



TERCER TALLER CIENTÍFICO
SOBRE EL ÁREA MARINA PROTEGIDA
NAMUNCURÁ - BANCO BURDWOOD



**TERCER TALLER CIENTÍFICO
SOBRE EL ÁREA MARINA PROTEGIDA
NAMUNCURÁ - BANCO BURDWOOD**



Prefacio

Dr. Antonio Curtosi

Director Nacional de Áreas Marinas Protegidas

En septiembre de 2021 se llevó a cabo el Tercer taller científico sobre el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPN-BB). El mismo estuvo organizado por la Dirección Nacional de Áreas Marinas Protegidas (DNAMP) y la Dirección de Capacitación y Desarrollo de Carrera (DCyDC) de la Administración de Parques Nacionales (APN), en conjunto con la coordinación científica de la zona austral del Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (CONICET).

El objetivo fue realizar una síntesis y actualización de la información científica disponible hasta la fecha sobre el Área Marina Protegida (AMP). El taller es el tercero que se realiza en el marco de las investigaciones realizadas en el AMP. Los talleres previos habían sido realizados en agosto de 2014, en Ushuaia, y en noviembre 2017, en la Ciudad de Buenos Aires. El encuentro contó con la participación de 57 personas de diferentes organismos de investigación, organizaciones de la sociedad civil, la Prefectura Naval Argentina (PNA) y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MAyDS). La modalidad fue virtual, en el contexto de la pandemia por COVID-2019, y contó con dos etapas. Por un lado, se realizaron presentaciones audiovisuales que fueron subidas a la plataforma YouTube y se dio un plazo de una semana para el visionado del contenido. Posteriormente, el 2 de septiembre de 2021, se realizó una jornada de diálogo e intercambio, donde se señalaron los vacíos de la información existente, nuevas preguntas de investigación y prioridades para el monitoreo y la gestión del área marina protegida. Se realizaron 26 presentaciones sobre temáticas de interés para la gestión del AMPN-BB como tramas tróficas, carbono azul, géneros y especies de organismos presentes, microplásticos, entre otros. El intercambio y producción científica son fundamentales para la gestión y el fortalecimiento de las AMP.

En el presente libro se encuentran los resúmenes de los trabajos presentados en el Tercer taller científico sobre el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood.

El Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood I (AMPN-BB I) se creó mediante la Ley Nacional N° 26.875 en el año 2013 y fue la primer AMP oceánica en Argentina. Al momento de la creación se designó a la Jefatura de Gabinete de Ministros como autoridad de aplicación conforme al Decreto PEN N° 720/2014. De esta manera, se constituyó como la única AMP con un régimen jurídico propio previo al vigente Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (SNAMP). El 19 de noviembre de 2014, se sancionó la Ley N° 27.037 mediante la cual se instituyó el SNAMP, destinado a proteger y conservar espacios marinos representativos de hábitats y ecosistemas bajo los objetivos de política ambiental establecidos en la legislación vigente. El Decreto PEN N° 402/2017, designó a la Administración de Parques Nacionales como Autoridad de Aplicación del Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas. El 17 de diciembre de 2018, el Honorable Congreso de la Nación sancionó la Ley N° 27.490, por medio de la cual se creó el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood II (AMPN-BB II), integrante del SNAMP. El 9 de septiembre de 2022 por Resolución N° 606/2022 se aprobó la actualización del **Plan de Gestión del AMP Namuncurá - Banco Burdwood** que incluye la adecuación normativa de estas dos áreas. A partir de dicho instrumento se reconoce al AMP Namuncurá - Banco Burdwood I y II como una única unidad de gestión, el **Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood**.

Administración de Parques Nacionales

Tercer Taller científico sobre el área marina protegida Namuncurá - Banco Burdwood. - 1a edición especial - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Administración de Parques Nacionales, 2024.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: online

ISBN 978-987-1363-45-2

1. Parques Nacionales. 2. Áreas Protegidas. 3. Ciencias Naturales.

CDD 558



ADMINISTRACIÓN DE PARQUES NACIONALES

Autoridades Institucionales

Dirección Nacional de Áreas Marinas Protegidas

- Dr. Antonio Curtosi

Equipo Revisor de la Dirección Nacional de Áreas Marinas Protegidas

- Dr. Antonio Curtosi
- Aud. Agustina S. Calieni
- Mg. María Fernanda Menvielle
- Dra. Lida E. Pimper
- Lic. Fabián L. Rabufetti
- Lic. Nahuel Ravina

Dirección de Diseño e Información al Visitante

Editorial Parques Nacionales

- DG Diego Florio
- Lic. Mariana Altamiranda
- Sra. Patricia Plohn
- Sr. Jorge Mac Lennan

Abreviaturas

Sigla	Significado
AMP	Área Marina Protegida
AMPN-BB	Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood
BIPOVA	Buque de Investigación Pesquera y Oceanográfica Víctor Angelescu
BO	Buque Oceanográfico
BOA	Buque Oceanográfico Austral
BOPD	Buque Oceanográfico Puerto Deseado
CADIC	Centro Austral de Investigaciones Científicas
CATdF	Costa atlántica de Tierra del Fuego (CA en figuras)
CCA	Corriente Circumpolar Antártica
CB	Canal Beagle
CTD	Instrumento de medición oceanográfica de Conductividad, Temperatura y Profundidad. (en inglés: conductivity, temperature, depth).
CR	Cociente de repleción estomacal
DE	Densidad Energética
EMV	Ecosistemas Marinos Vulnerables
IE	Isla de los Estados
IG	Índice Gonadosomático
LT	Longitud Total
MACN	Museo Argentino de Ciencias Naturales
MFs	Microfibras
MPs	Microplásticos
PPB	Producción Primaria Bruta
PNC	Producción Neta de la Comunidad
PNM	Parque Nacional Marino
RNM	Reserva Nacional Marina
TI	Taxones Indicadores
WW	<i>Wasp waist</i> ó cintura de avispa

