

OCEANOGRÁFIA:

Desvelando la Belleza, los Misterios y los Desafíos del Mar

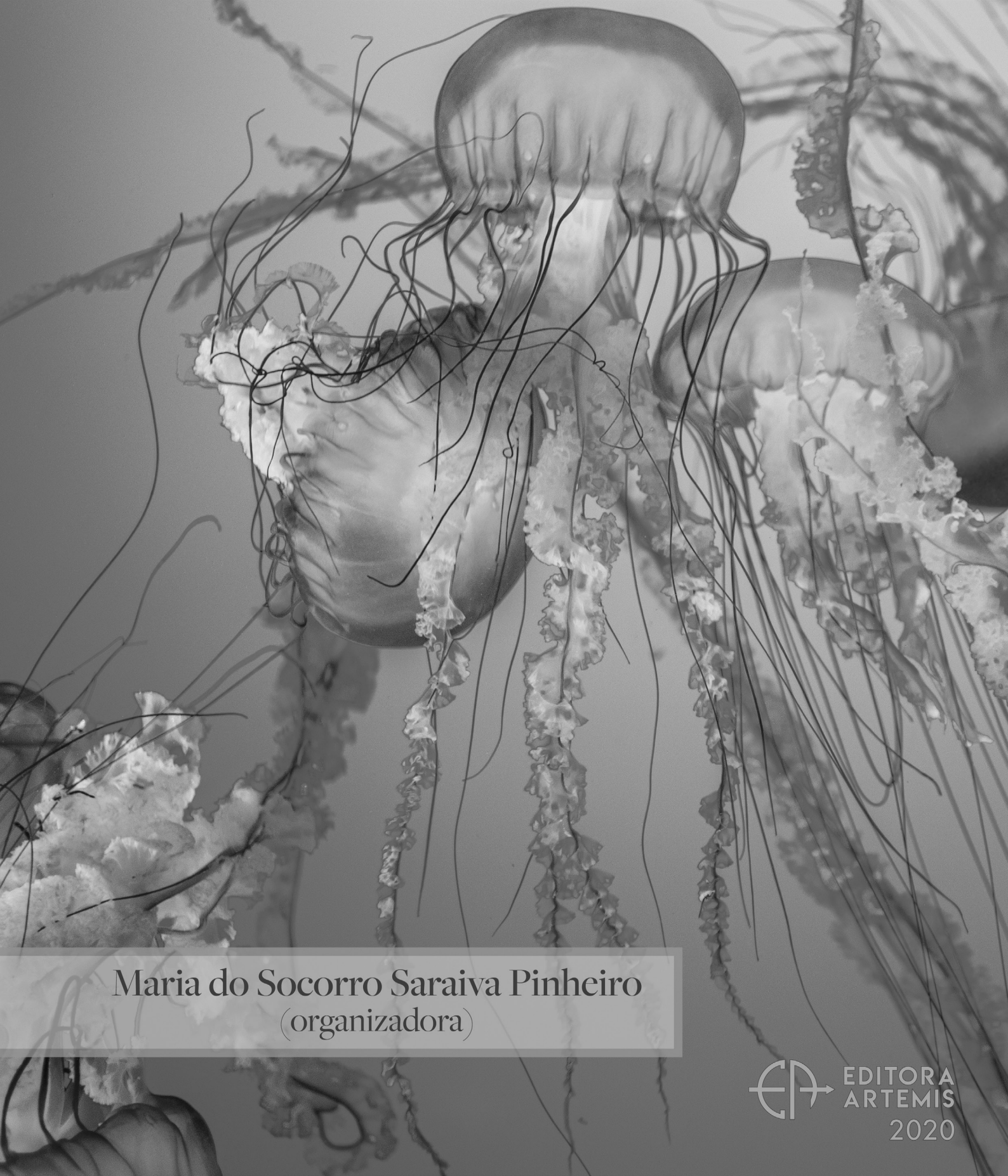


Maria do Socorro Saraiva Pinheiro
(organizadora)

 EDITORA
ARTEMIS
2020

OCEANOGRÁFIA:

Desvelando la Belleza, los Misterios y los Desafíos del Mar



Maria do Socorro Saraiva Pinheiro
(organizadora)

 EDITORA
ARTEMIS
2020

2020 by Editora Artemis
Copyright © Editora Artemis
Copyright do Texto © 2020 Os autores
Copyright da Edição © 2020 Editora Artemis
Edição de Arte: Bruna Bejarano
Diagramação: Helber Pagani de Souza
Revisão: Os autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*.
Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento, desde que sejam atribuídos créditos aos autores, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Editora Chefe:

Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira

Editora Executiva:

Viviane Carvalho Mocellin

Organizadora:

Maria do Socorro Saraiva Pinheiro

Bibliotecário:

Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial:

Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia

Prof.^a Dr.^a Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba

Prof.^a Dr.^a Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof.^a Dr.^a Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof.^a Dr.^a Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal

Prof.^a Dr.^a Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados

Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima

Prof.^a Dr.^a Elvira Laura Hernández Carballido, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México

Prof.^a Dr.^a Emilas Darlene Carmen Lebus, Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional, Argentina

Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Prof.^a Dr.^a Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco

Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Prof.^a Dr.^a Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas

Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, University of Miami and Miami Dade College, USA

Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros



Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín, Colômbia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Dr.ª Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás
Prof.ª Dr.ª Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Dr.ª Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia
Prof.ª Dr.ª Maria do Céu Caetano, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.ª Dr.ª Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Dr.ª Mauriceia Silva de Paula Vieira, Universidade Federal de Lavras
Prof.ª Dr.ª Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense
Prof.ª Dr.ª Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Dr. Turpo Gebera Osbaldo Washington, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Peru
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa
Prof.ª Dr.ª Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Colômbia

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

O15 Oceanografía [recurso eletrônico] : desvelando la belleza, los misterios y los desafíos del mar / Organizadora Maria do Socorro Saraiva Pinheiro. – Curitiba, PR: Artemis, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

Edição bilíngue

ISBN 978-65-87396-16-3

DOI 10.37572/EdArt_163311020

1. Oceanografía. I. Pinheiro, Maria do Socorro Saraiva.

CDD 551.46

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

APRESENTAÇÃO

Em 2016, as Nações Unidas concluíram a primeira Avaliação Mundial dos Oceanos que apontou a urgência de gerenciar com sustentabilidade as atividades no oceano. Por esta razão, em 2017, foi proclamada a Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável, a ser implementada de 2021 a 2030, buscando cumprir os compromissos da Agenda 2030, com foco no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 14 e correlatos. Neste sentido a obra **“Oceanografía: desvelando la belleza, los misterios y los desafíos del mar”** traz uma coletânea de trabalhos científicos que busca contribuir com uma base científica de apoio às ações de gerenciamento sustentável do Oceano executadas por diversos países. Entre os temas apresentados nesta obra estão: impactos ambientais em zonas costeiras, aquicultura, ecologia de ictiofauna, conservação de ecossistemas marinhos e zoonoses de organismos aquáticos.

Maria do Socorro Saraiva Pinheiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AVALIAÇÃO DE ALTERAÇÕES DE LINHA DE COSTA A PARTIR DA FERRAMENTA DE IMAGENS HISTÓRICAS DO GOOGLE EARTH: O CASO DA PRAIA DE ITACURUÇÁ (MANGARATIBA (RJ) – BRASIL)	
Rayane Romão Saad Abude Kátia Regina Góes Souza	
DOI 10.37572/EdArt_1633110201	
CAPÍTULO 2	14
DELIMITACIÓN DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL ARGENTINA: IMPORTANCIA GEOESTRATÉGICA EN LA DETERMINACIÓN DEL LÍMITE EXTERIOR DEL MARGEN CONTINENTAL	
Marcelo Francisco Veneziano	
DOI 10.37572/EdArt_1633110202	
CAPÍTULO 3	29
LAS COMUNIDADES MARINAS BENTÓNICAS DE LA RESERVA NACIONAL KATALALIXAR (CHILE)	
Matthias Gorny Américo Montiel Germán Zapata-Hernández Raúl Pereda	
DOI 10.37572/EdArt_1633110203	
CAPÍTULO 4	45
DESEQUILIBRIO ECOLÓGICO EN LOS ECOSISTEMAS ROCOSOS INTERMAREALES Y SUBMAREALES DEL SUR DEL PERÚ	
Dr. Graciano Alberto Del Carpio Tejada Blgo. Marco Samuel Ríos Morales	
DOI 10.37572/EdArt_1633110204	
CAPÍTULO 5	61
STRUCTURE OF A FISH ASSEMBLAGE IN A MANGROVE IN RAPOSA, SÃO LUIS ISLAND, MARANHÃO, BRAZIL	
Maria do Socorro Saraiva Pinheiro Roberto Goitein	
DOI 10.37572/EdArt_1633110205	
CAPÍTULO 6	74
MEXILHÕES (MYTILIDAE) NO BRASIL: CONSIDERAÇÕES PARA GESTÃO	
Augusto Luiz Ferreira Júnior Roberto Ferreira Artoni Susete Wambier Christo	
DOI 10.37572/EdArt_1633110206	

