Ctenodiscus procurator</i> Sladen 1889	(12, 13, 14, 17)
Ganeriidae	<i>Ganeria falklandica</i> Grey 1847	(4, 10, 13, 14, 15)
Ganeriidae	<i>Cycetra verrucosa verrucosa</i> Philippi 1857	(9, 10, 15)
Echinasteridae	<i>Enrisia obesa</i> Sladen 1889	(9, 10, 13, 14, 15, 17)
Echinasteridae	<i>Enrisia studeri</i> Perrier 1891	(2, 10, 13, 14, 15, 17)
Echinasteridae	<i>Poraniopsis echinaster</i> Perrier 1891	(2, 10, 15)
Solasteridae	<i>Lophaster stellans</i> Sladen 1889	(2, 9, 10, 13, 14, 15, 17)
Solasteridae	<i>Solaster regularis</i> Sladen 1889	(2, 9, 10, 13, 14, 15, 17)
Solasteridae	<i>Hippasterias falklandica</i> Fisher 1940	(14, 18)
Solasteridae	<i>Hippasterias hyadesi</i> Barril 1899	(14)
Asterinidae	<i>Patiria obesa</i> H. L. Clark 1910	(10, 13, 14, 15, 21)
Asterinidae	<i>Patiriella fimbriata</i> Perrier 1876	(1, 9, 10, 15, 17)
Asterinidae	<i>Asterina stellifer</i> var <i>obtusa</i> Leipoldt 1895	(10, 15)
Poraniidae	<i>Porania antarctica</i> Smith 1876	(10, 13, 14, 15, 18)
Goniasteridae	<i>Pseudarchaster discus</i> Sladen 1889	(2, 13, 14)
Korethrasteridae	<i>Peribolaster folliculatus</i> Sladen 1889	(10, 15, 9)
Psolidae	<i>Psolus patagonicus</i> Ekman 1925	(10, 13, 18, 19, 21)
Psolidae	<i>Psolus antarcticus</i> Philippi 1857	(10, 13, 19, 21)
Psolidae	<i>Psolus squamatus</i> Koren 1844	(2, 10, 13, 16, 19, 21)
Psolidae	<i>Pseudochnus perrieri</i> Ekman 1927	(10, 13, 19)
Cucumariidae	<i>Hemioedema spectabilis</i> Ludwig 1882	(13, 18, 19, 21)
Phyllophoridae	<i>Pentamera chiloensis</i> Ludwig 1894	(13, 16, 19, 21)
Antedonidae	<i>Promachocrinus kerguelensis</i>	(17)
Antedonidae	<i>Crinoidea</i> indet.	(17)

## ANEXO 4: LISTA DE ESPECIES DE POLIQUETOS

Familia	Especie	Referencia
Aphroditidae	<i>Aphrodita magellanica</i>	8
Polynoidae	<i>Austrolaenilla antarctica</i>	8
Polynoidae	<i>Eulagisca gigantea</i>	8
Polynoidae	<i>Eunoe crassa</i>	8
Polynoidae	<i>Eunoe opalina</i>	8
Polynoidae	<i>Eunoe rhizoicola</i>	8
Polynoidae	<i>Halosydna patagonica</i>	8
Polynoidae	<i>Harmothoe brevipalpa</i>	8
Polynoidae	<i>Harmothoe campoglacialis</i>	7
Polynoidae	<i>Harmothoe impar ciliata</i>	8
Polynoidae	<i>Harmothoe exanthema</i>	8
Polynoidae	<i>Harmothoe magellanica</i>	8
Polynoidae	<i>Harmothoe spinosa</i>	8
Polynoidae	<i>Hermadion magalhaensis</i>	8
Polynoidae	<i>Lepidasthenia marmorata</i>	8
Polynoidae	<i>Polynoe antarctica</i>	8
Sigalionidae	<i>Leanira quatrefagesi</i>	1
Sigalionidae	<i>Neoleanira magellanica</i>	8
Pholoididae	<i>Pholoe sp</i>	1
Amphinomidae	<i>Paramphinome australis</i>	1
Amphinomidae	<i>Eurythoe cf complanata</i>	1#
Euprosinidae	<i>Euprosine armadilloides</i>	8
Euprosinidae	<i>Euprosine magellanica</i>	8
Euprosinidae	<i>Euprosine notialis</i>	8
Euprosinidae	<i>Euprosine setossisima</i>	1
Phyllodocidae	<i>Anaitides patagonica</i>	8
Phyllodocidae	<i>Eteone aurantiaca</i>	8
Phyllodocidae	<i>Eteone sculpta</i>	8
Phyllodocidae	<i>Eulalia subulifera</i>	8
Phyllodocidae	<i>Notalia picta</i>	8
Phyllodocidae	<i>Prochaetoparia brevis</i>	8
Phyllodocidae	<i>Steggoa magalhaensis</i>	8
Hesionidae	<i>Podarkeopsis sp</i>	1
Hesionidae	<i>Dalhousiella ancuda</i>	7
Hesionidae	<i>Gyptis incompta</i>	7
Pilargiidae	<i>Ancistrosyllis groenlandica</i>	1
Pilargiidae	<i>Ancistrosyllis sp</i>	1
Syllidae	<i>Autolytus charcoti</i>	1
Syllidae	<i>Autolytus simples</i>	1
Syllidae	<i>Autolytus cf ionistoffi</i>	7
Syllidae	<i>Brania rhopalophora</i>	8
Syllidae	<i>Eusyllis kerguelensis</i>	8
Syllidae	<i>Exogone heterosetosa</i>	8
Syllidae	<i>Odontosyllis mgnanuchalata</i>	8
Syllidae	<i>Odontosyllis micropedata</i>	8
Syllidae	<i>Odontosyllis sp</i>	8
Syllidae	<i>Parapionosyllis brevicirra</i>	8
Syllidae	<i>Parautolytus fasciatus</i>	8
Syllidae	<i>Sphaerosyllis hirsuta</i>	8

Syllidae	<i>Sphaerosyllis kerguelensis</i>	8
Syllidae	<i>Syllides articulatus</i>	8
Syllidae	<i>Syllis gracilis magellanica</i>	8
Syllidae	<i>Syllis sclerolaema</i>	8
Syllidae	<i>Trypanosyllis gigantea</i>	8
Syllidae	<i>Typosyllis brachychaeta</i>	8
Syllidae	<i>Typosyllis brachycola</i>	8
Syllidae	<i>Typosyllis proluxa</i>	8
Syllidae	<i>Typosyllis variegata</i>	8
Syllidae	<i>Typosyllis valida</i>	7
Syllidae	<i>Typosyllis armillaris</i>	7
Syllidae	<i>Typosyllis hyalina</i>	7
Syllidae	<i>Exogone spp</i>	1
Syllidae	<i>Sphaerosyllis sp</i>	1
Syllidae	<i>Amblyosyllis sp</i>	1
Syllidae	<i>Syllis sp</i>	1
Syllidae	<i>Trypanosyllis sp</i>	1
Syllidae	<i>Langerhansia sp</i>	7
Syllidae	<i>Pionosyllis spp</i>	7
Nereididae	<i>Ceratocephala sp</i>	1
Nereididae	<i>Eunereis patagonica</i>	8
Nereididae	<i>Gymnonereis sp</i>	1
Nereididae	<i>Gymnonereis hartmannschroederiae</i>	8
Nereididae	<i>Gymnonereis sibogae</i>	7
Nereididae	<i>Namanereis quadraticeps</i>	8
Nereididae	<i>Neanthes kerguelensis</i>	8
Nereididae	<i>Nereis callaona</i>	8
Nereididae	<i>Nereis eugeniae</i>	8
Nereididae	<i>Nereis pelagica lunulata</i>	8
Nereididae	<i>Nicon maculata</i>	7
Nereididae	<i>Platynereis australis</i>	8
Nereididae	<i>Pseudonereis variegata</i>	8
Nereididae	<i>Rulliernereis sp</i>	1
Nepthyidae	<i>Aglaophamus lutrea</i>	8
Nepthyidae	<i>Aglaophamus macroura</i>	8
Nepthyidae	<i>Aglaophamus virginia</i>	8
Nepthyidae	<i>Aglaophamus heteroserrata</i>	7
Nepthyidae	<i>Aglaophamus peruana</i>	7
Nepthyidae	<i>Aglaophamus posterobranchus</i>	7
Nepthyidae	<i>Aglaophamus sp</i>	7
Nepthyidae	<i>Nephtys magellanica</i>	8
Nepthyidae	<i>Nephtys paradoxa</i>	8
Nepthyidae	<i>Nephtys imbricata</i>	1
Sphaerodoridae	<i>Clavodorum sp</i>	1
Sphaerodoridae	<i>Sphaerodopsis sp 1</i>	1
Sphaerodoridae	<i>Sphaerodopsis sp 2</i>	1
Sphaerodoridae	<i>Sphaerodorium sp</i>	7
Glyceridae	<i>Glycera americana</i>	8
Glyceridae	<i>Glycera capitata</i>	8
Glyceridae	<i>Glycera papillosa</i>	8
Glyceridae	<i>Glycera sp 1</i>	1
Glyceridae	<i>Glycera sp 2</i>	1