Contenido



- 003 Prefacio.
- 009 Resumen ejecutivo.
- 017 01. Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood: Aspectos físicos y biogeoquímicos.
- 021 02. Distribución espacial y temporal de la clorofila total y nutrientes inorgánicos en el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood y adyacencias.
- 024 03. Metabolismo de la comunidad planctónica en el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood: resultados preliminares.
- 027 04. Patrones estacionales del zooplancton del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood: distribución y relación con la sardina fueguina.
- 031 05. Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood y zonas aledañas como área de cría para larvas de peces: variación espacio-temporal en la composición.
- 035 06. Comunidades bentónicas del Banco Burdwood y áreas adyacentes: generalidades, ecosistemas marinos vulnerables y biodiversidad de cnidarios, poliquetos y esponjas.
- 039 07. Identificación, energética y otros aspectos biológicos de especies bentónicas y reguladoras del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood y áreas de influencia.
- 048 08. Comunidades de poliquetos asociados a ingenieros ecosistémicos en el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood.
- 053 09. Avances en taxonomía y biología reproductiva de moluscos y equinodermos
- 059 10. Biodiversidad de Isopoda y Cumacea (Crustacea, Peracarida) del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood I y II: estado del arte
- 060 11. Ascidiadas del Banco Burdwood. Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood.
- 063 12. Estructura, diversidad y almacenamiento de carbono de los ensambles bentónicos del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood.
- 066 13. Ictiofauna del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood y zonas aledañas: diversidad y ecología.
- 070 14. Distribución espacial de sardina fueguina. Estado actual y perspectivas futuras.
- 071 15. Ecología trófica de la sardina fueguina (*Sprattus fuegensis*) en el Atlántico sudoccidental.
- 075 16. Diferentes unidades tróficas de sardina en la Patagonia Austral detectadas por huellas isotópicas.
- 078 17. Biodiversidad, composición y especies claves de las comunidades de aves y mamíferos marinos del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood y zonas adyacentes (Avances de investigación).
- 081 18. Interacciones entre aves marinas y la flota congeladora austral: captura incidental y medidas de mitigación.
- 083 19. Estructura y regulación trófica del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood en contexto regional: aproximaciones isotópicas.
- 088 20. La red trófica del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood I: base de datos y resultados preliminares.
- 091 21. Avances en el estudio de microplásticos de la columna de agua del Banco Burdwood y sectores adyacentes de la plataforma Austral.
- 093 22. Monitoreo de microplásticos en el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood, y el talud circundante.
- 099 23. Biomagnificación de contaminantes en tramas tróficas del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood: el caso del mercurio.
- 100 24. Propuesta de indicadores biofísicos para Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood.
- 103 25. Áreas Marinas Protegidas: conectando gobernanza, investigación y actores sociales para contribuir a un futuro sostenible del océano.
- 108 26. Aporte de la Prefectura Naval Argentina al estudio del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood durante los años 2015-2018.

Resumen ejecutivo

Gustavo A. Lovrich

Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC) – Consejo Nacional de
Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

El Banco Burdwood es una meseta sumergida que forma parte de la continuación hacia el este de los Andes fueguinos. Tiene una profundidad entre 50 y 200 m, rodeada por taludes más o menos abruptos de unos 2000 a 3000 m de altura y, al sur del banco, sus aguas circundantes superan los 3000 m de profundidad. En 2013, sobre la plataforma del banco, se creó el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood I (AMPN-BB I) por medio de la Ley N° 26.875, y desde 2014 se realizaron 16 campañas de investigación. Los descubrimientos y hallazgos resultantes de las campañas están siendo publicados en revistas especializadas (ver listado de artículos científicos al final de esta sección) y se compilán en este libro de resúmenes.

El objetivo primario de la ley de creación de la Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPN-BB) fue el de la protección de las comunidades del fondo marino, porque se sospechaba de una alta biodiversidad. A partir de las investigaciones la riqueza de especies se cuadriplicó a la que se conocía con anterioridad, llegando a unas 800 especies de invertebrados y peces. De hecho, a partir de las investigaciones financiadas con fondos de la Ley N° 26.875 se describieron unas 30 especies nuevas para la ciencia y existen como mínimo otras 20 de crustáceos y moluscos por describir. Además, sabemos que tanto sobre la meseta del AMPN-BB como en los taludes circundantes, la comunidad bentónica está formada por animales coloniales, fijos al fondo, que se alimentan por filtración de partículas. En la meseta, las comunidades están dominadas por esponjas y briozos, y por corales en los taludes de alrededor del banco. Estos organismos modifican el fondo marino dándole otra estructura más compleja, diferente, que permite lugares de refugio y alimentación para especies pequeñas, como por ejemplo crustáceos o equinodermos. Este nuevo hábitat, diferente al fondo desnudo, es responsable de aumentar la biodiversidad de los fondos marinos. Estas estructuras de organismos vivos que modifican el ambiente donde viven se las denomina ingenieros ecosistémicos. A estas comunidades se las conoce como "bosque animal", por el rol similar que cumplen a la de los bosques terrestres, proveyendo alimento, refugio, y zonas de cría.

El bosque animal es característico del Banco Burdwood y lo hace diferente de la plataforma continental fueguina, dándole singularidad al Área Marina Protegida (AMP) respecto del resto de la plataforma continental lindera.

Independientemente de su denominación o función, estos son ecosistemas particularmente vulnerables a los disturbios, como los podrían ser producidos por la pesca de arrastre de fondo. También encontramos que los conjuntos de peces, crustáceos y otros invertebrados con movilidad que viven sobre la meseta son diferentes a los del talud circundante, en coincidencia con los cambios en las comunidades del fondo.

Muchos de estos organismos bentónicos tienen carbonato de calcio en sus estructuras corporales: por ejemplo, conchillas de caracoles, o el "esqueleto" de corales y briozos. Tanto vivos como muertos, estas estructuras duras quedan acumuladas en el fondo del mar, y constituyen un reservorio de carbono, que es el destino final del dióxido de carbono atmosférico. Estos animales se alimentan de microalgas y de "nieve marina", que son partículas que provienen de la capa superior del mar, compuestas por materia orgánica proveniente del plancton. Las microalgas y otros organismos fotosintéticos producen su propio alimento a partir del dióxido de carbono, agua, luz solar y nutrientes. Ese dióxido de carbono se disuelve desde la atmósfera en el agua de mar y es tomado por las algas, y así se va transfiriendo como carbono en forma de azúcares o grasas, a través de la trama trófica, hasta llegar a formar parte de las

estructuras duras de carbonato, que terminarán en el fondo del mar. A este proceso de captura y secuestro del carbono se lo conoce como “carbono azul” y el Banco Burdwood cumple un rol importante en este proceso, y por ende en la mitigación de los efectos del cambio global.

El Banco Burdwood es un rasgo geográfico único dentro de la Zona Económica Exclusiva Argentina, constituyendo un banco en la margen septentrional del Pasaje de Drake y que influye en la circulación oceánica regional. En su circulación desde el oeste, la Corriente Circumpolar Antártica (CCA) choca con el Banco Burdwood y se divide en dos ramas que bordean el banco. La CCA y las mareas son los dos forzantes que determinan la circulación de agua sobre el banco. La combinación de ambas permitiría que aguas profundas, ricas en nutrientes que actúan como fertilizantes para el fitoplancton, entren en las capas más superficiales sobre el banco, en un proceso llamado “**surgencia**”. Un modelo de simulación indica que además existe un fenómeno denominado “**retención**” por el cual el agua sobre el banco es demorada en su circulación sobre el mismo hasta por 70 días, contribuyendo al sustento de la red trófica. Los fenómenos de surgencia permiten hacer llegar nutrientes desde las profundidades hasta la capa donde penetra la luz solar y que a través de la fotosíntesis haya una producción importante de microalgas que componen el fitoplancton. La retención permite que los nutrientes permanezcan sobre el banco y sustenten al fitoplancton, que, a su vez, será el inicio de la red trófica que incluye al zooplancton, ictioplancton y resto de las especies que la componen.