CAPÍTULO 7 86

PARÁSITOS ZONÓTICOS DE INTERÉS EN SALUD PÚBLICA EN MYTILUS EDULIS PLATENSIS DE LA COSTA DEL GOLFO SAN JORGE, PATAGONIA ARGENTINA

Claudia Beatriz Torrencillas
María Angélica Fajardo
Betiana Romina Garrido
Marco Julio Sánchez
Ivana Leticia Mellado
María Alejandra Córdoba
Aleixandre Isabel Gorriz
Thevenet Paula Sánchez

DOI 10.37572/EdArt_1633110207

CAPÍTULO 8 99

OBTENCIÓN DE HIDROLIZADOS PROTEICOS A PARTIR DE DESECHOS DE LA INDUSTRIA PESQUERA

Nair de Los Ángeles Pereira
María Florencia Fangio
Yamila Eliana Rodríguez
María Delfina Garbari
Analía Verónica Fernández-Gimenez

DOI 10.37572/EdArt_1633110208

SOBRE A ORGANIZADORA 111

INDICE REMISSIVO 112

LAS COMUNIDADES MARINAS BENTÓNICAS DE LA RESERVA NACIONAL KATALALIXAR (CHILE)

Data de submissão: 21/09/2020

Data de aceite: 18/10/2020

Matthias Gorny

ONG OCEANA,
Santiago de Chile, Chile
<https://orcid.org/0000-0002-4445-4499>

Américo Montiel

Laboratorios de ecología Funcional, Universidad
de Magallanes
Punta Arenas, Chile
<https://orcid.org/0000-0002-2644-4879>

Germán Zapata-Hernández

Profesionales del Mar y la Tierra Ltda
Coquimbo, Chile
<https://orcid.org/0000-0003-3245-9118>

Raúl Pereda

Corporación Nacional Forestal
Tortel, Chile

RESUMEN: La Reserva Nacional Katalalixar se ubica en la Patagonia central, al sur del Golfo de Penas (47,5°S - 48,5°S), extendiéndose en dirección longitudinal desde el océano Pacífico hasta cerca de los glaciares que forman parte de los campos de hielo del sur. La reserva y sus canales y fiordos representan una de las

pocas zonas todavía prístinas de la Patagonia con escasa intervención humana. Mediante muestreos biológicos y filmaciones submarinas con un vehículo submarino se analizó la composición de los invertebrados que habitan el sublitoral entre 10 y 200 m de profundidad, en algunos sectores seleccionados entre la parte central y este de la reserva. Se registraron 72 taxa en aguas someras hasta 20m y 143 en aguas profundas. Poliquetos y gasterópodos representaron los taxa más diversos hasta 20m de profundidad, con 19 y 11 especies respectivamente, mientras que esponjas y cnidarios fueron los más diversos con 37 y 28 taxa en el sublitoral profundo. La riqueza más alta en el sublitoral somero se observó el límite sur de la reserva cerca de la embocadura oceánica del Canal del Castillo ($19,4 \pm DE 8,9$ taxa). La mayor riqueza ($42,5 \pm DE 0,7$ taxa) del sublitoral profundo se registró en el norte de la reserva en el Canal del Sureste, entre las islas que colindan con el Golfo de Penas. En el sublitoral profundo se observó una disminución de la riqueza y en la composición de especies hacia el interior de la reserva, donde existe una alta influencia de las aguas provenientes de deshielos glaciares, aportando con altas tasas de sedimentación y aguas menos saladas. El 90% de los invertebrados registrados en el sublitoral

profundo de la reserva son distribuidos en toda la Patagonia, destacando la reserva como zona representativa e importante para la futura conservación de la diversidad marina en la Patagonia chilena.

PALABRAS CLAVES: Patagonia chilena, fiordos, Katalalixar, fauna bentónica, biodiversidad, bentos del sublitoral

THE BENTHIC MARINE COMMUNITIES OF THE KATALALIXAR NATIONAL RESERVE (CHILE)

ABSTRACT: The Katalalixar National Reserve (KNR) is located south of the Penas Gulf in central Patagonia (47,5°S - 48,5°S), and in longitudinal direction extended between the Pacific Ocean and glaciers belonging to the southern Patagonian ice field. The reserve and its surrounding channels and fjords represent one of the few remaining pristine areas of Patagonia without any significant human intervention. The composition of invertebrates from 10 to 220m depth of the sublittoral from selected sectors located in the central and eastern part of the reserve was investigated by means of biological samples and underwater video obtained with a remotely operated vehicle. A total of 72 taxa was registered in shallower waters above 20m and 143 taxa were found at greater depths. Polychaetes and gastropods were the most divers taxa above 20m with 19 and 11 species, respectively, whereas sponges and cnidarians were most divers in the deeper sublittoral with 37 and 28 taxa. The highest species richness of the shallow sublittoral was registered in the southern limit of the reserve, close the oceanic entrance of the del Castillo channel (19,4 ± DE 8,9 taxa). The highest richness of the deeper sublittoral was observed in the north of the reserve, south of the islands adjacent to the Penas Gulf (42,5 ± DE 0,7 taxa). A decreasing diversity and a change in species composition of the fauna of the deeper sublittoral was observed towards the interior of the reserve where input from melting glaciers results in high sedimentation rates and less salinity. About 90% of the invertebrates found in the deeper sublittoral are distributed all over Patagonia, underlining the reserve as important and representative place for any future conservation of the marine diversity of Chilean Patagonia.

KEYWORDS: Chilean Patagonia, fjords, Katalalixar, benthic fauna, biodiversity, benthos sublittoral

1 . INTRODUCCIÓN

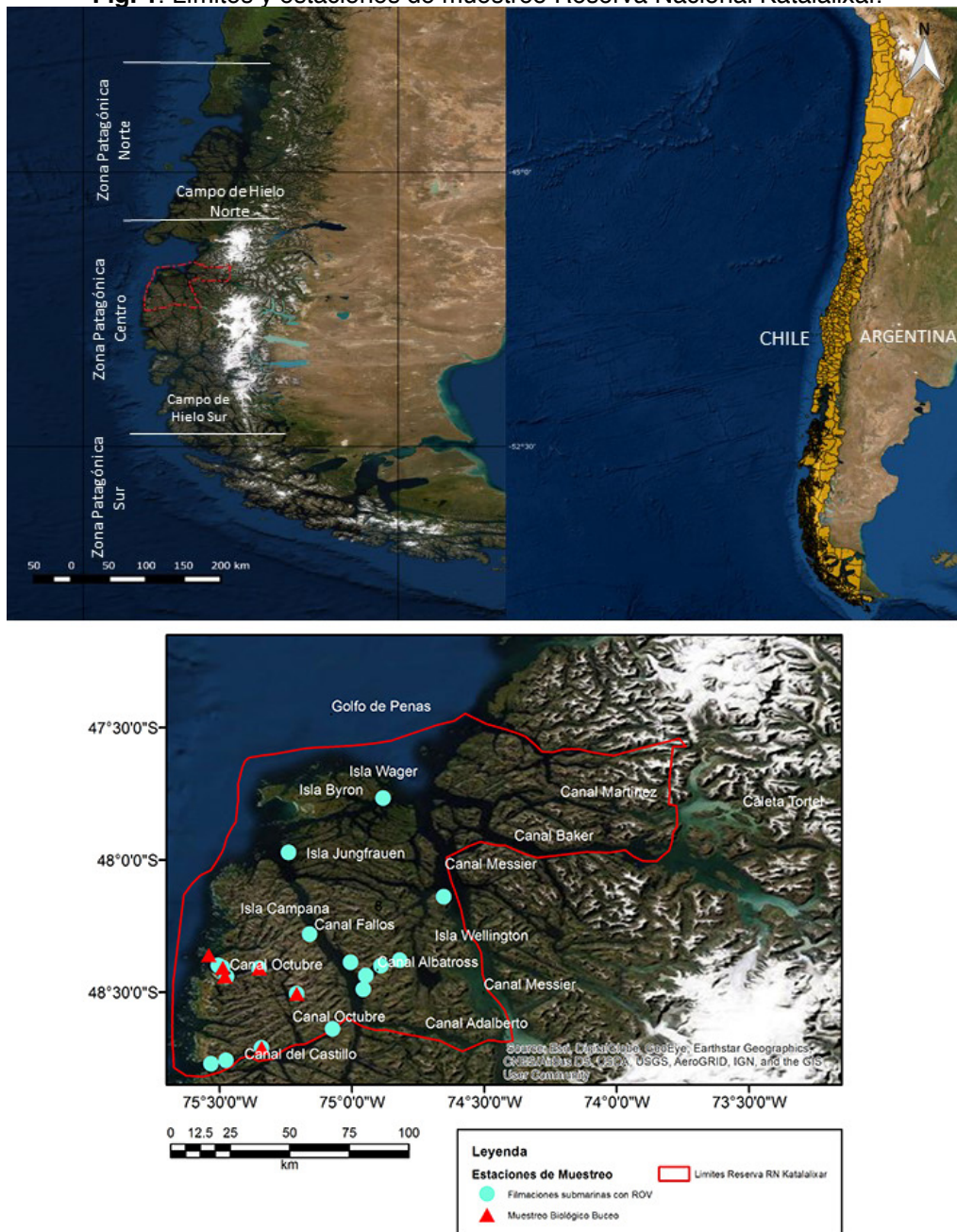
La Reserva Nacional Katalalixar (RNK) fue creada mediante el Decreto Supremo N° 780 del 21 de diciembre de 1983, conformada por un total de 674.500 hectáreas. La reserva se encuentra ubicada en la Patagonia chilena entre los 47,5°S y los 48,5°S, limitando al norte con el Golfo de Penas y al sur con el Canal del Castillo. Longitudinalmente, la RNK se extiende al oeste desde la línea de costa en frente al océano Pacífico, hasta el Canal Troya administrativamente dentro de la comuna