Glyceridae	<i>Glycerella magellanica</i>	8
Glyceridae	<i>Hemipodus simples</i>	8
Goniadidae	<i>Glycinde armata</i>	8
Goniadidae	<i>Goniada falklandica</i>	8
Goniadidae	<i>Ophyoglycera eximia</i>	8
Onuphidae	<i>Kinbergonuphis dorsalis</i>	7,8
Onuphidae	<i>Nothria lithobiformis</i>	8
Onuphidae	<i>Onuphis pseudoiridescens</i>	1, 8
Lumbrineridae	<i>Abyssoninoe abyssorum</i>	1
Lumbrineridae	<i>Augeneria tentaculata</i>	7
Lumbrineridae	<i>Ninoe falklandica</i>	1
Lumbrineridae	<i>Eranno bifrons</i>	7
Lumbrineridae	<i>Lumbrineris cinculata</i>	1,7,8
Lumbrineridae	<i>Lumbrineris cf. cingulata</i>	1
Lumbrineridae	<i>Lumbrineris magalhaensis</i>	8
Lumbrineridae	<i>Lumbrineris tetraura</i>	8
Lumbrineridae	<i>Ninoe falklandica</i>	8
Lumbrineridae	<i>Ninoe leptognatha</i>	8
Oeonidae	<i>Drilonereis sp</i>	1
Oeonidae	<i>Drilonereis tenuis</i>	7
Oeonidae	<i>Notocirrus forum</i>	8
Dorvilleidae	<i>Schistomeringos spp</i>	1
Dorvilleidae	<i>Ophryotrocha pueriles</i>	8
Orbiniidae	<i>Leitoscoloplos kerguelensis</i>	1
Orbiniidae	<i>Phylo felix</i>	1
Orbiniidae	<i>Scoloplos (Leodamas) ohlini</i>	1
Paraonidae	<i>Tauberia gracilis</i>	1
Paraonidae	<i>Aricidea pisanoi</i>	3
Paraonidae	<i>Aricidea (Allia) albatrossae</i>	4
Paraonidae	<i>Aricidea (Allia) antarctica</i>	4
Paraonidae	<i>Aricidea (Allia) ramosa</i>	4
Paraonidae	<i>Aricidea (Acmira) catherinae</i>	4
Paraonidae	<i>Aricidea (Acmira) finitima</i>	4
Paraonidae	<i>Aricidea (Acmira) strelsovi</i>	4
Paraonidae	<i>Levinsenia antarctica</i>	4
Cossuridae	<i>Cossura sp 1</i>	1
Cossuridae	<i>Cossura sp 2</i>	1
Cossuridae	<i>Cossura chilensis</i>	7
Sphaerodoridae	<i>Sphaerodorium sp</i>	7
Sphaerodoridae	<i>Boccardia wellingtonensis</i>	6
Sphaerodoridae	<i>Laonice cirrata</i>	1
Sphaerodoridae	<i>Laonice weddellia</i>	1
Sphaerodoridae	<i>Laonice cirrata var. praecirrata</i>	7
Sphaerodoridae	<i>Prionospio (Minuspio) sp</i>	1
Sphaerodoridae	<i>Prionospio orensanzi</i>	6
Sphaerodoridae	<i>Rhynchospio glutaea</i>	1,6
Sphaerodoridae	<i>Spiophanes sp</i>	1
Sphaerodoridae	<i>Spiophanes soederstroemi</i>	7
Sphaerodoridae	<i>Spiophanes wigleyi</i>	7
Sphaerodoridae	<i>Dipolydora magellanica</i>	7
Sphaerodoridae	<i>Dispia sp</i>	7
Mageloniidae	<i>Magelona sp</i>	7

Chaetopteridae	<i>Chaetopterus variopedatus</i>	8
Chaetopteridae	<i>Phyllochaetopterus monroi</i>	8
Chaetopteridae	<i>Spiochaetopterus patagonicus</i>	8
Cirratulidae	<i>Aphelochaeta cincinnata</i>	7
Cirratulidae	<i>Chaetozone curvata</i>	7
Cirratulidae	<i>Monticellina sp</i>	7
Cirratulidae	<i>Dodecaceria multifiliger</i>	1
Acrocirridae	<i>Flabelligella papillata</i>	8
Flabelligeriidae	<i>Brada villosa</i>	8
Flabelligeriidae	<i>Flabelligera induta</i>	8
Flabelligeriidae	<i>Pherusa kerguelarum</i>	8
Capitellidae	<i>Notomastus latericeus</i>	1
Capitellidae	<i>Capitella sp</i>	7
Capitellidae	<i>Capitella sp</i>	8
Capitellidae	<i>Mediomastus sp</i>	7
Capitellidae	<i>Branchiocapitella abbranchiata</i>	8
Arenicolidae	<i>Abarenicola assimilis</i>	8
Maldanidae	<i>Euclymene grossa</i>	8
Maldanidae	<i>Maldane farsi</i>	1,8
Maldanidae	<i>Praxillella kerguelensis</i>	8
Maldanidae	<i>Praxillella cf gracilis</i>	8
Maldanidae	<i>Praxillella sp</i>	8
Maldanidae	<i>Asychis amphiglypta</i>	1
Maldanidae	<i>Axiothella minor</i>	1
Maldanidae	<i>Lumbryclymenella robusta</i>	1
Maldanidae	<i>Rhodine antarctica</i>	1,8
Maldanidae	<i>Clymenura singulares</i>	8
Maldanidae	<i>Nicomache sp</i>	8
Maldanidae	<i>Notoproctus oculata antarctica</i>	8
Scalibregmatidae	<i>Scalibregma inflatum</i>	8
Opheliidae	<i>Euzonus (Thoracophelia) furciferus</i>	8
Opheliidae	<i>Ophelia proetiosa</i>	7
Opheliidae	<i>Ophelina scaphigera</i>	7
Opheliidae	<i>Ophelina gymnopyge</i>	1
Opheliidae	<i>Ophelina syringopyge</i>	8
Opheliidae	<i>Ophelina scaphigera</i>	1
Opheliidae	<i>Travisia kerguelensis</i>	1,8
Opheliidae	<i>Travisia olens</i>	1
Fauveliopsidae	<i>Fauveliopsis brevipodus</i>	8
Fauveliopsidae	<i>Fauveliopsis challengeriae</i>	8
Fauveliopsidae	<i>Sternaspis scutata</i>	1,8
Fauveliopsidae	<i>Idanthyrus armatus</i>	8
Fauveliopsidae	<i>Phragmatopoma virgini</i>	8
Pectinariidae	<i>Cistenides elhersi</i>	1,8,9
Ampharetidae	<i>Ampharete kerguelensis</i>	1
Ampharetidae	<i>Amphicteis gunneri antarctica</i>	1
Ampharetidae	<i>Anobothrus sp</i>	1
Ampharetidae	<i>Anobothrus patagonicus</i>	8
Ampharetidae	<i>Melinna cristata</i>	1,7
Ampharetidae	<i>Melinna armando</i>	7
Ampharetidae	<i>Neosabellides sp</i>	1

Ampharetidae	<i>Neosamitha gracilis</i>	1
Ampharetidae	<i>Samithella sp</i>	1
Ampharetidae	<i>Sosanopsis sp</i>	1
Terebellidae	<i>Artacama proboscidea</i>	1
Terebellidae	<i>Laena collares</i>	1
Terebellidae	<i>Neoamphitrihe affinis antarctica</i>	8
Terebellidae	<i>Neoleprea streptochaeta</i>	8
Terebellidae	<i>Nicolea chilensis</i>	8
Terebellidae	<i>Pista corrientes</i>	1
Terebellidae	<i>Pista cristata</i>	7
Terebellidae	<i>Pista sp</i>	1
Terebellidae	<i>Pista mirabilis</i>	8
Terebellidae	<i>Polycirrus sp</i>	7
Terebellidae	<i>Polycirrus hesslei</i>	8
Terebellidae	<i>Proclea cf graffi</i>	7
Terebellidae	<i>Thelepus sp</i>	1
Terebellidae	<i>Thelepus plagiostoma</i>	8
Trichobranchidae	<i>Terebellides stroemi kerguelensis</i>	7
Trichobranchidae	<i>Trichobranchus glaciales antarcticus</i>	8
Sabellidae	<i>Demonax sp</i>	1
Sabellidae	<i>Euchone anales</i>	1
Sabellidae	<i>Bispira magalhaensis</i>	8
Sabellidae	<i>Perkinsiana antarctica</i>	8
Sabellidae	<i>Oriopsis alata</i>	8
Sabellidae	<i>Oriopsis limbata</i>	8
Sabellidae	<i>Oriopsis magellanica</i>	8
Sabellidae	<i>Sabella pusilla</i>	8
Serpulidae	<i>Serpula narconensis</i>	1
Serpulidae	<i>Hyalopomatus nigropileatus</i>	8
Serpulidae	<i>Placostegus sp</i>	8
Serpulidae	<i>Salmacina dysteri</i>	8
Serpulidae	<i>Serpula loveni</i>	8
Spirorbidae	<i>Laeospira spirorbis</i>	8
Spirorbidae	<i>Paralaeospira aggregata</i>	8