El fitoplancton se reproduce y es enormemente más abundante en la primavera de cada año, en lo que se conoce como *florecimiento* fitoplanctónico. En el Banco Burdwood este *florecimiento* es muy corto y variable dentro de la primavera, y puede suceder entre fines de septiembre y principios de noviembre, típicamente durante octubre. En algunos años, y a partir de mediciones en el mar, comprobamos que el máximo de clorofila no es cerca de la superficie, sino a una profundidad entre 80 y 100 m, que no puede ser detectada por los satélites. Esta es una condición particular que ocurre en el Banco Burdwood y está dada por la aparición de diatomeas de tamaño grande, pesadas, que viven muy cerca del fondo, y que son resuspendidas desde el fondo a la columna de agua. La biomasa de fitoplancton varía con los años y con la profundidad. En algunos años hay signos de gran producción primaria, con valores de clorofila muy altos de cerca de 10 mg/m³ cerca de la superficie, y también en profundidad.

La composición del fitoplancton también es distintiva en el Banco Burdwood: en ambientes costeros como el Canal Beagle dominan las diatomeas mientras que en el Banco Burdwood mayormente dominan fracciones más pequeñas del fitoplancton. Aunque en algunos años las diatomeas gigantes del género *Rhizosolenia* son importantes, pero cerca del fondo. A partir de resultados experimentales, el fitoplancton del Banco Burdwood capta el carbono proveniente de la atmósfera y dependiendo de los años puede actuar como sumidero de CO₂, incorporando carbono orgánico a la red trófica, que luego se fija en los organismos con esqueleto de carbonato, o bien se deposita o entierra en el fondo marino.

La composición del plancton en general varía en el sentido este-oeste: cambian los grupos funcionales del fitoplancton y del zooplancton. El zooplancton, como las larvas de crustáceos copépodos, huevos y larvas de sardina fueguina dominan el zooplancton del Banco Burdwood, y son más abundantes en la zona centro-este del banco. Esta gradación se corresponde con sus ítems alimentarios del fitoplancton, con las fracciones más pequeñas que también son más abundantes hacia el centro-este del banco.

Las estrategias de vida de los invertebrados que habitan el fondo marino del Banco Burdwood también son diferentes a los costeros. Como estrategia ante la imprevisibilidad de las fuentes alimentarias, varios invertebrados incuban huevos altamente nutritivos, que se contrapone a aquellos de áreas costeras que liberan sus larvas al plancton para que se alimenten. También, los que están a mayor profundidad del banco incuban sus huevos en estruc-

turas corporales internas que les asegure la mayor probabilidad de sobrevida a su progenie, haciendo frente a condiciones ambientales adversas, como la falta de alimento o ambiente inadecuado. Desde el punto de vista biogeográfico varias especies son comunes al talud continental hacia el norte de la plataforma, y muchas de ellas tienen las mismas estrategias de vida.

La sardina fueguina es un componente importante en las redes tróficas del Banco Burdwood y de la región en general. La sardina fueguina es parte de un pequeño grupo de organismos pequeños que son muy abundantes, que se alimentan de zooplancton y así regulan la abundancia de este grupo en los niveles inferiores de la trama trófica. Por su gran abundancia y por formar cardúmenes conspicuos, la sardina también es importante como presa de niveles superiores, como aves y mamíferos marinos. Este tipo de regulación de la trama trófica se la denomina de “cintura de avispa” o *wasp waist* en inglés, porque unas pocas especies de niveles tróficos medios pueden regular la estructuración de la comunidad.

Además, este papel central de la sardina fueguina, hace que sea una excelente candidata para ser monitoreada y que nos brinde información sobre la “salud del ecosistema”. Por ejemplo, en años malos las sardinas tendrán menos reservas alimenticias que en años buenos, y estaría reflejando tanto la disponibilidad de su alimento o de su calidad nutritiva como alimento de otros peces, aves y mamíferos.

Para algunas especies, sus poblaciones del Banco Burdwood son unidades aisladas del resto, diferentes de su entorno, probablemente por las condiciones de retención de agua que ocurre sobre el banco. La sardina del Banco Burdwood constituye una unidad diferente a las de Malvinas, Canal Beagle y plataforma fueguina, caracterizados por distintos nichos tróficos y diferentes características biológicas como la talla y la madurez de los individuos. La microquímica de estructuras duras indica que un pez nototénido, la cotoperca, también tiene una unidad diferente en el banco.

Estas características de aislamiento relativo del Banco Burdwood también son propicias para procesos de especiación.

La especie de pez nototénido *Patagonotothen krefftii* se la considera una especie hermana de *P. ramsayi* (que está ampliamente distribuido en la plataforma continental argentina). Mediante análisis genéticos se logró diferenciarlas y se determinó que está presente sólo en el Banco Burdwood, y por ello es endémica. Esta especiación ha sido reciente en términos evolutivos, y la presencia de especies endémicas contribuye a los valores de conservación de un AMP.

El Banco Burdwood está también bajo la influencia antrópica de contaminantes. Esta área está altamente expuesta a la polución por microplásticos, que están distribuidos en toda la columna de agua y en concentraciones altas comparables con otros lugares altamente contaminados del planeta. Estos microplásticos son persistentes en el Banco Burdwood, son bio-acumulados a través de la trama trófica y son encontrados en animales tales como esponjas, estrellas de mar o bivalvos. Asimismo, contaminantes tales como el mercurio son bioacumulados en mayor medida en el Banco Burdwood que en áreas contiguas, aunque no haya una fuente de contaminación cercana.

La mayor parte de la información aquí presentada proviene de artículos científicos con información original y publicados en revistas internacionales de alta calidad científica e impacto, y que se enumeran a continuación. Los resúmenes que siguen son producto del tercer taller científico realizado en septiembre de 2021 y complementan la siguiente lista de citas bibliográficas.