de Tortel, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo (Fig. 1). Debido a su ubicación remota, difícil acceso y condiciones climáticas adversas, la RNK es un lugar con escasa intervención antrópica y, uno de los menos estudiados en el océano Pacífico sur oriental.

En términos geomorfológicos, la RNK es un archipiélago formado por aproximadamente 150 islas y se destacan las Islas Campana, Prat, Little, Wellington, Patricio Lynch y Jungfrauen, ubicadas hacia el oeste de la reserva. Estas islas se interconectan por canales de orientación longitudinales tales como Canal Suroeste, Canal Albatros, Canal del Castillo y por canales longitudinales tales como el canal Fallos, Octubre y Messier (Fig. 1). Esta intrincada geografía también se representa en su batimetría, donde algunos fiordos son amplios y profundos como el fiordo Baker, que posee alrededor de 12 km de ancho y alcanzando profundidades de hasta 800 m. También se observan canales angostos y someros como el Canal Octubre que en su sección más angosta llega a medir solo unos 150 m y posee solo 20 m de profundidad.

Por lo general, los fiordos y canales de la Patagonia chilena presentan un perfil geomorfológico de valle inundado, en donde las orillas están formadas terrazas rocosas con fuertes pendientes y en el centro comúnmente rellenos con sedimentos como de arena fina, limo y/o arcilla (Soto 2009). Dada esta condición natural, se observa que las comunidades bentónicas de la franja sublitoral se puede subdividir en dos, una somera que va desde la superficie a 20 m de profundidad (Cárdenas & Montiel 2015; Betti et al., 2017) y una profunda que va desde 20 m hacia profundidades mayores (~1000 m). Las investigaciones bentónicas en el sublitoral superior comúnmente han sido estudiadas mediante de buceo, ya sea para extracción de muestras y fotografía submarina (Försterra et al., 2017). Mientras que las investigaciones bentónicas en la franja más profunda han sido llevadas a cabo mediante medios extractivos como dragas o arrastres (Mutschke 2006). Por otro lado, medios no extractivos como Vehículos de Operación Remota (ROV de su sigla en inglés) han sido usados últimamente con éxito en lugares de difícil acceso como en fondos rocosos donde es difícil coleccionar muestras con los métodos tradicionales mencionados anteriormente (Gorny et al., 2018).

Fig. 1. Límites y estaciones de muestreo Reserva Nacional Katalalixar.



A pesar de esto, el área marina de la Patagonia chilena está fuertemente amenazada debido al crecimiento exacerbado de la industria acuícola en las últimas décadas, sumado a una pobre evaluación de sus impactos ambientales en el ecosistema marino a través del tiempo y una escasa fiscalización de sus actividades productivas (Försterra et al., 2017). En este sentido, para establecer medidas de administración, manejo y conservación de los ecosistemas marinos, resulta indispensable conocer aspectos básicos de la estructura y funcionamiento de las comunidades marinas. Sin embargo, no existían estudios sistemáticos de las comunidades marinas bentónicas en la RNK, en los cuales se describa su biodiversidad y los patrones comunitarios en un gradiente batimétrico y en distintos sectores de la reserva. Por lo tanto, este trabajo tiene como objetivo principal, caracterizar la composición de especies y la estructura de las comunidades bentónicas en aguas someras y profundas en la RNK.

2 . MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Escenario ambiental de la RNK

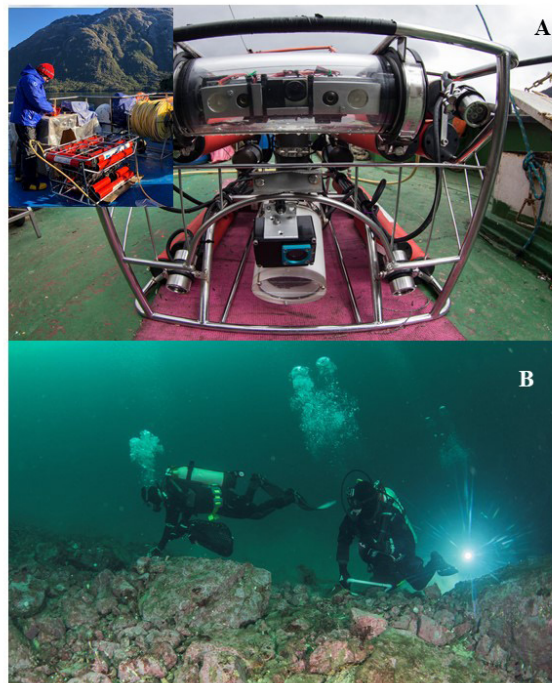
En términos generales la RNK se caracteriza por tener un clima de tipo marítimo templado frío lluvioso de costa occidental, con una precipitación media anual que fluctúa entre los 3.500 a 4.000 mm, y una temperatura media anual es de 7 °C (CONAF, 2020). Su relieve corresponde a islas de los canales interiores insulares labrados por la acción glacial en épocas geológicas recientes (10.000 años aproximadamente), con cumbres que no superan los 1000 m de altitud (CONAF, 2020). Debido a las fuertes precipitaciones en estos sectores se generan grandes descargas de agua dulce, las cuales se desplazan rápidamente desde las montañas por medio de ríos y riachuelos hacia el mar, determinando las condiciones oceanográficas de los fiordos y canales patagónicos (Iriarte et al., 2014). En este contexto, las capas de agua dulce se superponen a las aguas oceánicas saladas, lo que resulta en una estratificación bien marcada, con gradientes de temperatura, salinidad y densidad, entre otros parámetros oceanográficos (Pickard, 1971; Sievers & Silva, 2008; Iriarte et al., 2014). Además, la fuerte afluencia de agua dulce se traduce en un suministro considerable de sedimentos, material alóctonos y materia orgánica particulada de origen terrígeno hacia el océano (Silva 2008; Hervé et al., 2009). En este sentido, los canales Martínez y Baker, que corren en dirección este a oeste, representan importantes afluentes de sedimentos, minerales terrestres y de agua dulce proveniente de los glaciares Steffen y Montt (Aracena et al., 2011; Pantoja et al., 2011; Silva & Calvete, 2002). Separados por la Isla Merino Jarpa, los canales Baker y Martínez tienen grandes profundidades, alcanzando los 800 y 1.075 m, respectivamente (Piret et al., 2017); Por otro lado, también existe un considerable aporte de agua dulce, desde el río Baker y otros ríos de gran envergadura como los son el río Huemules y Pascua , los cuales varían su caudal dependiendo de la época del año, influenciando en las condiciones oceanográficas de sectores aledaños hasta unos 30 Km de distancia aproximadamente. En contraste, el sector occidental de la RNK posee condiciones oceanográficas marcadamente influenciadas por masas de agua oceánicas.

2.2 Trabajo de campo

Se realizaron dos expediciones a la RNK organizadas por la ONG OCEANA, una en el verano del 2017 (10 – 14 de Diciembre) a bordo de la embarcación Mari Paz II y una segunda en el invierno 2018 (13 – 19 de Julio) a bordo de la N/M Patagonia Explorer II. En ambas expediciones se realizaron un total 20 transectos de filmaciones submarinas, utilizando un vehículo operado remotamente (ROV por su sigla en inglés) modelo Comander MK-II de la marca Mariscope Meerestechnik

(Kiel, Alemania), el cual posee una capacidad de 400 m de cable (Fig. 2 a). Este modelo de ROV está equipado con tres cámaras de alta resolución: una GoPro Hero4 dentro del tubo principal que se puede girar en forma vertical, una GoPro Hero4 debajo del tubo principal y una grabadora Panasonic HDC HS700 dentro de una pieza fija. Para la iluminación se ocuparon seis luces de 200 W cada una. Además, el ROV fue equipado con dos láseres separados por 10 cm uno del otro, los cuales permiten estimar distancias, áreas y tamaños de los objetos filmados. La resolución utilizada de las cámaras GoPro fue de 2704 x 1524 píxeles (2,7k), y de 1920 x 1080 píxeles de la grabadora, con ambas cámaras captando 60 marcos (“frames”) por segundo. Adicionalmente, durante el año 2018 se colectaron muestras de organismos bentónicos mediante buceo autónomo (Fig. 2 b).