## ANEXO 5: LISTA DE ESPECIES DE CRUSTÁCEOS DECÁPODOS

Familia	Especie	Referencia
Cancridae	<i>Cancer edwardsi</i> Bell, 1835	(2, 4, 5, 8, 9, 19, 25)
Cancridae	<i>Cancer coronatus</i> Molina, 1782	(2, 4, 5, 8, 9, 19)
Corystidae	<i>Pseudocorystes sicarios</i> Poepig, 1836	(2, 4, 5, 8, 9)
Corystidae	<i>Gomeza serrata</i> Dana, 1852	(2,4,5,8,9,19)
Xanthidae	<i>Pilumnoides perlatus</i> Poepig, 1836	(2,4,5,8,9,19)
Xanthidae	<i>Gaudichaudia gaudichaudia</i> H. Milne Edwards, 1834	(2,4,5,8,9)
Xanthidae	<i>Eurypanopeus crenatus</i> H. Milne Edwards and Lucas, 1843	(2,4,5,8,9)
Xanthidae	<i>Homolaspis plana</i> H. Milne Edwards, 1834	(2,4,5,8,9,19)
Bellioidae	<i>Acanthocyclus albatrossis</i> Rathbun, 1898	(2,4,5,8,9,25)
Grapsidae	<i>Hemigrapsus crenulatus</i> H. Milne Edwards, 1837	(2,4,5,8,9,19)
Grapsidae	<i>Cyrtograpsus angulatus</i> Dana, 1852	(2,4,5,8,9)
Grapsidae	<i>Planes cyaneus</i> Dana, 1852	(2,4,5,8,9)
Pinnotheridae	<i>Pinnixa transversalis</i> H. Milne Edwards & Lucas, 1843	(2,4,5,8,9,19)
Pinnotheridae	<i>Pinnixa valdiviensis</i> Rathbun, 1907	(2, 4, 5, 8, 9)
Pinnotheridae	<i>Pinnaxodes chilensis</i> H. Milne Edwards, 1837	(2, 4, 5, 8, 9)
Pinnotheridae	<i>Pinnotherelia laevigata</i> H. Milne Edwards & Lucas, 1843	(2, 4, 5, 8, 9)
Cancridae	<i>Cancer edwardsi</i> Bell, 1835	(2, 4, 5, 8, 9, 19, 25)
Cancridae	<i>Cancer coronatus</i> Molina, 1782	(2, 4, 5, 8, 9, 19)
Corystidae	<i>Pseudocorystes sicarios</i> Poepig, 1836	(2, 4, 5, 8, 9)
Corystidae	<i>Gomeza serrata</i> Dana, 1852	(2, 4, 5, 8, 9, 19)
Xanthidae	<i>Pilumnoides perlatus</i> Poepig, 1836	(2, 4, 5, 8, 9, 19)
Xanthidae	<i>Gaudichaudia gaudichaudia</i> H. Milne Edwards, 1834	(2, 4, 5, 8, 9)
Xanthidae	<i>Eurypanopeus crenatus</i> H. Milne Edwards and Lucas, 1843	(2, 4, 5, 8, 9)
Xanthidae	<i>Homolaspis plana</i> H. Milne Edwards, 1834	(2, 4, 5, 8, 9, 19)
Bellioidae	<i>Acanthocyclus albatrossis</i> Rathbun, 1898	(2, 4, 5, 8, 9, 25)
Grapsidae	<i>Hemigrapsus crenulatus</i> H. Milne Edwards, 1837	(2, 4, 5, 8, 9, 19)
Grapsidae	<i>Cyrtograpsus angulatus</i> Dana, 1852	(2, 4, 5, 8, 9)
Grapsidae	<i>Planes cyaneus</i> Dana, 1852	(2, 4, 5, 8, 9)
Pinnotheridae	<i>Pinnixa transversales</i> H. Milne Edwards & Lucas, 1843	(2, 4, 5, 8, 9, 19)
Pinnotheridae	<i>Pinnixa valdiviensis</i> Rathbun, 1907	(2, 4, 5, 8, 9)
Pinnotheridae	<i>Pinnaxodes chilensis</i> H. Milne Edwards, 1837	(2, 4, 5, 8, 9)
Pinnotheridae	<i>Pinnotherelia laevigata</i> H. Milne Edwards & Lucas, 1843	(2, 4, 5, 8, 9)
Sergestidae	<i>Sergeste arcticus</i> Krøyer, 1859	(4, 5, 9, 13, 14, 22)

Nematocarcinidae	<i>Acantephyra carinata</i> Bate, 1888	(4, 5, 9, 13, 14, 22)
Nematocarcinidae	<i>Acantephyra approxima</i> Bate, 1888	(4, 5, 9, 13, 14, 22)
Pasiphaeidae	<i>Pasiphaea acutifrons</i> Bate, 1888	(4, 5, 9, 13, 14, 22, 24)
Pasiphaeidae	<i>Pasiphaea dofleini</i> Schmitt, 1932	(4, 5, 9, 13, 14, 22, 24)
Campylonotidae	<i>Campylonotus semistriatus</i> Bate, 1888	(4, 5, 9, 13, 14, 22)
Campylonotidae	<i>Campylonotus vagans</i> Bate, 1888	(4, 5, 9, 13, 14, 22)
Alpheidae	<i>Betaeus truncatus</i> Dana, 1852	(4, 5, 9, 13, 14, 22)
Hyppolytidae	<i>Nauticaris magellanica</i> A. Milne Edwards, 1891	(4, 5, 9, 13, 14, 22)
Hyppolytidae	<i>Eualus dozei</i> A. Milne Edwards, 1891	(4, 5, 9, 13, 14, 22, 24)
Hyppolytidae	<i>Chorismus antarcticus</i> Pfeffer, 1887	(4, 5, 9, 13, 14, 22, 24)
Pandalidae	<i>Austropandalus grayi</i> Cunningham, 1871	(4, 5, 9, 13, 14, 22)
Crangonidae	<i>Notocrangon antarcticus</i> Pfeffer, 1887	(4, 5, 9, 13, 14, 22, 24)
Crangonidae	<i>Sclerocrangon atrox</i> Faxon, 1893	(4, 5, 9, 13, 22)
Nephropidae	<i>Thymops birsteini</i> Zarenkov and Semenov, 1972	(2, 4, 5, 9)
Polychelidae	<i>Stereomastis suhmi</i> Bate, 1878	(2, 4, 5, 9)
Diogeneidae	<i>Paguristes weddelli</i> H. Milne Edwards, 1848	(4, 5, 9, 11, 17, 22)
Lithodidae	<i>Paralomis tuberipes</i> Macpherson, 1988	(4, 5, 9, 11, 16, 22)
Lithodidae	<i>Paralomis granulosa</i> Jaquinot, 1847	(4, 5, 9, 11, 16, 22)
Lithodidae	<i>Lithodes turkayi</i> Macpherson, 1988	(4, 5, 9, 11, 16, 22, 23, 25)
Lithodidae	<i>Lithodes santolla</i> Molina, 1782	(4, 5, 9, 11, 16, 22, 23)
Lithodidae	<i>Lithodes confundens</i> Macpherson, 1988	(4, 5, 9, 11, 16, 22, 23, 25)
Paguridae	<i>Pagurus comptus</i> White, 1847	(4, 5, 9, 11, 17, 22)
Paguridae	<i>Propagurus gaudichaudi</i> H. Milne Edwards, 1836	(4, 5, 9, 11, 17, 22)
Parapaguridae	<i>Sympagurus dimorphus</i> Studer, 1882	(4, 5, 9, 11, 17, 22)
Chirostylidae	<i>Uroptychus parvulus</i> Henderson, 1885	(4, 5, 9, 11, 17, 22)
Chirostylidae	<i>Chirostylus hendersoni</i> Alcock and Anderson, 1899	(4, 5, 9, 11, 22)
Galatheidae	<i>Munidopsis trifida</i> Henderson, 1885	(4, 5, 9, 11, 22)
Galatheidae	<i>Munidopsis aspera</i> Henderson, 1885	(4, 5, 9, 11, 22)
Galatheidae	<i>Munida gregaria</i> Fabricius, 1793	(4, 5, 9, 10, 11, 18, 22)
Porcellanidae	<i>Liopetrolisthes patagonicus</i> Cunningham, 1871	(4, 5, 9, 11, 22)
Hippidae	<i>Emerita analoga</i> Stimpson, 1857	(4, 5, 9, 11, 22)
Majidae	<i>Pisoides edwardsi</i> Bell, 1835	(2, 4, 5, 8, 9)
Majidae	<i>Leurocyclus tuberculatus</i> H. Milne Edwards & Lucas, 1843	(2, 4, 5, 8, 9)
Majidae	<i>Libidoclaea granaria</i> H. Milne Edwards & Lucas, 1842	(2, 4, 5, 8, 9, 25)
Majidae	<i>Libidoclaea smithi</i> Miers, 1886	(2, 4, 5, 8, 9)



Majidae	<i>Leucippa pentagona</i> H. Milne Edwards, 1833	(2, 4, 5, 8, 9)
Majidae	<i>Taliepus dentatus</i> H. Milne Edwards & Lucas, 1834	(2, 4, 5, 8, 9)
Majidae	<i>Eurypodius latreillei</i> Gueirín, 1828	(2, 4, 5, 8, 9, 10)
Majidae	<i>Eurypodius longirostris</i> Miers, 1886	(2, 4, 5, 8, 9)
Hymenosomatidae	<i>Halircanus planatus</i> Fabricius, 1775	(2, 4, 5, 8, 9)
Atelecyclidae	<i>Peltarion spinosulum</i> White, 1843	(2, 4, 5, 8, 9, 10)