Referencias bibliográficas

- Becker YA, Fioramonti NE, Dellabianca NA, Ricciardelli L (2021). Feeding ecology of the long finned pilot whale, *Globicephala melas edwardii*, in the southwestern Atlantic Ocean, determined by stable isotopes analysis. *Polar Biology* 44, 1655-1667.
- Bremec C, Elías R, Calla S, Genzano G, Tapia AP, Schejter L (2019). Polychaetes from Burdwood Bank: "Namuncurá I" Marine Protected Area and slope, SW Atlantic Ocean. *Revista de Biología Tropical* 67, 119-135.
- Brogger, MI, Penchaszadeh PE, Flores JN (2021). Heart urchins from the depths: *Corparva lyrida* gen. et sp. nov. (Palaeotropidae), and new records for the southwestern Atlantic Ocean. *Revista de Biología Tropical* 69, 14-34.
- Cossi PF, Ojeda M, Chiesa IL, Rimondino GN, Fraysse C, Calcagno J, Pérez AF (2021). First evidence of microplastics in the Marine Protected Area Namuncurá at Burdwood Bank, Argentina: a study on *Henricia obesa* and *Odontaster penicillatus* (Echinodermata: Asteroidea). *Polar Biology* 44, 2277-2287.
- Covatti Ale M, Fischer L, Deli Antoni M, Diaz de Astarloa JM, Delpiani G (2022). Trophic ecology of the yellowfin notothen, *Patagonotothen guntheri* (Norman, 1937) at the Marine Protected Area Namuncurá-Burdwood Bank, Argentina. *Polar Biology* 45, 549-558.
- Dellabianca NA, Pierce GJ, Raya Rey A, Scioscia G, Miller DL, Torres MA, Paso Viola MN, Prosser de Goodall RN, Schiavini A (2016). Spatial Models of Abundance and Habitat Preferences of Commerson's and Peale's Dolphin in Southern Patagonian Waters. *Plos One* 11, e0163441.
- Delpiani SM, Bruno DO, Vazquez DM, Llompart F, Delpiani GE, Fernández DA, Ross JJ, Mabragaña E, Díaz de Astarloa JM (2020). Structure and distribution of fish assemblages at Burdwood Bank, the first Sub-Antarctic Marine Protected Area "Namuncurá" in Argentina (Southwestern Atlantic Ocean). *Polar Biology* 43, 1783-1793.
- Di Mauro R, Castillo S, Perez A, Iachetti CM, Silva L, Tomba JP, Chiesa IL (2022). Anthropogenic microfibers are highly abundant at the Burdwood Bank seamount, a protected sub-Antarctic environment in the Southwestern Atlantic Ocean. *Environ Pollut* 306, 119364.
- Di-Luca J, Güller M, Zelaya DG (2021). Pyramidellidae (Gastropoda: Heterobranchia) from The End of The World. *Malacologia* 63, 225-242.
- Falabella V (2017). Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood. Contribuciones para la línea de base y el plan de manejo. Jefatura de Gabinete de Ministros, Presidencia de la Nación, Buenos Aires.
- Fioramonti NE, Ribeiro Guevara S, Becker YA, Ricciardelli L (2022). Mercury transfer in coastal and oceanic food webs from the Southwest Atlantic Ocean. *Marine Pollution Bulletin* 175, 113365.
- Fischer L, Covatti Ale M, Deli Antoni M, Díaz de Astarloa JM, Delpiani G (2022). Feeding ecology of the longtail southern cod, *Patagonotothen ramsayi* (Regan, 1913) (Notothenioidei) in the Marine Protected Area Namuncurá-Burdwood Bank, Argentina. *Polar Biology* 45, 1483-1494.
- Flores JN, Brogger MI, Penchaszadeh PE, (2019). Reproduction and development of the brooding sea urchin *Austrocidaris canaliculata* from deep-sea off Argentina. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers* 143, 35-42.
- Franzese S, Mutti LD, Tropea C, Ivanov VA (2022). Morphological study of members of the genus *Echeneibothrium* (Cestoda: Rhinebothriidea: Echeneibothriidae) from rajiform skates of the Argentine Sea and analysis of the phylogenetic relationships within the family Echeneibothriidae. *Zoologischer Anzeiger* 299, 1-20.

- Fraysse C, Calcagno J, Pérez AF (2018). Asteroidea of the southern tip of South America, including Namuncurá Marine Protected Area at Burdwood Bank and Tierra del Fuego Province, Argentina. *Polar Biology* 41, 2423-2433.
- Fraysse CP, Boy CC, Becker YA, Calcagno JA, Perez AF, (2020b). Brooding in the Southern Ocean: The Case of the Pterasterid Sea Star *Diplopteryaster verrucosus* (Sladen, 1882). *Biol Bull* 239, 1-12.
- Fraysse CP, Pérez AF, Calcagno J, Boy CC, (2020a). Energetics and development modes of Asteroidea (Echinodermata) from the Southwestern Atlantic Ocean including Burdwood Bank/MPA Namuncurá. *Polar Biology* 43, 175-186.
- García Alonso VA, Brown D, Martín J, Pájaro M, Capitanio FL, (2018). Seasonal patterns of Patagonian sprat *Sprattus fuegensis* early life stages in an open sea Sub-Antarctic Marine Protected Area. *Polar Biology*.
- García Alonso VA, Brown DR, Pájaro M, Capitanio FL (2020). Growing Up Down South: Spatial and Temporal Variability in Early Growth of Fuegian Sprat *Sprattus fuegensis* From the Southwest Atlantic Ocean. *Frontiers in Marine Science* 7.
- García Alonso VA, Diaz MV, Pájaro M, Capitanio FL (2021). Ontogeny versus environmental forcing off the Southwest Atlantic Ocean: Nutritional condition of Fuegian sprat (*Sprattus fuegensis*) early stages. *Fisheries Oceanography* 30, 653-665.
- Gordillo S, Bayer MS, de Aranzamendi MC, Taverna A, Morán GA (2019). The ecological role of brachiopods in the Namuncurá MPA/Burdwood Bank, off southern South America. *Marine Biodiversity* 49, 1667-1681.
- Guinder VA, Malits A, Ferronato C, Krock B, Garzon-Cardona J, Martinez A, (2020). Microbial plankton configuration in the epipelagic realm from the Beagle Channel to the Burdwood Bank, a Marine Protected Area in Sub-Antarctic waters. *PLoS One* 15, e0233156.
- Güller M, Puccinelli E, Zelaya DG (2020). The Antarctic Circumpolar Current as a dispersive agent in the Southern Ocean: evidence from bivalves. *Marine Biology* 167.
- Güller M, Zelaya DG (2017). New insights into the diversity of rissoids from sub-antarctic and antarctic waters (Gastropoda: Rissooidea). *Polar Biology* 40, 1923-1937.
- Güller M, Zelaya DG (2022). The smallest marine bivalves from the end of the world (Tierra del Fuego, Isla de Los Estados and Burdwood Bank). *Polar Biology* 45, 777-787.
- López-Gappa J, Liuzzi MG, Zelaya DG (2017). A new genus and species of cheilostome bryozoan associated with hermit crabs in the subantarctic Southwest Atlantic. *Polar Biology* 41, 733-741.
- López-Gappa J, Zelaya DG (2021). Bryozoan assemblages on gastropod shells occupied by the hermit crab *Pagurus comptus*. *Polar Biology* 44, 335-349.
- Luca JD, Pastorino G (2018). A revision of the genus *Savatieria* Rochebrune & Mabille, 1885: an endemic group of buccinulid gastropods from the Magellanic region. *Journal of Molluscan Studies* in press.
- Malits A, Ibarbalz FM, Martín J, Flombaum P (2023). Higher biotic than abiotic natural variability of the plankton ecosystem revealed by a time series along a subantarctic transect. *Journal of Marine Systems* 238, 103843.
- Martinez MI Alba-Posse EJ, Lauretta D, Penchaszadeh PE (2018). Developmental stages in the brooding sea cucumber *Cladodactyla crocea* (Lesson, 1830) in the southwestern Atlantic Ocean. *Polar Biology* 41, 1237-1244.
- Martinez MI, Alba-Posse EJ, Lauretta D, Penchaszadeh PE (2020). Reproductive features in the sea cucumber *Pentactella perrieri* (Ekman, 1927) (Holothuroidea: Cucumariidae): a brooding hermaphrodite species from the southwestern Atlantic Ocean. *Polar Biology* 43, 1383-1389.