Fig. 2. (A) Vehículo de operación remota modelo Comander MK-II de la marca Mariscope Meerestechnik (Kiel, Alemania) y **(B)** Drs. Americo Montiel y German Zapata durante la faena de buceo en las expediciones científicas a la Reserva Nacional Katalalixar.



2.2.1 Estudio de la zona sublitoral somera (0 - 20 metros de profundidad).

Para el estudio de esta franja del sublitoral somera, se realizaron muestreos por medio de buceo autónomo desde la superficie hasta los 20 m de profundidad. Debido a la condición prospectiva de la investigación, durante los buceos se recolectaron muestras de invertebrados bentónicos a través de la franja estudiada e intentando representar la mayor cantidad de especies dentro de las comunidades. Las muestras fueron obtenidas por medio de recolección manual durante los buceos y los organismos recolectados fueron depositados en bolsas plásticas y sellados para ser transportados a bordo de la embarcación. Una vez a bordo, todos los organismos fueron fijados usando una solución de formalina agua de mar al 10 %. En total se realizaron 16 muestras provenientes de cuatro estaciones de muestreo.

2.2.2 Estudio de la zona sublitoral profunda (20 - 200 m de profundidad)

En cada sitio prospectado se realizó un transecto de ROV, con un total de 9 realizados en el 2017 y 11 en el 2018. Para evitar posibles enredos del equipo con alguna estructura del fondo, cada transecto de filmación se inició alejada de la orilla, descendiendo el ROV directamente hacia la mayor profundidad a prospectar, para luego desplazarse hacia la orilla, e ir ascendiendo por las terrazas o paredes, comúnmente generando un transecto en forma perpendicular a la costa. La profundidad de las filmaciones varió entre los 20 y 220 m de profundidad. Con el objetivo de filmar la megafauna (≥ 1 cm de diámetro o longitud), la embarcación permaneció anclada y se procedió a navegar con el ROV lentamente e intentando mantener una distancia máxima de 50 cm sobre el fondo marino. La posición geográfica aproximada de cada filmación se registró con un sistema de GPS, abordando de la embarcación que consistió en una antena GPS (Garmin USB-18) y el programa Trackmaker® Version Profesional monitoreado desde la sala de operaciones del ROV, registrando la posición geográfica de la embarcación al inicio y fin de cada transecto de filmación.

2.3 Trabajo de laboratorio

2.3.1 Determinación de material biológico

El material biológico obtenido mediante buceo fue separado en el Laboratorio de Ecología Funcional del Instituto de la Patagonia (Universidad de Magallanes). Cada muestra fue tamizada a través de un tamiz de 0,5 mm de luz de malla. Todos los organismos retenidos fueron identificados a nivel taxonómico más específico posible usando literatura taxonómica especializada y utilizando la guía de identificación de la fauna marina bentónica de la Patagonia (Häusserman & Försterra 2009).

2.3.2 Análisis de las imágenes

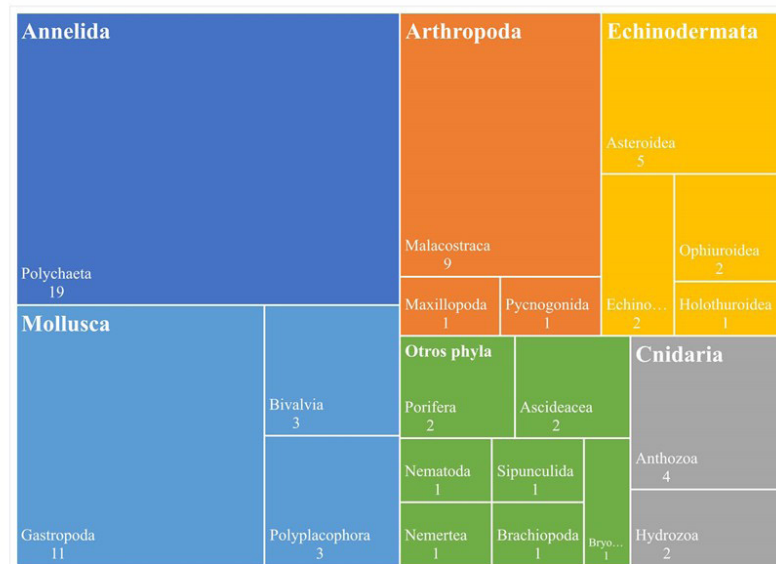
Todas las imágenes fueron analizadas usando el programa GOM-Player Plus Versión 2.3.57 (Gom & Company 2020). Primero y avanzando el video marco por marco a velocidad lenta se extrajeron imágenes en una resolución de 2707x1520 pixeles (filmaciones de 2,7k) y de 1920 x 1080 pixeles (filmaciones en HD) guardando cada marco que mostró un animal no registrado previamente, generando de esta forma una base de imágenes para posteriormente realizar la identificación de especies al nivel taxonómico más bajo posible o asignar morfoespecies según las características morfológicas visibles.

3 . RESULTADOS

3.1 Comunidades bentónicas someras

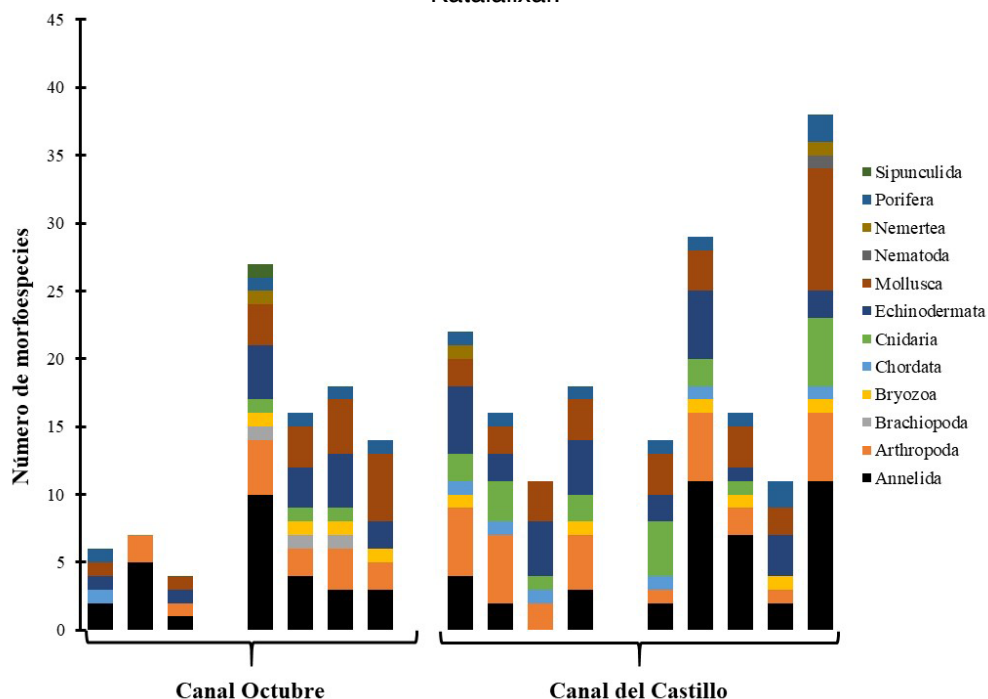
La composición faunística de la comunidad sublitoral somera se caracterizó por presentar 72 taxa, pertenecientes a 12 phyla. El filo Annelida representado exclusivamente por poliquetos fue numéricamente dominante (19 taxa), seguido por el filo Mollusca con 17 taxa (11 gasterópodos, 3 bivalvos y 3 polyplacoforos). Por otro lado, el filo Arthropoda registro 11 taxa, mientras que Echinodermata y Cnidaria estuvieron representados por 10 y 6 taxa, respectivamente. Por otro lado, otros grupos taxonómicos tales como, Ascideacea, Nematoda, Nemertea, Sipunculida y Brachiopoda fueron escasamente representados (< 3 taxa por grupo taxonómico; Fig. 3).

Fig. 3. Composición comunitaria del bentos sublitoral somero de la Reserva Nacional Katalalixar.



En términos de riqueza de especies, la comunidad sublitoral superior del canal del Castillo tuvo valores promedio más altos con 19,4 taxa (\pm DE 8,9) en comparación que el canal Octubre donde se registraron 13,1 taxa (\pm DE 8,1; Fig. 4).

Fig. 4. Distribución de la riqueza taxonómica y la composición faunística por estación de muestreo, basada sobre muestras obtenidas mediante buceo autónomo en la Reserva Nacional Katalalixar.