## ANEXO 6.1. LISTA DE ESPECIES MACROALGALES DETERMINADAS EN EL AMCP FRANCISCO COLOANE.

N°	DIVISIÓN CHLOROPHYTA		Abreviatura
1	Acrosiphoniaceae	<i>Acrosiphonia</i> J. Agardh 1846	Acrosiphsp
2	Acrosiphoniaceae	<i>Urospora</i> Areschoug 1866	Urosp
3	Acrosiphoniaceae	<i>Enteromorpha</i> Link in Nees 1820	Enterosp
4	Ulvaceae	<i>Enteromorpha intestinalis</i> (Linnaeus) Nees 1820	Enteroints
5	Ulvaceae	<i>Enteromorpha prolifera</i> (O.F. Müller) J. Agardh 1883	Enteropro
6	Ulvaceae	<i>Enteromorpha bulbosa</i> (Suhr) Montagne 1846	Enterobul
7	Ulvaceae	<i>Enteromorpha linza</i> (Linnaeus) J. Agardh 1883	Enterolin
8	Ulvaceae	<i>Enteromorpha ramulosa</i> (Smith) Carmichael 1833	Enteroram
9	Ulvaceae	<i>Ulva</i> Linnaeus 1753	Ulvasp
10	Ulvaceae	<i>Ulva rigida</i> C. Agardh 1823	Ulva-rigida
11	Ulvaceae	<i>Ulva taeniata</i> (Setchell) Setchell & N.L. Gardner 1920	Ulva-tae
12	Ulvaceae	<i>Ulva lactuca</i> Linnaeus 1753	Ulva-lac
13	Cladophoraceae	<i>Cladophora</i> Kützing 1843	Cladophor
14	Cladophoraceae	<i>Chaetomorpha</i> Kützing 1845	Chaetomo
15	Cladophoraceae	<i>Rhizoclonium</i> Kützing 1843	Rhizocloni
16	Chlorophyta	Chlorophyta indet	Clo indet
17	Codiaceae	<i>Codium</i> Stackhouse 1797	Codsp
18	Codiaceae	<i>Codium dimorphum</i> Svedelius 1900	Cod-dimor
19	Codiaceae	<i>Codium fragile</i> (Suringar) Hariot 1889	Cod-fragil
	<b>DIVISIÓN PHAEOPHYTA</b>		
1	Ectocarpaceae	<i>Ectocarpus</i> Lyngbye 1819	Ectocarpu
2	Acinetosporaceae	<i>Pylaiella</i> Bory de Saint-Vincent 1823	Pylaisp
3	Adenocystaceae	<i>Adenocystis utricularis</i> (Bory de Saint-Vincent) Skottsberg 1907	Aden-utr
4	Chordariaceae	<i>Chordaria</i> C. Agardh 1817	Chordasp
5	Adenocystaceae	<i>Caepidium antarcticum</i> J. Agardh 1859	Caepantar
6	Scytosiphonaceae	<i>Scytosiphon lomentaria</i> (Lyngbye) Link 1833	Scyt-lome
7	Scytosiphonaceae	<i>Petalonia</i> Derbès & Solier 1850	Petasp
8	Sphacelariaceae	<i>Cladostephus</i> C. Agardh 1817	Cladoste
9	Sphacelariaceae	<i>Sphacelaria</i> Lyngbye in Hornemann 1819	Sphacsp
10	Stypocaulaceae	<i>Halopteris obovata</i> (J.D. Hooker & Harvey) Sauvageau 1904	Halopob
11	Dictyotaceae	<i>Padina</i> Adanson 1763	Padisp
12	Desmarestiaceae	<i>Desmarestia</i> J.V. Lamouroux 1813	Desmsp
13	Desmarestiaceae	<i>Desmarestia willii</i> Reinsch 1890	Deswilli
14	Desmarestiaceae	<i>Desmarestia antarctica</i> R.L. Moe & P.C. Silva 1989	Desantar
15	Laminariaceae	<i>Macrocystis pyrifera</i> (Linnaeus) C. Agardh 1820	Macro-py
16	Lessoniaceae	<i>Lessonia</i> Bory de Saint-Vincent 1825	Lessp
17	Lessoniaceae	<i>Lessonia flavicans</i> Bory de Saint-Vincent 1826	Lesflav
18	Lessoniaceae	<i>Lessonia</i> Bory de Saint-Vincent 1825 (2)	Lessp1
19	Durvillaeaceae	<i>Durvillaea antarctica</i> (Chamisso) Hariot 1892	Durvi-anta
	<b>DIVISION RHODOPHYTA</b>		
1	Bangiaceae	<i>Porphyra</i> C. Agardh 1824	Porphsp
2	Bangiaceae	<i>Porphyra linearis</i> Greville 1830	Porphli
3	Bangiaceae	<i>Porphyra columbina</i> Montagne 1842	Porph-colum

4	Scinaiceae	<i>Nothogenia fastigiata</i> (Bory de Saint-Vincent) P.G. Parkinson 1983	Noth-fast
5	Bonnemaisoniaceae	<i>Ptilonia magellanica</i> (Montagne) J. Agardh 1852	Ptilomage
6	Gelidiaceae	<i>Gelidium</i> J.V. Lamouroux 1813	Gelisp
7	Corallinaceae	<i>Corallina</i> Linnaeus 1758	Corrasp
8	Corallinaceae	<i>Corallina officinalis</i> Linnaeus 1758	Coraoffi
9	Corallinaceae	<i>Pseudolithophyllum fuegianum</i> (Heydrich) M.L. Mendoza & J. Cabiocch fuegianum 2002	Pseudofue
10	Corallinaceae	<i>Bossiella orbigniana</i> (Decaisne) P.C. Silva 1957	Bossisp
11	Corallinaceae	<i>Hydrolithon</i> (Foslie) Foslie 1909	Hydrosp
12	Corallinaceae	<i>Hydrolithon fuegianum</i>	Hydrofue
13	Corallinaceae	<i>Hydrolithon subantarcticum</i> (Foslie) M.L. Mendoza & Cabiocch 1985	Hydrosuba
14	Corallinaceae	<i>Lithophyllum</i> Philippi 1837	Lithothsp
15	Corallinaceae	<i>Lithophyllum rugosum</i> Fosl. In Nordenskjold 1900	Lithot-rug
16	Hapalidiaceae	<i>Lithothamnion</i> Heydrich 1897	Lithotasp
17	Hapalidiaceae	<i>Lithothamnion granuliferum</i> Foslie 1905	Lithotagra
18	Hapalidiaceae	<i>Lithothamnion heterocladum</i> Foslie 1905	Lithot-het
19	Hapalidiaceae	<i>Synarthrophyton</i> Townsend 1979	Synartsp
20	Hapalidiaceae	<i>Synarthrophyton patena</i> (J.D. Hooker & Harvey) R.A. Townsend 1979 patena	Synartpate
21	Hapalidiaceae	<i>Synarthrophyton negluctum</i> (Foslie) Mendoza 1990	Synartneg
22	Hapalidiaceae	<i>Synarthrophyton schmitzii</i> (Hariot) M.L. Mendoza, S. Molina & P. Ventura 2002	Synartschi
23	Hapalidiaceae	<i>Melobesia</i> J.V. Lamouroux 1812	Melosp
24	Hildenbrandiaceae	<i>Hildenbrandia</i> Nardo 1834	Hildensp
25	Halymeniaceae	<i>Grateloupia</i> C. Agardh 1822	Gratelsp
26	Kallymeniaceae	<i>Kallymenia</i> J. Agardh 1842	Kallysp
27	Kallymeniaceae	<i>Callophyllis</i> Kützing 1843	Callosp
28	Kallymeniaceae	<i>Callophyllis atrosanguinea</i> (J.D. Hooker & Harvey) Hariot 1887	Callosast
29	Kallymeniaceae	<i>Callophyllis variegata</i> (Bory de Saint-Vincent) Kützing 1843	Callovar
30	Gigartinaceae	<i>Gigartina skottsbergii</i> Setchell & N.L. Gardner 1936	Gigart
31	Gigartinaceae	<i>Mazzaella laminarioides</i> (Bory de Saint-Vincent) Fredericq 1993	Maz-lami
32	Gigartinaceae	<i>Sarcothalia crispata</i> (Bory de Saint-Vincent) Leister	Sarcrisp
33	Caulacanthaceae	<i>Catenella fusiformis</i> (J. Agardh) Skottsberg 1923	Catesp
34	Plocamiaceae	<i>Plocamium</i> J.V. Lamouroux 1813	Plocasp
35	Plocamiaceae	<i>Plocamium cartilagineum</i> (Linnaeus) P.S. Dixon 1967	Plocacart
36	Plocamiaceae	<i>Plocamium coccineum</i> (Hudson) Lyngbye 1819	Plocacocc
37	Plocamiaceae	<i>Plocamium hookeri</i> Harvey 1845	Plocahook
38	Ahnfeltiaceae	<i>Ahnfeltia plicata</i> (Hudson) Fries 1836	Ahnplica
39	Phylloporaceae	<i>Ahnfeltiopsis furcellata</i> (C. Agardh) P.C. Silva & DeCew 1992	Ahntiop
40	Rhodomelaceae	<i>Lophurella hookeriana</i> (J. Agardh) Falkenberg 1901	Loph-hook
41	Rhodomelaceae	<i>Polysiphonia</i> Greville 1823	Polysip
42	Rhodomelaceae	<i>Picconiella</i> De Toni fil. 1936	Picconsp
43	Rhodomelaceae	<i>Pterosiphonia</i> Falkenberg in Engler & Prantl 1897	Pterosi
44	Rhodomelaceae	<i>Bostrychia</i> Montagne in Ramon de la Sagra 1842	Bostrsp
45	Rhodomelaceae	<i>Chondria</i> C. Agardh 1817	Chondsp
46	Rhodymeniaceae	<i>Rhodymenia</i> Greville 1830	Rhodym
47	Dasyaceae	<i>Dasya</i> C. Agardh 1824	Dasysp
48	Dasyaceae	<i>Heterosiphonia</i> Montagne 1842	Hetersp