- Pastorino G (2016). Revision of the genera *Pareuthria* Streb, 1905, *Glypteuthria* Streb, 1905 and *Meteuthria* Thiele, 1912 (Gastropoda: Buccinulidae) with the description of three new genera and two new species from Southwestern Atlantic waters. *Zootaxa* 4179, 301.
- Pastorino G (2018). A new deep water gastropod of the genus *Parabuccinum* (Neogastropoda: Buccinulidae) from southwestern Atlantic waters with new data on the distribution of all species. *Marine Biodiversity*.
- Pastorino G (2021). No longer monotypic: new species of the buccinoidean genera *Germonea* and *Drepanodontus* in the southwestern Atlantic (Gastropoda: Buccinidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 134.
- Penchaszadeh P, Arrighetti F, Aldea C, Teso V (2021). Reproductive pattern of *Trochita pileolus* (d' Orbigny, 1841) (Gastropoda: Calyptraeidae) and different types of intracapsular development in *Trochita* species of South America. *Polar Biology* 45, 59-69.
- Penchaszadeh PE, Pastorino G, Martinez MI, Miloslavich P (2019). Spawn and development of the gastropod *Americominella longisetosa* (Castellanos and Fernández, 1972) (Mollusca: Buccinidae) from the Southwestern Atlantic deep sea. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers* 143, 43-49.
- Pereira E, Roccatagliata D, Doti BL (2020). On the antarcturid genus *Fissarcturus* (Isopoda: Valvifera): Description of *Fissarcturus argentinensis* n. sp., first description of the male of *Fissarcturus patagonicus* (Ohlin, 1901), and biogeographic remarks on the genus. *Zoologischer Anzeiger* 288, 168-189.
- Pérez CD, Cordeiro RTS (2019). *Ideogorgia laurae*, an uncommon new octocoral species (Alcyonacea: Kerioeididae) from a newly established Marine Protected Area at Burdwood Bank, Argentina. *Polar Biology* 43, 63-69.
- Pérez-Barros P, Albano M, Diez MJ, Lovrich GA (2019). Pole to pole: the deep-sea king crab *Lithodes couesi* (Decapoda: Lithodidae) in the Burdwood Bank, Southwestern Atlantic Ocean. *Polar Biology* 43, 81-86.
- Pérez-Barros P, Guzmán NV, Confalonieri VA, Lovrich GA, (2020). Molecular identification by polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism of commercially important lithodid species (Crustacea: Anomura) from southern South America. *Regional Studies in Marine Science* 34, 101027.
- Pertossi RM, Brogger MI, Penchaszadeh PE, Martinez MI (2019). Reproduction and developmental stages in the crinoid *Isometra vivipara* Mortensen, 1917 from the southwestern Atlantic. *Polar Biology* 42, 807-816.
- Pertossi RM, Martínez MI (2021). Inventory of the specimens of the Class Crinoidea (Echinodermata) deposited at the Invertebrates collection at the Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* 23, 101-108.
- Pertossi RM, Martinez MI (2022). Reproductive biology of the brooding feather star *Phrixometra nutrix*, from the southwestern Atlantic. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers* 189, 103874.
- Pertossi RM, Penchazadeh PE, Martinez MI (2021). Brooding comatulids from the southwestern Atlantic, Argentina (Echinodermata: Crinoidea). *Marine Biodiversity* 51.
- Prieto IM, Paola A, Perez M, Garcia M, Blustein G, Schejter L, Palermo JA (2022). Antifouling Diterpenoids from the Sponge *Dendrilla antarctica*. *Chemistry and Biodiversity* 19, e202100618.