Entre las especies más frecuentes se incluyen los polyquetos *Platinereis australis*, *Chaetopterus varipedatus*, la estrella de mar *Cosmasteria lurida* y el gasterópodo *Crepipatella dilatata*. El erizo *Loxechinus albus* se observó con frecuencia en aguas someras en praderas de la macroalga *Durvillaea spp.* (Fig. 5a). El hidrocoral *Erinna antarctica* (Fig. 5b), lirios de mar, corales plumosas (*Thouarella sp.*) (Fig. 5c-d) son especies que se distribuyen tanto en aguas someras como en las profundidades de los canales. Anemonas de mar y esponjas incrustadas (Fig. 5d) se registraron también con frecuencia en aguas someras y con menos frecuencia en aguas más profundas.

Fig. 5. Paisajes submarinos en distintos sectores de la RNK y en profundidades de 5 a 200 m. (Créditos: a-d, M. Altamirano | Oceana; e-k, M. Gorny | Oceana).

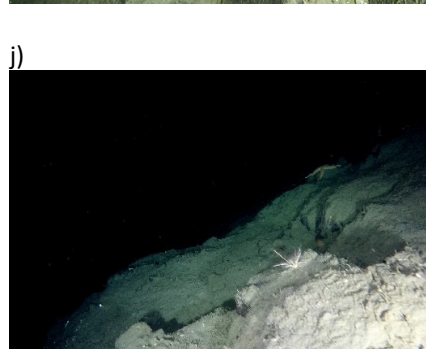
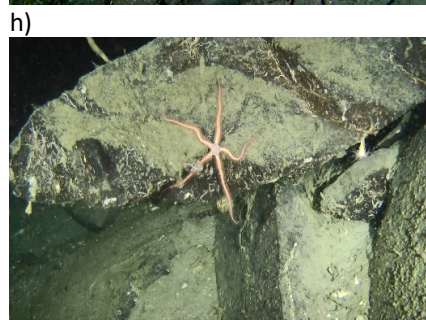
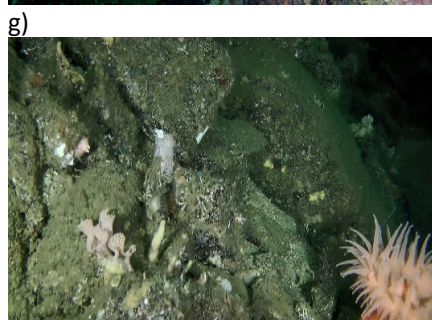
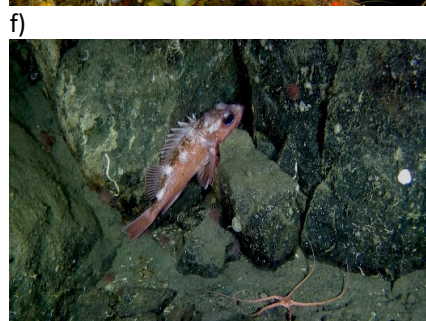
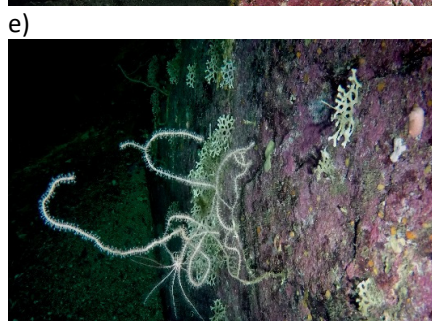
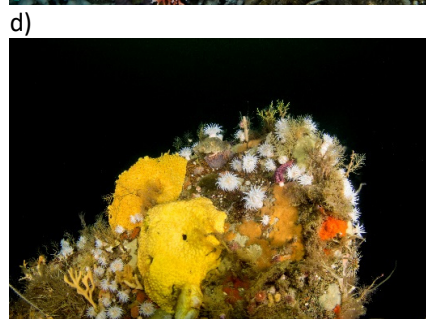
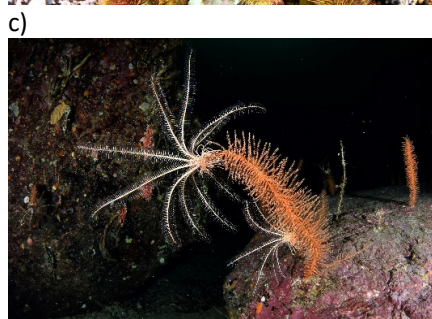
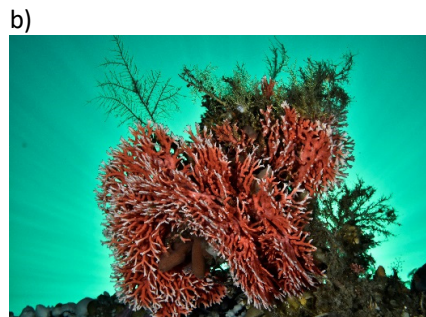
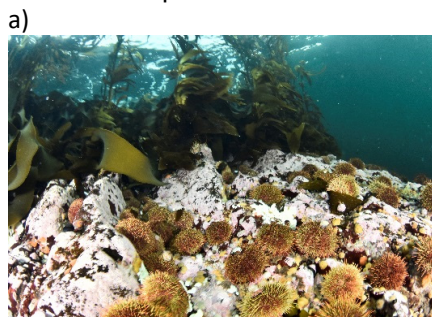
- a)** Salida al océano Pacífico del Canal Octubre (5 m). Densos bosques de macroalgas pardas (*Macrocystis pyrifera*) y abundancia de erizos (*Loxechinus albus*) pueden ser observados.
- b)** Salida al océano Pacífico del Canal del Castillo (10 m) / Coral falso rojo *Erinna antarctica*. En la RNK estos hidrocorales forman densos “bosques animales”, desde las profundidades hasta cerca de la superficie, generando hábitat para numerosas otras especies de invertebrados. Debido a su fragilidad, esta especie se encuentra amenazada en otras partes de la Patagonia debido a la contaminación proveniente de la acuicultura de salmónidos.
- c-d)** Canal del Castillo (10 – 20 m). En este canal existe una muy alta diversidad de invertebrados bentónicos en aguas someras. En las fotografías se aprecian lirios de mar o crinoideos (c) y corales plumosas (*Thouarella sp.*) que se distribuyen tanto en aguas someras como en las profundidades de los canales. Numerosas especies de esponjas, anemonas y hidrocorales forman densos tapices sobre rocas y bolones.
- e)** Canal del Castillo (60 m). A una mayor profundidad que las fotografías anteriores el paisaje es dominado por bancos de briozoos y gorgonias con formas de látigos, que sirven de sustrato para otras especies como por ejemplo lirios de mar, quienes pueden aprovechar de mejor manera las corrientes para su alimentación.
- f)** Canal Messier (60 m). En profundidades similares, pero con una mayor influencia de sedimentos provenientes de los glaciares se encuentran densas agregaciones de erizos pequeños (*Pseudechinus magallanicus*). La presencia del pez chancharro (*Sebastes oculatus*) son frecuentemente asociados a la presencia de corales copas (*Desmophyllum dianthus*) que se encuentran comúnmente sobre paredones verticales inclinados, los cuales los protegen de la sedimentación.

g) Isla Jungfrauen (180m). En este sector oceánico existe una alta riqueza de especies filtradoras incluyendo anemonas, briozoos y esponjas.

h) Canal Messier (80 m). En la misma profundidad, pero más cercano hacia el sector de los glaciares se pueden observar ofiuros y abundantes poliquetos adheridos a las rocas.

i) Fondo del Canal del Castillo (140 m). Los fondos de los canales se encuentran cubiertos densamente con sedimentos finos de origen glaciar y muchas veces con restos de ramas y troncos de árboles caídos al mar; solo se observaron especies móviles como los peces de la familia Nothoteniidae y poliquetos dentro o sobre los sedimentos.

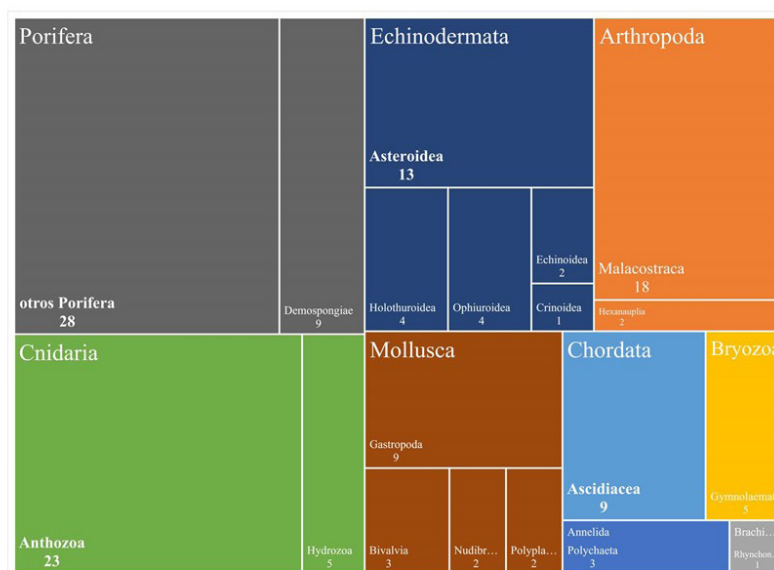
j) Canal Messier (220 m). La profundidad máxima prospectada en este estudio. Se observa una densa capa de sedimento cubriendo las rocas en la base de la pared del canal, donde algunas especies de estrellas de mar y lirios de mar fueron observadas.