49	Dasyaceae	<i>Heterosiphonia merenia</i> Falkenberg 1901	Hete-mer
50	Balliaceae	<i>Ballia callitricha</i> (C. Agardh) Kützing 1843	Ball-calli
51	Ceramiaceae	<i>Ceramium</i> Roth 1797	Ceramsp
52	Ceramiaceae	<i>Ceramium diaphanum</i> (Lightfoot) Roth 1806	Cer-diaph
53	Ceramiaceae	<i>Ceramium rubrum</i> C. Agardh 1811	Cer-rub
54	Ceramiaceae	<i>Griffithsia</i> C. Agardh 1817	Griffsp
55	Ceramiaceae	<i>Antithamnion</i> Nägeli 1847	Anthisp
56	Ceramiaceae	<i>Antithamnionella</i> Lyle 1922	Anthitasp
57	Ceramiaceae	<i>Callithamnion</i> Lyngbye 1819	Callisp
58	Ceramiaceae	<i>Tiffaniella</i> Doty & Meñez 1960	Tiffisp
59	Delesseriaceae	Delesseriaceae 1	Delles1
60	Delesseriaceae	<i>Apoglossum</i> J. Agardh 1898	Apoglosp
61	Delesseriaceae	<i>Cladodonta</i> Skottsberg 1923	Cladosp
62	Delesseriaceae	<i>Phycodrys</i> Kützing 1843	Phyco
63	Delesseriaceae	<i>Myriogramme</i> Kylin 1924	Myriosp
64	Delesseriaceae	<i>Nitophyllum</i> Greville 1830	Nitophyssp
65	Delesseriaceae	<i>Hymenena</i> Greville 1830	Hymesp
66	Delesseriaceae	<i>Schizoseris</i> Kylin 1924	Schizsp
67	Delesseriaceae	<i>Delesseria</i> J.V. Lamouroux 1813	Dellessp
68	Delesseriaceae	<i>Delesseria fuegiensis</i> Skottsberg 1923	Deles-fue
69	Areschougiaceae	<i>Sarcodioteca gaudichaudii</i> (Montagne) P.W. Gabrielson 1982	Sarcdiotso
70		Roja ind.	Rojaind

## ANEXO 6.2. LISTA DE ESPECIES MACROINVERTEBRADOS DETERMINADOS EN EL AMCP FRANCISCO COLOANE

N°	Taxon	Familia	Especie	Abreviatura
	<b>BRACHIOPODA</b>			
1	Brachiopoda	Macandrevidae	<i>Macandrevia sp.</i> (Müller, 1776)	Mac-sp
2	Brachiopoda	Terebratulidae	<i>Terebratula sp.</i> (Müller, 1776)	Ter-sp
	<b>ASCIDIACEA</b>			
1	Asciacea	Styelidae	<i>Cnemidocarpa verrucosa</i> (Lesson, 1830)	Cne-ver
2	Asciacea	Molgulidae	<i>Paramolgula gregaria</i> (Lesson, 1830)	Par-gre
3	Asciacea	Pyuridae	<i>Pyura legumen</i> (Lesson, 1830)	Pyu-leg
4	Asciacea	Polyclinidae	<i>Aplidium fuegiense</i> Cunningham, 1871	Apl-fue
5	Asciacea	Polyclinidae	<i>Aplidium sp.</i>	Apl-sp
6	Asciacea	Didemnidae	<i>Didemnum studeri</i> Hartmeyer, 1911	Did-stu
7	Asciacea	Didemnidae	<i>Trididemnum auriculatum</i> Michaelsen, 1919	Tri-aur
8	Asciacea	Holozoidae	<i>Sycozoa gaimardi</i> (Herdman, 1886)	Syc-gai
9	Asciacea		<i>Ascidia</i> indet.	Asc-ind
	<b>POLYCHAETA</b>			
1	Polychaeta	Chaetopteridae	<i>Chaetopterus variopedatus</i> (Renier, 1804)	Cha-var
2	Polychaeta	Spionidae	<i>Boccardia polybranchia</i> (Haswell, 1885)	Boc-pol
3	Polychaeta	Spionidae	<i>Boccardia sp.</i>	Boc-sp
4	Polychaeta	Glyceridae	<i>Hemipodus sp.</i>	Hem-sp
5	Polychaeta	Glyceridae	<i>Glycerella magellanica</i> (McIntosh, 1885)	Gly-mag
6	Polychaeta	Orbiniidae	<i>Leitoscoplos kerguelensis</i> (McIntosh, 1885)	Lei-ker
7	Polychaeta	Polynoidae	<i>Harmothoe exanthema</i> (Grube, 1856)	Har-exa
8	Polychaeta	Polynoidae	<i>Harmothoe spinosa</i> Kinberg, 1855	Har-spi
9	Polychaeta	Polynoidae	<i>Harmothoe sp.</i>	Har-sp
10	Polychaeta	Polynoidae	<i>Hermadion magalhaensis</i> Kinberg, 1855	Her-mag
11	Polychaeta	Polynoidae	<i>Halosydna patagonica</i> Kinberg, 1855	Hal-pat
12	Polychaeta	Polynoidae	Polynoidae indet.	Pol-ind
13	Polychaeta	Nereididae	<i>Platynereis australis</i> (Schmarda, 1861)	Pla-aus
14	Polychaeta	Nereididae	<i>Nereis pelagica</i> Linnaeus, 1758	Ner-pel
15	Polychaeta	Nereididae	<i>Namanereis quadraticeps</i> (Blanchard, 1849)	Nam-qua
16	Polychaeta	Nereididae	<i>Perinereis falklandica</i> (Ramsay, 1914)	Per-fal
17	Polychaeta	Nereididae	<i>Pseudonereis sp.</i>	Pse-sp
18	Polychaeta	Nereididae	<i>Neanthes kerguelensis</i> (McIntosh, 1885)	Nea-ker
19	Polychaeta	Nereididae	<i>Eunereis patagonica</i> (McIntosh, 1885)	Eun-pat
20	Polychaeta	Syllidae	Exogoninae	Exo-ind
21	Polychaeta	Syllidae	<i>Syllidae</i> indet.	Syll-ind
22	Polychaeta	Phyllodocidae	<i>Eteone sculpta</i> Ehlers, 1897	Ete-scu
23	Polychaeta	Phyllodocidae	Phyllodocidae indet.	Phy-ind
24	Polychaeta	Pholoididae	<i>Pholoe sp.</i>	Pho-sp
25	Polychaeta	Lumbrineridae	<i>Lumbrineris sp.</i>	Lum-sp
26	Polychaeta	Flabelligeriidae	<i>Flabelligera sp.</i>	Fla-sp
27	Polychaeta	Flabelligeriidae	<i>Pherusa sp.</i>	Phe-sp
28	Polychaeta	Capitellidae	Capitellidae indet.	Cap-ind
29	Polychaeta	Eunicidae	Eunicidae	Eun-ici