- Ricciardelli L, Becker YA, Fioramonti NE, Torres M, Bruno DO, Raya Rey A, Fernández DA (2020). Trophic structure of southern marine ecosystems: a comparative isotopic analysis from the Beagle Channel to the oceanic Burdwood Bank area under a wasp-waist assumption. *Marine Ecology Progress Series* 655, 1-27.
- Rivadeneira PR, Brogger MI, Penchaszadeh PE (2017). Aboral brooding in the deep water sea star *Ctenodiscus australis* Lütken, 1871 (Asteroidea) from the Southwestern Atlantic. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers* 123, 105-109.
- Roccatagliata D (2020). On the deep-sea lampropid *Platytyphlops sarahae* n. sp. from Argentina, with remarks on some morphological characters of Cumacea. *Zoologischer Anzeiger* 286, 135-145.
- Ruiz MB, Taverna A, Servetto N, Sahade R, Held C, (2020). Hidden diversity in Antarctica: Molecular and morphological evidence of two different species within one of the most conspicuous ascidian species. *Ecol Evol* 10, 8127-8143.
- Schejter L, Acuña FH, Garese A, Cordeiro RTS, Pérez CD (2018). Sea Pens (Cnidaria: Pennatulaceae) from Argentine waters: new distributional records and first report of associated anemones. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* 13, 292-301.
- Schejter L, Albano M (2021). Benthic communities at the marine protected area Namuncurá/Burdwood bank, SW Atlantic Ocean: detection of vulnerable marine ecosystems and contributions to the assessment of the rezoning process. *Polar Biology* 44, 2023-2037.
- Schejter L, Bremec CS, (2019). Stony corals (Anthozoa: Scleractinia) of Burdwood Bank and neighbouring areas, SW Atlantic Ocean. *Scientia Marina* 83, 247.
- Schejter L, Cristobo J, Ríos P (2022a). Rediscovering *Fibulia myxilloides* (Burton, 1932) (Porifera, Poecilosclerida) in the SW Atlantic Ocean. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* 17, 16-25.
- Schejter L, Genzano G, CD PE, Acuña F, Cordeiro RTS, Silva RA, Garese A, Bremec CS (2020b). Checklist of Benthic Cnidaria in the SW Atlantic Ocean (54°S-56°S). *Zootaxa* 4878, 201-239.
- Schejter L, Genzano G, Gaitán E, Perez CD, Bremec CS, (2020a). Benthic communities in the Southwest Atlantic Ocean: Conservation value of animal forests at the Burdwood Bank slope. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 30, 426-439.
- Schejter L, Ríos P, Cristobo J, Van-Soest R (2022b). On the identity of "Dendrilla membranosa" (Porifera, Dendroceratida) sensu Burton, and the specimens collected in Argentina, SW Atlantic Ocean. *Latin American Journal of Aquatic Research* 50, 790-794.
- Spinelli ML, Malits A, García Alonso VA, Martín J, Capitanio FL (2020). Spatial gradients of spring zooplankton assemblages at the open ocean sub-Antarctic Namuncurá Marine Protected Area/Burdwood Bank, SW Atlantic Ocean. *Journal of Marine Systems* 210, 103398.
- Teso V, Penchaszadeh PE (2019). Development of the gastropod *Trochita pileus* (Calyptaeidae) in the sub-Antarctic Southwestern Atlantic. *Polar Biology* 42, 171-178.
- Teso V, Urteaga D, Pastorino G (2019). Assemblages of certain benthic molluscs along the southwestern Atlantic: from subtidal to deep sea. *BMC Ecology* 19.

01

Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood: Aspectos físicos y biogeoquímicos

Martín, J^(1, 2), Flores-Melo, X⁽¹⁾

¹ Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC), Ushuaia.

² Universidad Nacional de Tierra del Fuego (UNTDF), Instituto de Ciencias Polares, Ambiente y Recursos Naturales (ICPA).

Correo electrónico: jmartincadic@gmail.com

La meseta del Banco Burdwood, que compone el núcleo fundacional del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPN-BB), es un área con características oceanográficas remarcables debido a su ubicación junto a la Corriente Circumpolar Antártica (CCA) y separada de las aguas adyacentes por el frente subantártico por el sur y este y el frente de plataforma al oeste. La zona está bajo la influencia directa de la CCA, y es también crucial en la formación de la Corriente de Malvinas y eventualmente en la formación de aguas intermedias durante episodios de convección invernal (Peterson y Whitworth, 1989; Piola y Gordon, 1989; Guerrero et al., 1999; Matano et al., 2019).

Se muestran en la presentación anexa a este resumen una síntesis de datos físicos, químicos y de flujos de partículas obtenidos en el AMPN-BB, incluyendo diversas campañas oceanográficas realizadas desde 2014 al presente, un ciclo anual (septiembre 2018 a octubre 2019) de toma de medidas en continuo en dos puntos fijos (ver panel superior en figura 1) mediante fondeos oceanográficos autónomos (equipados con CTDs microcat SBE-37, trampas de sedimento, correntómetros puntuales y perfiladores de corrientes por efecto Doppler), junto a medidas más puntuales o acotadas en el tiempo (telemetría satelital y liberación de derivadores Lagrangianos).

Las observaciones confirman el rol del Banco Burdwood como zona de recirculación y retención de agua y partículas en suspensión, así como el intenso dinamismo de sus aguas (Figuras 1 y 2).

El banco presenta una relativa homogeneidad vertical en comparación con aguas aledañas, merced a su reducida profundidad, intensas corrientes y lejanía de la costa. Existe, sin embargo, una clara señal tanto temporal (estacional), como espacial (zonal) en cuanto a los patrones físicos y biogeoquímicos observados, con mayor mezcla en el sector occidental del banco. Así mismo, si bien la estructura vertical de la columna de agua es relativamente homogénea en un contexto regional. Las corrientes observadas sobre el banco superan los 100 cm s^{-1} , con direcciones reversibles y una frecuencia dominante en torno a las 12 horas, coherente con la preponderancia de la componente mareal M2 señalada por trabajos previos de simulación numérica (p. ej. Glorioso y Flather, 1995; Matano et al., 2019). Las corrientes tienen una mayor intensidad en la mitad oeste del AMPN-BB y en ambos puntos de medida durante un ciclo anual se comprueba recirculación del agua, con una advección neta por lo general inferior a 3 cm s^{-1} .

Si bien la relativa homogeneidad vertical del AMPN-BB es remarcable en un contexto regional, existen diferencias estacionales a tener en cuenta, con la aparición de una termoclina conspicua en las primeras decenas de metros en la estación estival.

Los flujos de partículas medidos sobre el banco mediante trampas de sedimento indican una componente biogénica más marcada en su sector oriental, y flujos de masa total más importantes, con una alta probabilidad de eventos de resuspensión involucrando toda la columna de agua, en su sector occidental. En este sector al oeste del banco, los elevados flujos de partículas (Figura 3) sugieren otros aportes que los meramente biogénicos, indicando que las intensas corrientes ponen en suspensión periódicamente sedimentos del fondo.

Experimentos realizados con derivadores Lagrangianos en 2020 demuestran la influencia sobre el AMPN-BB de masas de aguas provenientes del Pacífico y empujadas al Área Marina Protegida (AMP) por la CCA. Por el contrario, la conectividad directa con las aguas que abandonan el Canal Beagle desde su boca oriental, si bien posible, no está completamente probada.