3.2 Comunidades bentónicas profundas

Por otro lado, la composición faunística de la comunidad sublitoral profunda incluyó 143 taxa, pertenecientes a 9 Phyla. En términos de número de taxa, el filum Porifera estuvo representado por 37 taxa seguido por Cnidaria, Echinodermata y Arthropoda con 28, 24 y 20 taxa, respectivamente. Mollusca alcanzó un total de 16 taxa, mientras que los restantes Phyla, Chordata, Bryozoa, Annelida y Brachiopoda estuvieron representados por < 10 taxa por grupo taxonómico (Fig. 6).

Fig. 6. Composición comunitaria del bentos sublitoral profundo en la Reserva Nacional Katalalixar.



Los resultados de los análisis de imágenes indican una mayor riqueza taxonómica en el canal Suroeste, el cual presentó un valor promedio de 42,5 (\pm DE 0,7), seguido por los canales Albatros, del Castillo y Fallos con 36,7 (\pm 3,5), 34,4 (\pm 11,2) y 25,7 (\pm 15,9), respectivamente (Fig. 7). Mientras que en el canal Octubre se registró un promedio de 15,0 taxa por transecto (\pm 13,9). En profundidades mayores a 30 m y dependiendo del sustrato dominaban gorgonias en rocas y ofiuras en sustratos blandos (Fig. 5 e-h). En los fondos blandos del Canal del Castillo y en el Canal Messier solo se registraron poliquetos, algunas estrellas de mar y lirios de mar (Fig. 5 i, j). Las especies más frecuentes en fondos rocosos en el Canal del Castillo, Canal Octubre, Canal Albatros y Canal Suroeste (Isla Byron), eran esponjas (Fig. 8a-c) como la esponja *Scopalina* sp., gorgonias como *Acanthogorgia* sp. (Fig. 8d). En sustratos blandos o en las terrazas rocosas cubiertas con capas de sedimento dominaban poliquetos y ascidias (Fig. 8 e, f). Corales copa y braquiópodos representaron otras especies frecuentes en las rocas (Fig. 8 h,i). Mientras que en las salidas oceánicas se registraron enormes cantidades de langostinos (*Mundia gregaria*) y varias especies de decápodos (Fig. 8 j).

Fig. 7. Distribución de la riqueza taxonómica y la composición faunística estimada desde imágenes obtenidas mediante los transectos ROV en la Reserva Nacional Katalalixar.

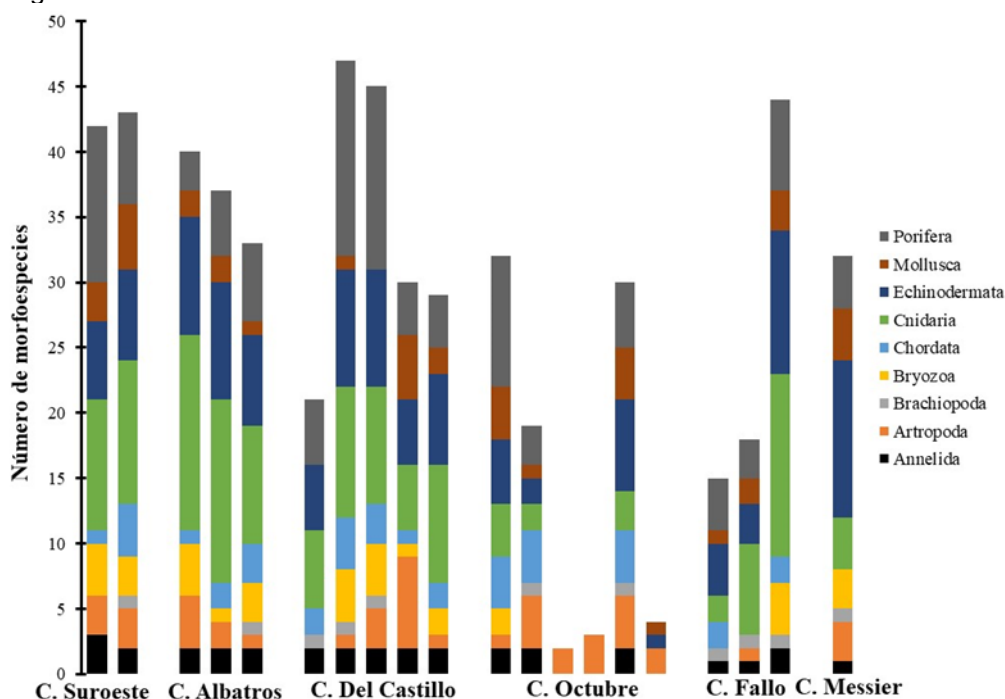
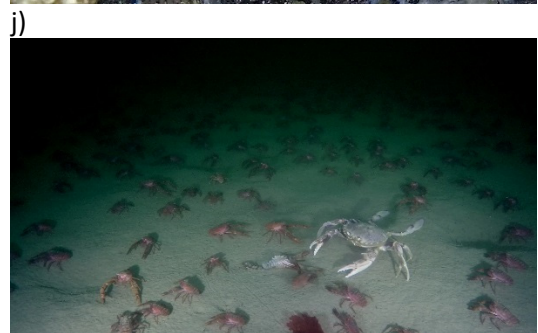
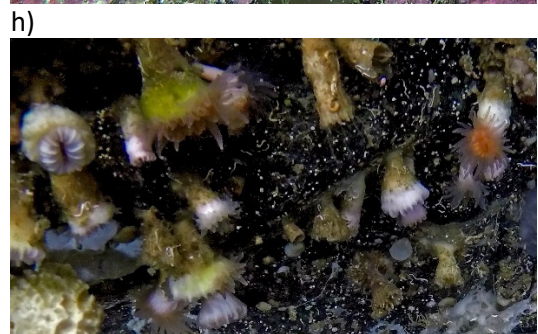
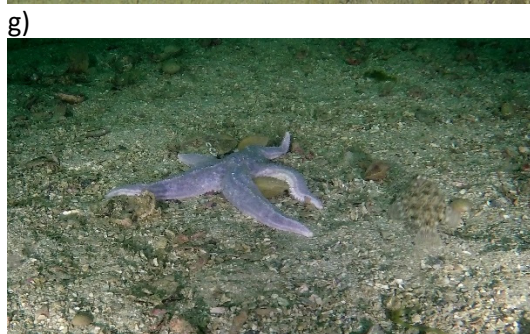
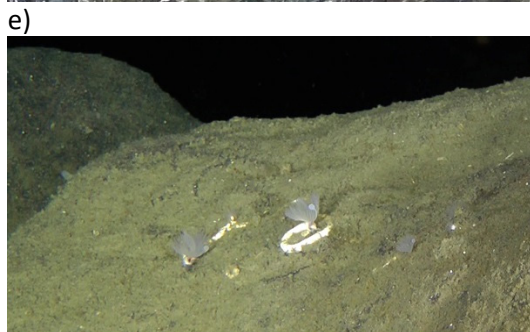
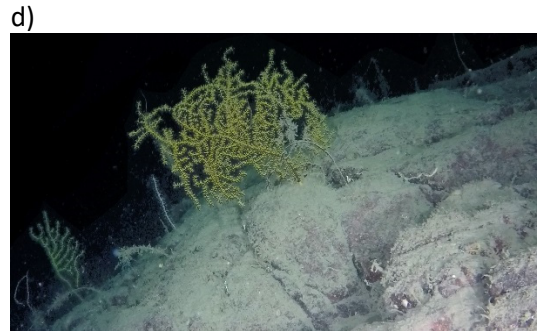
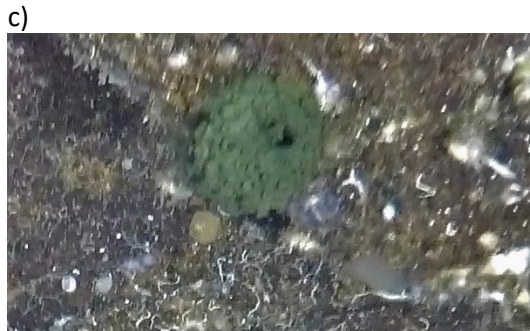
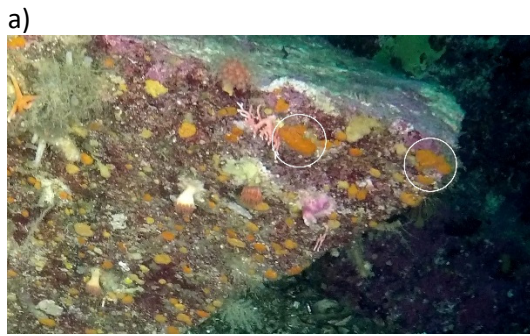


Fig. 8. Invertebrados bentónicos registrados en filmaciones con un ROV (Crédito para todas las fotos: M. Gorny | Oceana). La selección de fotografías representa algunas de las especies más comunes y algunas menos frecuentes y en el límite de su distribución geográfica.