30	Polychaeta	Dorvilleidae	Dorvilleidae indet.	Dor-ind
31	Polychaeta	Maldanidae	Maldanidae	Mal-dan
32	Polychaeta	Cirratullidae	<i>Cirratulus cirratus</i> (Müller, 1776)	Cir-cir
33	Polychaeta	Cirratullidae	<i>Cirriformia</i> sp.	Cir-sp
34	Polychaeta	Terebellidae	<i>Nicolea chilensis</i> (Schmarda, 1861)	Nic-chi
35	Polychaeta	Terebellidae	Terebellidae	Ter-sp
36	Polychaeta	Ampharetidae	Ampharetidae indet.	Amph-ind
37	Polychaeta	Sabelliidae	<i>Idanthyrsus armatus</i> Kinberg, 1867	Ida-arm
38	Polychaeta	Sabellidae	<i>Perkinsiana antarctica</i> (Kinberg, 1867)	Per-ant
39	Polychaeta	Sabellidae	Sabellidae	Sab-sp
40	Polychaeta	Spirorbidae	<i>Romanchella</i> sp.	Rom-sp
41	Polychaeta	Spirorbidae	Spirobidae indet.	Spi-ind
42	Polychaeta	Serpulidae	Serpulidae	Ser-sp
	<b>OLIGOCHAETA</b>			
1	Oligochaeta		Oligochaeta indet	Oli-ind
	<b>ASTEROIDEA</b>			
1	Asteroidea	Odontasteridae	<i>Odontaster penicillatus</i> (Philippi, 1870)	Odo-pen
2	Asteroidea	Odontasteridae	<i>Asterodon singularis</i> (Muller y Troschel, 1843)	Ast-sin
3	Asteroidea	Odontasteridae	<i>Asterodon granulosus</i> Perrier, 1891	Ast-gra
4	Asteroidea	Solasteridae	<i>Solaster regularis</i> Sladen, 1889	Sol-reg
5	Asteroidea	Solasteridae	<i>Tremaster mirabilis novaecaledoniae</i> Jangoux, 1982	Tre-mir
6	Asteroidea	Asterinidae	<i>Patiria obesa</i> (H.L. Clark, 1910)	Pat-obe
7	Asteroidea	Ganeriidae	<i>Ganeria falklandica</i> Gray, 1847	Gan-fal
8	Asteroidea	Ganeriidae	<i>Cyctra verrucosa verrucosa</i> (Philippi, 1857)	Cyc-ver
9	Asteroidea	Ganeriidae	<i>Cyctra verrucosa mawsoni</i> A.M.Clark 1962	Cyc-maw
10	Asteroidea	Ganeriidae	<i>Cyctra</i> sp.	Cyc-sp
11	Asteroidea	Poraniidae	<i>Porania magellanica</i> Studer 1876	Por-mag
12	Asteroidea	Echinasteridae	<i>Henricia obesa</i> (Sladen, 1889)	Hen-obe
13	Asteroidea	Asteriidae	<i>Cosmasterias lurida</i> (Philippi, 1858)	Cos-lur
14	Asteroidea	Asteriidae	<i>Labidiaster radiosus</i> Lutken, 1871	Lab-rad
15	Asteroidea	Asteriidae	<i>Stichaster striatus</i> Muller y Troschel, 1840	Sti-str
16	Asteroidea	Asteriidae	<i>Patiriella fimbriata</i> (Perrier, 1876)	Pat-fim
17	Asteroidea	Asteriidae	<i>Anasterias</i> sp1	Ana-sp1
18	Asteroidea	Asteriidae	<i>Anasterias</i> sp2	Ana-sp2
19	Asteroidea	Asteriidae	<i>Anasterias</i> sp3	Ana-sp3
20	Asteroidea	Goniasteridae	<i>Ceramaster</i> sp	Cer-sp
21	Ophiuroidea	Ophiomyxidae	<i>Ophiomyxa vivipara</i> Studer, 1876	Oph-viv
22	Ophiuroidea	Ophiurinae	<i>Ophiuroglypha lymani</i> (Ljunman, 1870)	Oph-lim
23	Ophiuroidea	Ophiacanthidae	<i>Ophiacantha</i>	Oph-sp
24	Ophiuroidea	Ophiactidae	<i>Ophiactis asperula</i> (Philippi, 1858)	Oph-asp
25	Ophiuroidea	Familia indet.	Ophiuroidea sp1	Oph-sp1
26	Ophiuroidea	Familia indet.	Ophiuroidea sp2	Oph-sp2
27	Ophiuroidea	Familia indet.	Ophiuroidea sp3	Oph-sp3
28	Ophiuroidea	Familia indet.	Ophiuroidea sp4	Oph-sp4
29	Echinoidea	Cidaridae	<i>Austrocidaris lorioli</i> (Mortensen, 19039)	Aus-lor
30	Echinoidea	Arbaciidae	<i>Arbacia dufresnei</i> (Blainville, 1825)	Arb-duf
31	Echinoidea	Temnopleuridae	<i>Pseudechinus magellanicus</i> (Philippi, 1857)	Pse-mag

32	Echinoidea	Echinidae	<i>Loxechinus albus</i> (molina, 1782)	Lox-alb
33	Holothuroidea	Psolidae	<i>Psolus</i> sp.	Pso-sp
34	Crinoidea	Familia indet.	Crinoidea sp1	Cri-sp
<b>DECAPODA</b>				
1	Anomura	Lithodidae	<i>Lithodes</i> spp.	Lit-san
2	Anomura	Galatheididae	<i>Munida gregaria</i> (Fabricius, 1793)	Mun-gre
3	Brachyura	Majidae	<i>Eurypodius latreillei</i> (Gueirín, 1828)	Eur-lat
4	Caridea	Campylonotidae	<i>Campylonotus vagans</i> (Bate, 1888)	Cam-vag
5	Brachyura	Atelecyclidae	<i>Peltarion spinosulum</i> (White, 1843)	Pel-spi
6	Brachyura	Hymenosomatidae	<i>Haliscarcinus planatus</i> (Fabricius, 1775)	Hal-pla
7	Anomura	Paguridae	<i>Pagurus</i> spp	Pag-sp
8	Brachyura	Atelecyclidae	<i>Acanthocyclus albatrossis</i> (Rathbun, 1898)	Aca-alb
9	Caridea	Oplophoridae	<i>Acanthephyra carinata</i> (Bate, 1888)	Aca-car
10	Caridea	Hyppolytidae	<i>Nauticaris magellanica</i> (Milne Edwards, 1891)	Nau-mag
11	Caridea	Hyppolytidae	<i>Natantia</i> indet. 1	Nat-sp
12	Caridea	Pandalidae	<i>Austropandalus grayi</i> (Cunningham, 1871)	Aus-gra
12	Brachyura	Pinnotheridae	<i>Pinnixa</i> spp	Pin-spp
<b>MOLLUSCA</b>				
1	Gastropoda	Lepetidae	<i>lothia coppingeri</i> (Smith, 1881)	lot-cop
2	Gastropoda	Lottiidae	<i>Scurria cecilians</i> (D'Orbigny, 1841)	Scu-cec
3	Gastropoda	Nacellidae	<i>Nacella deaurata</i> (Gmelin, 1791)	Nac-dea
4	Gastropoda	Nacellidae	<i>Nacella delicatissima</i> (Strebel, 1907)	Nac-del
5	Gastropoda	Nacellidae	<i>Nacella flammea</i> (Gmelin, 1791)	Nac-fla
6	Gastropoda	Nacellidae	<i>Nacella magellanica</i> (Gmelin, 1791)	Nac-mag
7	Gastropoda	Nacellidae	<i>Nacella mytilina</i> (Helbling, 1779)	Nac-myt
8	Gastropoda	Nacellidae	<i>Nacella</i> sp. juvenil	Nac-sp
9	Gastropoda	Scissurellidae	<i>Scissurella clathrata</i> Strebel, 1908	Sci-cla
10	Gastropoda	Fissurellidae	<i>Fissurella oriens oriens</i> Sowerby, 1835	Fis-ori
11	Gastropoda	Fissurellidae	<i>Fissurella picta picta</i> (Gmelin, 1791)	Fis-pic
12	Gastropoda	Fissurellidae	<i>Fissurella radiosa radiosa</i> Lesson, 1831	Fis-rad
13	Gastropoda	Fissurellidae	<i>Fissurella</i> sp. juvenil	Fis-sp
14	Gastropoda	Fissurellidae	<i>Puncturella conica</i> (D'Orbigny, 1841)	Pun-con
15	Gastropoda	Trochidae	<i>Calliostoma nudum</i> (Philippi, 1845)	Cal-nud
16	Gastropoda	Trochidae	<i>Margarella violacea</i> (King & Broderip, 1832)	Mar-vio
17	Gastropoda	Trochidae	<i>Submargarita</i> cf. <i>impervia</i> (Strebel, 1908)	Sub-imp
18	Gastropoda	Trochidae	<i>Tegula atra</i> (Lesson, 1830)	Teg-atr
19	Gastropoda	Tubinidae	<i>Homalopoma cunninghami</i> (Smith, 1881)	Hom-cun
20	Gastropoda	Littorinidae	<i>Laevilitorina caliginosa</i> (Gould, 1849)	Lae-cal
21	Gastropoda	Eatoniellidae	<i>Eatoniella denticula</i> Ponder & Worsfold, 1994	Eat-den
22	Gastropoda	Eatoniellidae	<i>Eatoniella ebenina</i> Ponder & Worsfold, 1994	Eat-ebe
23	Gastropoda	Eatoniellidae	<i>Eatoniella</i> sp.	Eat-sp
24	Gastropoda	Rissoidae	<i>Onoba scythei</i> (Philippi, 1868)	Ono-scy
25	Gastropoda	Rissoidae	<i>Onoba</i> cf. <i>sulcula</i> Ponder & Worsfold, 1994	Ono-sul
26	Gastropoda	Rissoidae	<i>Powellisetia microlirata</i> Ponder & Worsfold, 1994	Pow-mic
27	Gastropoda	Caecidae	<i>Caecum</i> cf. <i>chilensis</i> Stuardo (1962)	Cae-chi
28	Gastropoda	Caecidae	<i>Fartulum magellanicum</i> Di Geronimo, Privitera & Valdovinos, 1995	Far-mag
29	Gastropoda	Calyptraeidae	<i>Crepipatella dilatata</i> (Lamarck, 1822) [s.l.]	Cre-dil