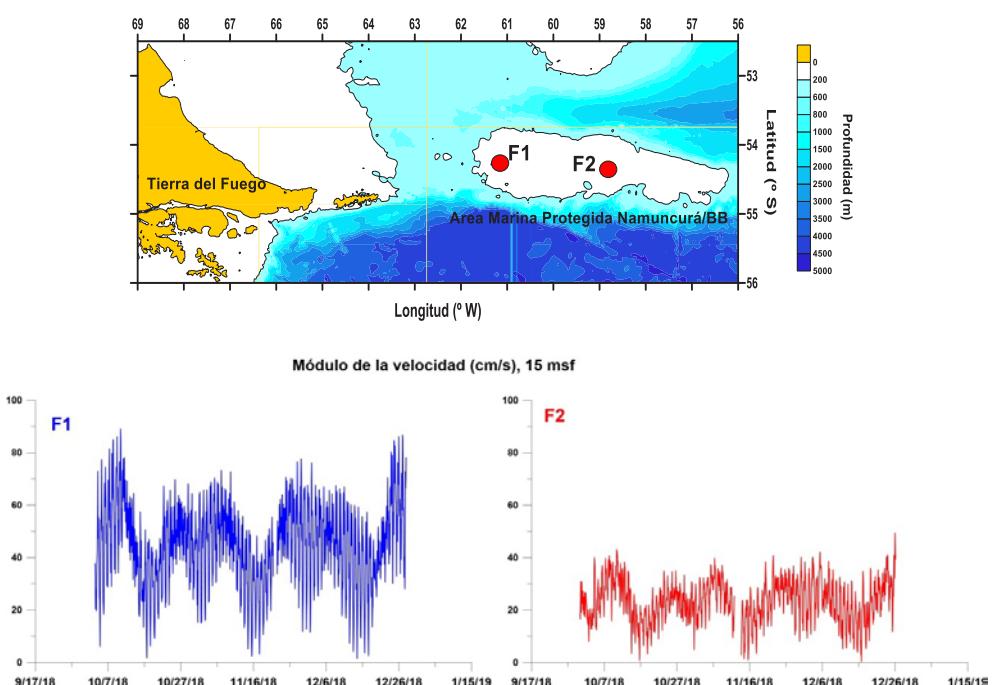


Figura 1. Módulo de la velocidad medida en la meseta del Banco Burdwood (panel inferior) medidas a 8 metros sobre el fondo, en los dos puntos de medida (anclajes oceanográficos, panel superior).

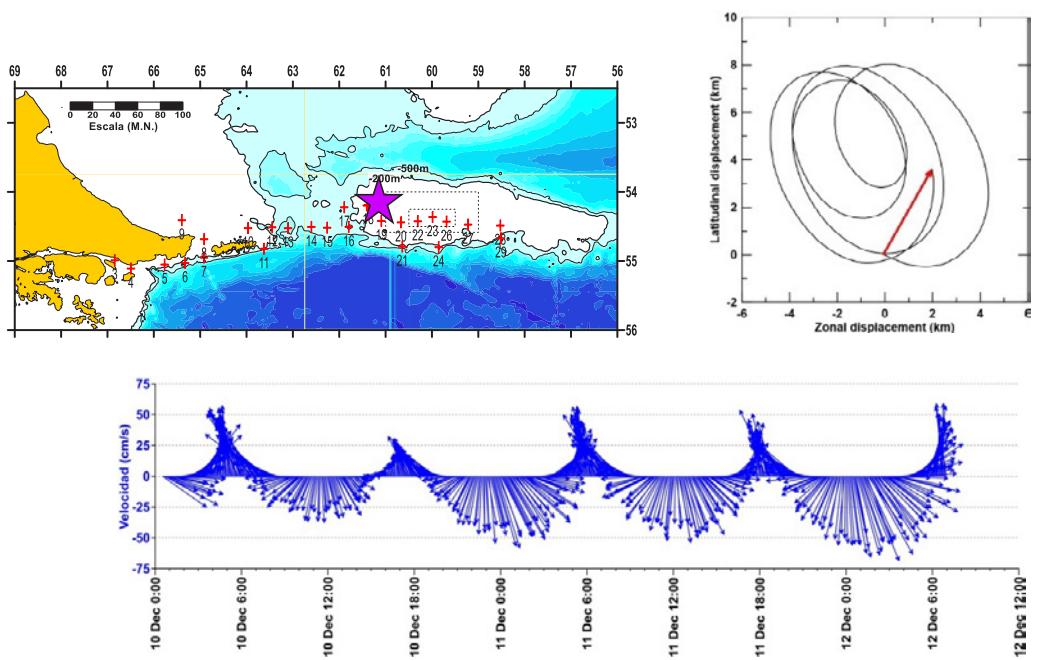


Figura 2. Series de velocidad tomadas a 8 metros sobre el fondo al oeste del Banco Burdwood (estrella sobre mapa) durante 3 días de medidas. Se muestra vector progresivo y desplazamiento neto en esquina superior derecha.

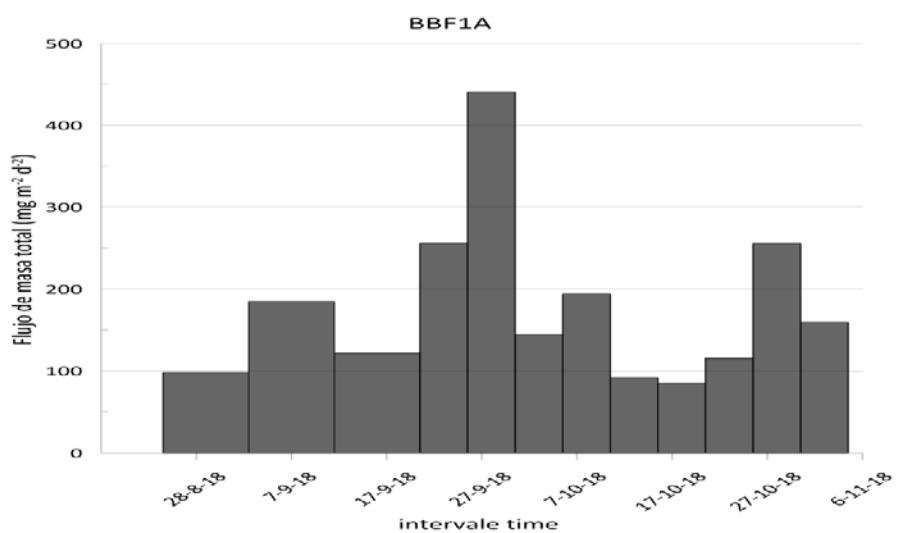


Figura 3. Series temporales parciales de flujos de partículas medidos en la trampa de partículas fondeada a 30 metros sobre el fondo en el sector oeste del Banco Burdwood (ver ubicación en figuras 1 y 2).

Referencias bibliográficas

- Glorioso PD y Flather RA (1995). A barotropic model of the currents off SE South America. *Journal of Geophysical Research Oceans*, 100, 13427-13440; doi: 10.1029/ 95JC00942. issn: 0148-0227.
- Guerrero R, Baldoni A, y Benavides H (1999). Oceanographic conditions at the Southern end of the Argentine continental slope. INIDEP DOC. CIENT. 5: 7 - 22.
- Matano RP, Palma ED y Combes V (2019). The Burdwood Bank circulation. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 124, 6904 – 6926. <https://doi.org/10.1029/2019JC015001>
- Peterson RG y Whitworth III T (1989). The Subantarctic and Polar Fronts in relation to deep water masses through the Southwestern Atlantic. *Journal of Geophysical Research* 94 (C8), 10817 – 10838.
- Piola AR y Gordon AL (1989). Intermediate waters in the southwest South Atlantic. *Deep Sea Res. Part A, Oceanogr. Res. Pap.* 36, 1 – 16.