- a)** Canal del Castillo (40m). En esta roca se encuentran varios ejemplares de la esponja alfombrada naranja (*Scopalina* sp.cf.), una de las especies más frecuentes y registrada en 10 lugares. Aparte de esta esponja naranja se aprecian otras esponjas incrustadas de color amarillo, un ejemplar del coral falso *Errina antarctica* y unas corales copas (*Desmophyllum dianthus*).
- b)** Canal del Castillo (36m). Demospongiae. Estas esponjas son la clase mas abundante de Porifera. Sin embargo, hasta la fecha pocas especies de esponjas de la Patagonia han sido identificadas taxonómicamente.
- c)** Canal del Castillo (80 m). El único registro de la esponja ciruela (*Latrunculia ciruela*), una especie presente pero muy poco frecuente en la Patagonia.
- d)** Confluencia Seno Gallardo con Canal Octubre (80 m). Gorgonia dorada (*Acanthogorgia* sp.). La RNK es el límite norte de esta especie de octocoral que se encuentra con frecuencia en los diversos sectores de la reserva.
- e)** Canal Albatros (30 m). Poliquetos (*Apomatus* sp), una de las especies más frecuentes en la RNK y en toda la Patagonia.
- f)** Canal Octubre (interior, 35 m). El único registro de la Ascidia Paramolgula gregaria en la RNK, una especie más común en el extremo sur de la Patagonia.
- g)** Isla Byron (70 m). Estrella de mar *Cosmasteria lurida* es muy común en toda la costa chilena y también una de las especies más frecuentes en toda la RNK. Al lado derecho se puede observar un camuflado lenguado juvenil.
- h)** Canal Messier (70 m). Corales copa con cresta *Desmophyllum dianthus*. Estos corales de aguas frías se caracterizan por poseer un esqueleto calcificado y un metabolismo especializado para vivir a grandes profundidades (> 1.000 m). Se encuentran ampliamente distribuidos en la Patagonia y en la RNK son comúnmente observados colgando por debajo de los paredones de rocas.
- i)** Canal Messier (100 m). Agregación de bivalvos Acesta patagónica; este seria el único registro en la RNK.
- j)** Salida oceánica del Canal de Octubre (120 m). Una jaiba remadora (*Ovalipes trimaculatus*) atacando a langostinos (*Munida gregaria*). Estos crustáceos decápodos son muy comunes en la Patagonia y en la RNK los langostinos abundan en los canales que desembocan hacia el océano Pacifico donde constituyen importantes fuentes de alimento para aves y mamíferos marinos, como también numerosas especies de peces.



4 . DISCUSIÓN

Las comunidades someras más diversas fueron reportadas en las cercanías de la salida del Canal del Castillo y del Canal Octubre, donde además se observó la llamada “surgencia de la fauna antártica”, haciendo referencia a especies de

invertebrados bentónicos que normalmente habitan en aguas frías y profundas. En las comunidades del Canal del Castillo dominan el coral látigo (*Convexella magelhaenica*) y los llamados “corales falsos” (*Errina antarctica*), concentrados en enormes conglomerados, hasta los 5 m de profundidad, mientras que hacia el interior de la RNK estas mismas especies fueron observadas desde profundidades cercanas a los 30. m de profundidad, donde existe una mayor influencia de aguas de origen marino que penetran hacia el interior de los canales y fiordos (Montiel & Gorny, 2019).

Representatividad y Exclusividad

Las comunidades bentónicas del sublitoral superior se caracterizan por una muy alta representatividad de especies que son características de los ecosistemas marinos de la Patagonia chilena, lo cual se explica por la enorme extensión de la reserva que comprende dos ecosistemas fundamentales de la región de los fiordos y canales: i) el ecosistema de canales interiores en la cercanía de los glaciares y ii) el ecosistema de canales exteriores, expuestos al océano y también parte del Golfo de Penas.

Si bien la biodiversidad en los fondos rocosos con las 76 especies de invertebrados registradas en dos sitios de la RN es comparablemente baja y representando solo alrededor de un 5 % de las 1643 especies reportadas para toda la Patagonia (Häussermann y Försterra 2009) en términos de conservación, la estructura comunitaria observada en los dos canales estudiados es representativa para las comunidades bentónicas de fondos rocosos de toda la Patagonia, y siendo además más alta que la reportada en el Estrecho de Magallanes o en el Fiordo Puyuhuapi (Cárdenas & Montiel 2015; Betty et al., 2017). Especialmente en la zona expuesta al océano se encuentran numerosas especies con distribución antártica como coral látigo *C. magelhaenica* y el coral falso *E. antarctica*, una especie que en otras ecorregiones de la Patagonia ya está amenazada y en muchos lugares ha desaparecido debido a la contaminación causada por la acuicultura (Försterra et al., 2017). Las 143 especies identificadas en los videos submarinos del sublitoral profundo representan 9% de las especies reportadas por Häussermann y Försterra (2009), considerando que la mayoría de las taxa que fueron identificadas solo a nivel de morfoespecies probablemente representan especies ya registradas en la Patagonia y solo algunas pocas podrían ser efectivamente especies nuevas para la ciencia y, en consecuencia, presentes solo en Katalalixar (Gorny, observación personal). Por otro lado, la distribución geográfica de 80 especies documentadas visualmente se extiende solo entre Chiloé y el Estrecho de Magallanes. Mientras que 62 especies se distribuyen también desde la RNK hasta Tierra del Fuego, afirmando la hipótesis que Katalalixar podría representar una zona de transición biogeográfica, donde se mezclan especies con distribuciones geográficas entre Chile central y la Patagonia,

con otras especies que se distribuyen desde la provincia zoogeográfica Magallánica hasta la Antártica. Además, según los datos de Häussermann & Försterra (2009) solo tres de las especies presentes en Katalalixar han sido reportadas anteriormente exclusivamente al sur del Golfo de Penas; la esponja *Lacuntrulia copihuensis*, el cnidario *Alcyonium* cf. *yepayek* y la holoturia *Bathyploetes moseleyi*. Es importante destacar que algunos registros visuales en la RNK extenderían el rango de distribución latitudinal hacia los 49°S. Entre estas especies se destacan las esponjas *Cliona chilensis* y *Clionopsis* cf. *platei*, los cnidarios *Parazoanthus elongatus* y *Halecium fjordlandicum*, el gasterópodo *Aeneator fontainei*, y los crustáceos *Diogenes edwardsii* y *Pagurus villosus*. Por otro lado, los registros dentro de la RNK extienden la distribución latitudinal del ofiuo *Ophiocten amitinum* y de la esponja *Lacuntrulia copihuensis* hacia el norte desde los 50°S.

La mayoría de los estudios sobre comunidades bentónicas en la Patagonia se han concentrados en el norte desde Chiloe hasta la Península Taitao, ubicada al norte del Golfo de Penas y en el sur, desde el Estrecho de Magallanes hasta Tierra del Fuego. Por lo tanto, estudios como el presente enriquecen el conocimiento sobre la fauna bentónica en el extremo sur del continente, especialmente afinando el conocimiento sobre la distribución geográfica en uno de los sitios menos investigados hasta la fecha. Estos datos son fundamentales para cumplir con metas de conservación de ecosistemas tan únicos como se presentan en la región de los fiordos y canales de la Patagonia chilena.