30	Gastropoda	Calyptraeidae	<i>Trochita pileolus</i> (D'Orbigny, 1841)	Tro-pil
31	Gastropoda	Naticidae	<i>Euspira patagonica</i> (Philippi, 1845)	Eus-pat
32	Gastropoda	Naticidae	<i>Tectonatica impervia</i> (Philippi, 1845)	Tec-imp
33	Gastropoda	Ranellidae	<i>Argobuccinum pustulosum ranelliforme</i> (King & Broderip, 1832)	Arg-pus
34	Gastropoda	Ranellidae	<i>Fusitriton magellanicus magellanicus</i> (Röding, 1798)	Fus-mag
35	Gastropoda	Cerithiopsidae	<i>Eumetula pulla</i> (Philippi, 1845)	Eum-pull
36	Gastropoda	Muricidae	<i>Trophon geversianus</i> (Pallas, 1774)	Tro-gev
37	Gastropoda	Muricidae	<i>Trophon pallidus</i> (Broderip, 1832)	Tro-pall
38	Gastropoda	Muricidae	<i>Trophon plicatus</i> (Lightfoot, 1786)	Tro-plic
39	Gastropoda	Muricidae	<i>Xymenopsis muriciformis</i> (King & Broderip, 1832)	Xym-mur
40	Gastropoda	Buccinidae	<i>Met euthria martensi</i> (Strebel, 1905)	Met-mar
41	Gastropoda	Buccinidae	<i>Pareuthria candidata</i> (Mabille & Rochebrune, 1889)	Par-can
42	Gastropoda	Buccinidae	<i>Pareuthria cerealis</i> (Rochebrune & Mabille, 1885)	Par-cer
43	Gastropoda	Buccinidae	<i>Pareuthria michaelsoni</i> (Strebel, 1905)	Par-mic
44	Gastropoda	Buccinidae	<i>Pareuthria paessleri</i> (Strebel, 1905)	Par-pae
45	Gastropoda	Buccinidae	<i>Pareuthria plumbea</i> (Philippi, 1844)	Par-plu
46	Gastropoda	Buccinidae	<i>Pareuthria powelli</i> Cernohorsky, 1977	Par-pow
47	Gastropoda	Buccinidae	<i>Savatieria cf. meridionalis</i> (Smith, 1881)	Sav-mer
48	Gastropoda	Nassariidae	<i>Nassarius cf. coppingeri</i> (Smith, 1881)	Nas-cop
49	Gastropoda	Volutidae	<i>Adelomelon ancilla</i> (Lightfoot in Solander, 1786)	Ade-anc
50	Gastropoda	Cancellariidae	<i>Admete schythei</i> (Philippi, 1855)	Adm-sch
51	Gastropoda	Turridae	<i>Belalora cunninghami</i> (Smith, 1881)	Bel-cun
52	Gastropoda	Turridae	<i>Typhlodaphne payeni</i> (Rochebrune & Mabille, 1885)	Typ-pay
53	Gastropoda	Turridae	<i>Typhlodaphne strebeli</i> Powell, 1951	Typ-str
54	Gastropoda	Mathildidae	<i>Mathilda magellanica</i> Fischer, 1873	Mat-mag
55	Gastropoda	Pyramidellidae	<i>Odostomia</i> sp.	Odo-sp
56	Gastropoda	Pyramidellidae	<i>Turbonilla strebeli</i> Corgan, 1969	Tur-str
57	Gastropoda	Diaphanidae	<i>Diaphana paessleri</i> (Strebel, 1905)	Dia-pae
58	Gastropoda	Diaphanidae	<i>Toledonia limnaeiformis</i> (Smith, 1879)	Tel-lim
59	Gastropoda	Siphonariidae	<i>Kerguelenella lateralis</i> (Gould, 1846)	Ker-lat
60	Gastropoda	Siphonariidae	<i>Siphonaria lessoni</i> Blainville, 1824	Sip-les
61	Gastropoda	Onchidiidae	<i>Onchidella marginata</i> (Couthouy, 1852)	Onc-mar
62	Bivalvia	Nuculidae	<i>Nucula falklandica</i> Preston, 1912	Nuc-fal
63	Bivalvia	Tindariidae	<i>Tindariopsis sulculata</i> (Gould, 1852)	Tin-sul
64	Bivalvia	Philobryidae	<i>Lissarca miliaris</i> (Philippi, 1845)	Lis-mil
65	Bivalvia	Philobryidae	<i>Philobrya</i> sp.	Phi-sp
66	Bivalvia	Mytilidae	<i>Aulacomya atra</i> (Molina, 1782)	Aul-atr
67	Bivalvia	Mytilidae	<i>Brachidontes blakeanus</i> Melvill & Standen, 1914	Bra-bla
68	Bivalvia	Mytilidae	<i>Crenella magellanica</i> Linse, 2002	Cre-mag
69	Bivalvia	Mytilidae	<i>Mytilus chilensis</i> Hupé, 1854	Myt-chi
70	Bivalvia	Mytilidae	<i>Perumytilus purpuratus</i> (Lamarck, 1819)	Per-pur
71	Bivalvia	Limidae	<i>Limatula pygmaea</i> (Philippi, 1845)	Lim-pyg
72	Bivalvia	Pectinidae	<i>Austrochlamys vitrea</i> (Philippi, 1845)	Aus-vit
73	Bivalvia	Pectinidae	<i>Zygochlamys patagonica</i> (King & Broderip, 1832)	Zyg-pat

74	Bivalvia	Propeamussiidae	<i>Cyclochlamys multistriata</i> Linse, 2002	Cyc-mul
75	Bivalvia	Lucinidae	<i>Epicodakia falklandica</i> Dell, 1964	Epi-fal
76	Bivalvia	Lasaeidae	<i>Lasaea adansoni</i> (Gmelin, 1791)	Las-ada
77	Bivalvia	Lasaeidae	<i>Mysella</i> sp.	Mys-sp
78	Bivalvia	Lasaeidae	<i>Neolepton amato</i> Zelaya & Ituarte, 2004	Neo-ama
79	Bivalvia	Neoleptonidae	<i>Neolepton concentricum</i> (Preston, 1912)	Neo-con
80	Bivalvia	Neoleptonidae	<i>Neolepton yagan</i> Zelaya & Ituarte, 2004	Neo-yag
81	Bivalvia	Cyamiidae	<i>Cyamiocardium dahli</i> Soot Ryen, 1957	Cya-dah
82	Bivalvia	Cyamiidae	<i>Cyamium</i> sp.	Cya-sp
83	Bivalvia	Cyamiidae	<i>Gaimardia trapesina</i> (Lamarck, 1819)	Gai-tra
84	Bivalvia	Carditidae	<i>Carditella tegulata</i> (Reeve, 1843)	Car-teg
85	Bivalvia	Carditidae	<i>Cyclocardia compressa</i> (Reeve, 1843)	Cyl-com
86	Bivalvia	Condylocardiidae	<i>Carditopsis flabellum</i> (Reeve, 1843)	Car-fla
87	Bivalvia	Veneridae	<i>Ameghinomya antiqua</i> (King & Broderip, 1832)	Ame-ant
88	Bivalvia	Veneridae	<i>Clausinella gayi</i> (Hupé, 1854)	Cla-gay
89	Bivalvia	Veneridae	<i>Eurhomalea exalbida</i> (Dillwyn, 1817)	Eur-exa
90	Bivalvia	Veneridae	<i>Pitar rostratus</i> (Koch MS. Philippi, 1844)	Pit-ros
91	Bivalvia	Hiatellidae	<i>Hiatella antarctica</i> (Philippi, 1845)	Hia-ant

## **ANEXO 7. COMPLEMENTOS METODOLÓGICOS**

El término zonación se refiere a la disposición de la biota en determinadas áreas, las que se distinguen de las zonas vecinas por su composición en especies. Las causas de la zonación son varias, entre ellas la respuesta de los autótrofos a los diferentes niveles de luz; la disponibilidad de alimento; la exposición al aire, la movilidad del agua, la temperatura, la salinidad, la concentración de nutrientes, el tipo de sustrato, la competencia entre especies y la depredación (Pérès 1982 a, Raffaelli y Hawkins, 1996). La zonación en ocasiones es visible lo que permite observar patrones en la distribución de los organismos que pueden ser utilizados para la gestión de los ambientes costeros, considerando los desvíos marcados de estos patrones como indicadores de factores de alteración no naturales (e. g. contaminación).

En el bentos se destaca la importancia de la zonación vertical, la que permite la división del mismo en dos sistemas principales: el fital o litoral, donde es posible el desarrollo de organismos bentónicos fotoautótrofos, y el afital, más profundo donde la luz que llega es insuficiente para estos organismos.

Los ambientes costeros que aquí se consideran, corresponden todos ellos al sistema fital, el cual comprende, de acuerdo a Pérès (1982 a) los siguientes pisos o zonas: (1) el supralitoral, (2) el mesolitoral y (3) el infralitoral. En el sistema fital existe una cuarta zona, el circalitoral, la que no ha sido muestreada en el presente estudio.

El supralitoral corresponde a los niveles que se hallan por encima de las pleamares medias y están habitados por organismos que rara vez o nunca quedan sumergidos, pero que requieren de un alto grado de humedad o salpicaduras. El supralitoral se encuentra totalmente sumergido sólo cuando el agua llega a los niveles más altos, durante las mareas de sicigias. El rango vertical en el que se

extiende la zona o piso supralitoral es mayor en los sitios expuestos al oleaje, principalmente en las costas rocosas, que en las áreas protegidas, debido a que las olas resultan en salpicaduras o “sprays” que amplían el área que recibe humedad.

El piso mesolitoral (o mediolitoral) es el que queda comprendido entre las pleamares y bajamares medias.

El piso infralitoral queda comprendido entre el nivel de bajamares medias y el compatible con la existencia de algas fotófilas, correspondiente a la profundidad de compensación de las mismas. Esta profundidad depende de la penetración de la luz: en áreas de aguas transparentes como las del Área Protegida, se halla aproximadamente en los 40 m, pero puede encontrarse a mucha menos profundidad en aguas de mayor turbidez.

El supralitoral, mesolitoral y la parte superior del infralitoral, son incluidos por muchos autores en una zona que denominan *intermareal* o *intertidal* ya que queda cubierta y expuesta al aire con el juego de las mareas; el resto del infralitoral y el circalitoral son descritos en ocasiones como *submareal*. La utilidad de estos términos de zonación tan generales es cuestionada por Pérès (1982 a), quien considera que los términos intermareal y submareal no deben ser considerados como unidades con significación ecológica, ya que los breves períodos de emersión o inmersión en las franjas del intermareal que quedan respectivamente cerca de los niveles de bajamares o pleamares de sicigias, no pueden afectar significativamente a los organismos que viven en ellas; en el submareal por su parte existen poblamientos con diferentes productores lo que se traduce en diferencias en la estructura de las redes tróficas.

A pesar de que se considera que el criterio de Pérès (1982 a) es el más correcto, el término intermareal se ha utilizado en algunos casos por ser el único descriptor posible, ya sea porque el autor así ha descrito la costa, sin proporcionar detalles

de los niveles muestreados, o porque el muestreo se llevó a cabo en todo el ancho de la costa, incluyendo las áreas que exponen las mareas bajas extraordinarias. Otros esquemas de zonación del litoral rocoso, como el de Lewis (1964) o el de Stephenson y Stephenson (1972), se basan en la posición relativa de los principales tipos de comunidades que ellos han observado a lo largo del gradiente vertical en costas rocosas (Tabla 1). Algunos autores consideran que ésta es una consideración práctica conveniente, ya que elimina la necesidad, por lo general laboriosa, de determinar niveles de marea (Raffaelli y Hawkins 1996).

Tabla 1: Equivalencias aproximadas entre los esquemas de zonación de Pérès (1982 a) y de Stephenson y Stephenson (1972).

Pérès (1982 a)	Stephenson y Stephenson (1972)
Piso supralitoral	Franja supralitoral
Piso mesolitoral	Zona mesolitoral
Horizonte infralitoral superior	Franja infralitoral
Horizonte infralitoral inferior	Zona infralitoral

En las playas de arena, la zonación de la fauna intermareal difiere de la observada en sustratos duros, debido principalmente a que el sustrato es móvil, los efectos de la exposición al sol y al aire son atenuados por el enterramiento de los animales y existen disturbios producidos por las especies que remueven el sustrato. Se han propuesto diversos modelos, pero ninguno parece adaptarse adecuadamente a todos los tipos de playas arenosas. Existen dos grandes tipos de divisiones, las basadas en la distribución de los animales que habitan el intermareal y las basadas en los factores físicos. Como ejemplo de las primeras, en regiones templado-frías Dahl (1952) reconoce tres franjas principales, cada una caracterizada por diferentes tipos de crustáceos: una franja supralitoral, poblada por anfípodos talítridos; una porción de la playa media caracterizada por isópodos cirolánidos; y una franja inferior tipificada por anfípodos haustóridos y oedicerótidos.

Entre los modelos de zonación basados en factores físicos, Salvat (1964, 1967) propone cuatro zonas con movimiento y retención del agua intersticial característicos: una zona superior de arena generalmente seca, mojada sólo por “spray” y olas grandes; una zona media húmeda, sujeta a la alternancia de mareas, donde en marea baja el agua se pierde a medida que se retira el agua; una zona medio-inferior donde hay resurgencia de agua durante la bajamar; y una zona más baja, permanentemente saturada. El esquema de Dahl y el de Salvat tienen un grado de coincidencia, con la salvedad de que la región media del primero equivale a las zonas media y de resurgencia de Salvat, aunque esta última no siempre es claramente visible en todas las playas. Según Pérès (1982 c) y McLachlan (1990), en ambos esquemas la región inferior, denominada a veces zona de barrido, corresponde sólo en parte al mesolitoral y abarca una franja con especies sublitorales. En nuestra experiencia este criterio es correcto ya que, en ambientes protegidos, sin barrido de ola importante, esta zona se halla por debajo de la bajamar media, por lo que correspondería al infralitoral superior.

Según la revisión del tema presentada por McLachlan y Jaramillo (1995), el modelo de tres zonas podría ser aplicable en la mayoría de los casos. La zonación resulta más evidente en la parte alta de la playa y se desdibuja al descender, de modo que el estrato inferior puede faltar en playas reflectivas; en el otro extremo, la zonación sería más compleja en condiciones disipativas macromareas.

## **ANEXO 8. TALLER PRESENTACIÓN RESULTADOS**

El día 12 de octubre se realizó el Taller de discusión y Resultados del proyecto: “Diagnostico del Macrofito en el Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos Francisco Coloane”, en el sala Finis Terrea de la Universidad de Magallanes.

Se realizaron las presentaciones respecto a los resultados del estudio de:

- Macroalgas
- Poliquetos
- Moluscos
- Crustaceos
- Equinodermos
- Meiobentos

Las principales conclusiones del taller en lo que respecta al bentos fueron:

1. Se presenta por primera la información en detalle y en forma sistemática sobre la flora y fauna marina del AMCP Francisco Coloane. Además, por primera vez se presenta información de las comunidades submareales de la región Magallánica.
2. Debido a la alta diversidad registrada para el Macrofitos del AMCP Francisco Coloane se recomendó la integración de los resultados para poder plantear un análisis detallado sobre la situación actual del área.

## DIPTICO DE TALLER



### TALLER

#### Diagnóstico del Macrobentos en el Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos Francisco Coloane



#### EQUIPO CIENTIFICO Msc. Tatiana Hromic M. Coordinadora Proyecto

#### Fundación CEQUA:

Lic. Cs. Javiera Cárdenas (Macrozobentos: Moluscos Gastrópodos)  
Lic. Cs. Cristian Aldea (Macrozobentos: Moluscos bivalvos)  
Geógrafo José Araos (Cartografía digital)  
Ing. Carlos Olave (Cartografía digital)  
Tec. Mathias Hüne (Macrozobentos: Invertebrados bentónicos)  
Alex Martinovic (Macrozobentos: ayudante terreno y laboratorio)  
Héctor Vidal (Macrozobentos: ayudante terreno y laboratorio)  
Dr. Héctor Zaiko (Ecología Marina, Moluscos, Estadística)  
Dr. Claudio Valdovinos EULA (Macrozobentos: Ecología)  
Msc. Jorge Plana (Macrozobentos: Invertebrados bentónicos)

#### Universidad de Magallanes:

Phd. Andrés Mansilla (Flora Acuática: Ecología Macroalgas)  
Msc. Nelsó Navarro (Flora Acuática: Macroalgas Marina)  
Lic. Mauricio Palacios (Flora Acuática: Macroalgas Marinas)  
Lic. Fernanda Valdivia (Flora Acuática: Macroalgas Marinas, Coord. Laboratorio) Lic. Cesar Cárdenas (Macrozobentos: Invertebrados bentónicos, ascidias)  
Msc. Iván Cañete (Macrozobentos: Poliquetos, Isópodos)  
Lic. Sylvia Oyarzún (Macrozobentos: Crustáceos; Equinodermos)  
Biólogo Marino Mario Santana (Macrozobentos: Invertebrados)  
Ing. María Gallardo (Sistema de Información Geográfica)

Proyecto Código BIP N° 30061434-0

Punta Arenas, Octubre 2007

Fundación CEQUA  
Avenida Bulnes N° 01890 Punta Arenas  
Teléfono/Fax: 61-217315/233227  
[www.cequa.cl](http://www.cequa.cl)



**OBJETIVO GENERAL:**

Realizar un levantamiento, análisis y diagnóstico del Macrobentos del Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos Francisco Coloane.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- ▶ Identificar espacialmente los tipos de hábitat incluidos en el área protegida.
- ▶ Determinar distribución vertical y abundancia relativa por tipo de hábitat del Macrobentos del área protegida.
- ▶ Determinar riqueza y diversidad específica por tipo de hábitat del Macrobentos del área protegida.
- ▶ Identificar especies claves y/o aquellas que estructuran las comunidades macrobentónicas del área protegida.
- ▶ Elaborar la línea base del Macrobentos del área protegida.
- ▶ Identificar aquellas unidades ecológicas frágiles o relevantes desde el punto de vista ecosistémico que no deban ser intervenidas por actividades turísticas o de pesca extractiva.
- ▶ Elaborar una propuesta de indicadores biológicos y/o ecológicos a ser evaluados en un programa de monitoreo del macrobentos del área protegida.

**PROGRAMA**

09:30 - 09:35	Palabras de Bienvenida Sra. María Luisa Ojeda A., Secretaria Regional Ministerial de Bienes Nacionales Región de Magallanes y Antártica Chilena.
09:35 - 09:40	Palabras de Bienvenida Dr. Máximo Frangópulos R., Director Ejecutivo Fundación CEQUA.
09:40 - 10:00	Antecedentes Generales. Tatiana Hromic.
10:00 - 10:20	Macroalgas. Andrés Mansilla.
10:20 - 10:40	Meiobentos. Tatiana Hromic.
10:40 - 11:00	Café
11:00 - 11:20	Zoobentos. Iván Cañete.
11:20 - 11:35	Poliquetos. Iván Cañete.
11:35 - 11:50	Moluscos. César Cárdenas.
11:50 - 12:05	Crustáceos y Equinodermos. Silvia Oyarzún.
12:05 - 12:50	Preguntas y Discusión.
12:50	Cierre.