REFERENCIAS

- Aracena C., Lange C.B., Iriarte J.L., Rebolledo L., Pantoja S. 2011. **Latitudinal patterns of export production recorded in surface sediments of the Chilean Patagonian fjords (41–55°S) as a response to wáter column productivity**. *Continental Shelf Research* 31, 340–355.
- Betti, F, Bavestrello, G., Bo, M., Enrichetti F., Loi, A., Wanderlingh, A., Perez-Santos I. & Daneri G. (2017). **Benthic biodiversity and ecological gradients in the Seno Magdalena (Puyuhuapi Fjord, Chile)**. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 198, 269-278.
- Cárdenas, C. & Montiel A. (2015). **The influence of depth and substrate inclination on sessile assemblages in subantarctic rocky reefs (Magellan Region)**. *Polar Biology* 38(10), 1631-1644.
- CONAF, (2020). **Reserva Nacional Katalalixar**. Web institucional Corporación Nacional Forestal. <https://www.conaf.cl/parques/reserva-nacional-katalalixar/>
- Försterra, G., Häussermann, V., & Laudien, J. (2017). Animal Forests in the Chilean Fjords: Discoveries, Perspectives and Threats in Shallow and Deep Waters. *Marine Animal Forests: The Ecology of Benthic Biodiversity Hotspots*, 1-35.
- Gom & Company. (2020) **Online video editor**. Web corporative. <https://www.gomlab.com/gomplayerplus-media-player/>

- Gorny, Matthias, Easton, Erin E., & Sellanes, Javier. (2018). **First record of black corals (*Antipatharia*) in shallow coastal waters of northern Chile by means of underwater video.** Latin american journal of aquatic research, 46(2), 457-460. <https://dx.doi.org/10.3856/vol46-issue2-fulltext-20>
- Häussermann, V. & Försterra, G. (2009). **Marine benthic fauna of Chilean Patagonia.** Nature in Focus 1000 pp
- Hervé F., Quiroz D. & Duhart P. 2009. **Principales Aspectos Geológicos de la Región de los Fiordos Chilenos.** En: Häussermann, V. & Försterra, G. (eds.): Marine Benthic Fauna of Chilean Patagonia, Nature in Focus, Puerto Montt: pp. 30–42.
- Iriarte J.L., Pantoja S., Iriarte L., Daneri G. 2014. **Oceanographic processes in Chilean fjords of Patagonia: from small to large-scale studies.** Progress in Oceanography 129, 1–7.
- Montiel A. & Gorny, A. 2019. **Biodiversidad y diversidad funcional de las comunidades epilíticas sublitorales, de la Reserva Nacional Katalalixar (48°20' – 75°20'O; 48°45' -75°30'O).** Libro de resumen del Congreso latinoamericano de Ciencias del Mar 4-8 noviembre 2019. Mar del Plata Argentina.
- Montiel, A., Aldea, C. & Céspedes, T. (2011). **Patrones de distribución espacial en comunidades macrobentónicas de fiordos y canales chilenos: relación entre abundancia y biomasa.** XIV Congreso Latino-Americano de Ciências do Mar – XIV COLACMAR Camboriú (SC / Brasil), 30 octubre al 04 de noviembre.
- Mutschke, E. 2006. **Biodiversidad y estructura de la comunidad macrobentónica en canales y fiordos australes.** En: Avances en el conocimiento oceanográfico de las aguas interiores chilenas, Puerto Montt a cabo de Hornos. N. Silva & S. Palma (eds.) Comité Oceanográfico Nacional - Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso: 133-14.
- Paskoff (2010). **Geomorfología costera. Geología marina de Chile.** En: Díaz-Naveas, J. & J. Frutos (eds). 2010. Geología Marina de Chile. Comité Oceanográfico Nacional de Chile - Pontificia Universidad Católica de Valparaíso - Servicio Nacional de Geología y Minería de Chile. 115 pp.
- Pickard G.L. 1971. **Some physical oceanographic features of inlets of Chile.** Journal of Fisheries Research Board of Canada 28, 1.077–1.106.
- Piret L., Bertrand S., Vandekerckhove E., Harada N., Moffat C., Rivera A. 2017. **Gridded bathymetry of the Baker-Martinez fjord complex (Chile, 48S)** v1, https://figshare.com/articles/Gridded_bathymetry_of_the_Baker-Martinez_fjord_complex_Chile_48_S_v1/5285521 (2017).
- Sievers H. & Silva N. 2008. **Water masses and circulation in austral Chilean channels and fjords.** In Silva N. & S. Palma (eds.). Progress in the oceanographic knowledge of Chilean interior waters, from Puerto Montt to Cape Horn. Comité Oceanográfico Nacional Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso. pp 53-58.
- Silva N., 2008. **Dissolved oxygen, pH, and nutrients in the austral Chilean channels and fjords.** En: Silva N., & Palma S. (Eds.), Progress in the Oceanographic Knowledge of Chilean Inner Waters, from Puerto Montt to Cape Horn. Comité Oceanográfico Nacional – Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile, pp. 37–43.
- Silva N. & Calvete C. 2002. **Características oceanográficas físicas y químicas de canales australes chilenos entre el golfo de Penas y el estrecho de Magallanes** (Crucero CIMAR Fiordo 2). Ciencia Tecnología del Mar 22(1), 23–88.
- Soto M. 2009. **Geography of the Chilean Fjord Region.** In: Häussermann V & G Försterra (eds). Marine benthic fauna of Chilean Patagonia, pp. 43-52. Nature in Focus, Santiago.

SOBRE A ORGANIZADORA

MARIA DO SOCORRO SARAIVA PINHEIRO. Possui graduação em Farmácia e Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Maranhão, mestrado e doutorado em Ciências Biológicas, área de concentração em Zoologia pela Universidade Estadual Paulista – UNESP, e pós doutorado em Medicina Social, Center for Health Technology and Services Research (CINTESIS) da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, Portugal, com Acesso a Saúde de Pescadores Artesanais. Atualmente é professora do Departamento de Oceanografia e Limnologia da Universidade Federal do Maranhão. Possui experiência na área de Ecologia e Oceanografia Biológica, Ciências da Saúde e Saúde Pública.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acanthogorgia 39, 40
Acesta 40
Acipenser persicus 102, 109
Alcalase 99, 101, 102, 103, 104, 106
Apomatus 40
Ariidae 61, 64, 65, 67, 69
Atlántico sur occidental 19

B

Balanço sedimentar 1, 3, 6, 9, 11
Bentos del sublitoral 30
Biodiversidad 30, 32, 42, 44, 45, 54, 56
Bioseguridad 91
Bivalves 74, 75, 76, 80, 81, 96, 98

C

Carangidae 61, 64, 65, 68, 69, 70
Chaetopterus 37
CONVEMAR 14, 15, 16, 17, 25, 27
COPLA 16, 22, 24, 25, 26, 27, 28
Cosmasteria 37, 40
Crepipatella 37
Criptogénico 80
Crypstosporodinium spp 91

D

Desmophyllum 37, 40
Diversidade 71, 74, 75, 76, 77, 79

E

E. anchoita 99, 101, 102, 103, 104, 106, 107
Engraulis ringens 47
EPTAs 88, 93, 95
Erosão 1, 2, 4, 6, 9, 11, 12
Erosão costeira 2, 11, 12
Errina 37, 40, 42

F

Fauna bentónica 30, 43, 49
Fiordos 29, 30, 31, 33, 42, 43, 44
Fisurella 50
Formula de Gardiner 24
Formula de Hedberg 24
Frequency of occurrence 61, 62, 63, 66, 67, 71

G

Gastrointestinales 92
G. duodenalis 90, 92
Geoprocessamento 1, 2, 3, 4, 11, 12
Gerenciamento costeiro 2, 3, 4, 11, 12, 13
Giardia spp 87, 88, 90, 91, 92, 93, 95
GIS 2
GOM-Player Plus 35
Gonads 63, 68
Google Earth PRO 1, 3, 5, 11

H

Haemulidae 61, 65, 67, 68, 69
Heliaster 50, 51, 53, 55, 57, 59

I

Ichthyofauna 61

J

Jurisdição 15

L

Latrunculia 40
Lepetellidos 50
Lessonia 45, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59
Linha de costa 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Lithopyllum sp. 45
Loxechinus 37, 50, 56
Luidia 51

M

Macrocystis 37, 48, 52
Mangrove 61, 62, 63, 64, 66, 67, 69, 70, 71, 72

Maricultura 89
Merluccius hubbsi 99
Mexilhões 74, 76, 77, 78, 79, 80, 82
Meyenaster 51, 52
Mitilídeos 74, 75, 76, 80
Moluscos 52, 75, 77, 79, 80, 81, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94
Mundia 39
Mytella 74, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 83, 84, 85
Mytilus edulis platensis 77, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 95

N

Neutraxe 99, 101, 103, 106

O

Ovalipes 40

P

Paramolgula 40
Patagonia chilena 30, 31, 32, 42, 43
Patógeno-hospedador 94
Pleoticus muelleri 99, 108, 109
Proteasas 100, 102, 106
Pyura 51, 52

Q

QGis 5, 6, 11

R

Recurso renovável 74, 75
RNK 30, 31, 32, 33, 37, 40, 42, 43

S

Sciaenidae 61, 62, 65, 67, 68, 69, 70, 71
Scopalina 39, 40
Selaroides leptolepis 104, 109
Sensoriamento remoto 1, 2, 4, 11, 12, 13
Sex ratio 61, 70, 71

T

Técnica de IFD 91
Tegula 50, 54, 56, 57

Teleost 62, 64
Território 1, 2, 15
Tetrapigus niger 45, 50, 54, 57
Thouarella 37

V

Vectores 94

Z

ZEE 20, 21, 25
Zoonosis 87, 93, 94



**EDITORIA
ARTEMIS
2020**