02

Distribución espacial y temporal de la clorofila total y nutrientes inorgánicos en el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood y adyacencias

Bértola G⁽¹⁾, Iachetti CM^(2,3), Alder VA^(1,4,5), Malits A⁽³⁾, Schloss IR^(2,3,5), Olguín Salinas H⁽⁴⁾, Saad J⁽⁸⁾, Riccialdelli L⁽³⁾, Rodríguez Flores C⁽³⁾, Latorre M⁽³⁾, Nocera A⁽⁷⁾, Martínez A⁽⁶⁾, Lovrich G⁽³⁾

¹ Instituto de Ecología, Genética y Evolución de Buenos Aires (IEGEBA, UBA-CONICET),

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Buenos Aires.

² Universidad Nacional de Tierra del Fuego (UNTDF), Instituto de Ciencias Polares, Ambiente y Recursos Naturales (ICPA), Ushuaia.

³ Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC), Ushuaia, Tierra del Fuego.

⁴ Departamento de Ecología Genética y Evolución. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Buenos Aires.

⁵ Instituto Antártico Argentino (Dirección Nacional del Antártico, MRECIC), Buenos Aires.

⁶ Instituto de Física de Buenos Aires (IFIBA, UBA-CONICET), Buenos Aires.

⁷ Centro para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR, CONICET), Puerto Madryn, Chubut.

⁸ Centro de Investigación Aplicada y Transferencia Tecnológica en Recursos Marinos "Almirante Storni" - (CCT CENPAT), Río Negro.

Correo electrónico: guido.bertola@hotmail.com

Un proxy que permite estimar la biomasa fitoplanctónica es la clorofila, pigmento presente en todos los grupos algales. Sus concentraciones pueden medirse tanto a partir de muestras de agua de mar, recolectadas a bordo de buques (*in situ*), como a partir de imágenes satelitales. Las concentraciones de este pigmento suelen presentar una marcada fluctuación estacional en ecosistemas templado-fríos, en los que son habituales los picos de clorofila en primavera y, ocasionalmente, en verano y otoño, cuando los niveles de luz y nutrientes son adecuados. Los nutrientes inorgánicos, procedentes de la remineralización de la materia orgánica, la erosión de costas y fondos y el aporte terrígeno, son claves para la estructura y función de las células fotosintéticas. En mar abierto, dada la lejanía a las costas y la distancia existente entre la zona fótica y el fondo, la inyección de nutrientes a la columna de agua puede ocurrir a partir de procesos de surgencia (*upwelling*) que, junto con la luz, dan ritmo a los pulsos de clorofila. Estos picos representan las principales inyecciones de carbono para las comunidades planctónicas y bentónicas. Este estudio brinda una síntesis de las tendencias espaciales y temporales de los niveles de clorofila, así como un contraste entre la clorofila satelital vs. clorofila total *in situ*, como indicadores ecológicos de biomasa fitoplanctónica. Se presentan además datos de la distribución vertical de clorofila y de nutrientes inorgánicos en el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPN-BB) y adyacencias. Para

esto se analizaron datos derivados de muestras recolectadas durante diversas campañas a la zona de estudio, tres de ellas realizadas en primavera (noviembre 2014, Buque Oceanográfico Puerto Deseado, BOPD; diciembre 2015, Buque Prefecto García; noviembre 2018, Buque Oceanográfico Austral, BOA), dos en otoño (marzo-abril 2016 y abril-mayo 2017, BOPD) y una durante el invierno (agosto 2018, BOPD). Las muestras se recolectaron con botella Niskin (entre 1-11m y, en algunas estaciones, en 2 o más profundidades adicionales) y fueron filtradas por filtros GF/F. Los filtros y el agua filtrada fueron preservados a -20°C para la cuantificación de clorofila según el método de Jeffrey y Humphrey (1975) y de nutrientes (nitritos+nitratos, fosfatos y ácido silícico), por autoanalizador. Para el análisis de la clorofila satelital se obtuvieron promedios mensuales a partir de imágenes L3 adquiridas por el sensor MODIS Aqua (resolución: 4 km) y procesadas con el software Panoply.

La clorofila satelital reveló notables diferencias espaciales y estacionales, con valores máximos en el AMPN-BB y Canal Beagle y picos primaverales y otoñales (Figura 1). En términos generales, la clorofila *in situ* mostró una mayor homogeneidad espacial y temporal, con valores máximos en profundidades cercanas a la superficie. Sin embargo, dentro del AMPN-BB se detectó un máximo en noviembre 2014 ($9 \mu\text{g L}^{-1}$) y un pulso moderado en abril 2016 ($\sim 4 \mu\text{g L}^{-1}$), con valores elevados en profundidades superiores a los 90 m. Los nutrientes también fluctuaron espacialmente, alcanzando mayores concentraciones en profundidad ($\approx 30 \mu\text{M}$ de nitritos+nitratos y ácido silícico en profundidades mayores a los 1000 m en el talud sur en abril-mayo 2017 y noviembre 2018), exceptuando noviembre 2014, cuando dentro del AMPN-BB se registraron valores más altos en superficie. Los máximos se detectaron en invierno y en períodos con baja clorofila, independientemente de la estación del año.

Si bien en aguas superficiales las tendencias espaciales y temporales de la clorofila satelital e *in situ* fueron bastante similares, la resolución temporal de los muestreos no fue suficiente para detectar todos los incrementos observados en las imágenes satelitales y que parecen ocurrir habitualmente en el área de estudio (Figura 2). La correlación entre nutrientes y clorofila fue negativa (principalmente con el ácido silícico), dando cuenta del consumo del fitoplancton sobre esos nutrientes. La correlación entre profundidad y nutrientes fue positiva, a excepción de los muestreos de primavera 2014 y otoño 2016, cuando dicha relación fue inversa en la columna de agua del AMPN-BB, en consonancia con elevadas biomassas de diatomeas ticoplanctónicas de gran tamaño en profundidad. El talud sur es una fuente extraordinaria de nutrientes; el incremento de nutrientes en profundidad sugeriría potenciales aumentos de biomasa fitoplanctónica, de ocurrir fenómenos de surgencia. Con todo, si bien las técnicas de detección empleadas permitieron estudiar la dinámica de la clorofila total y los nutrientes, se hace necesario complementar los datos generados con el estudio no sólo de la biota del AMPN-BB, sino también de los procesos físicos y químicos a los que el ecosistema se halla sujeto.

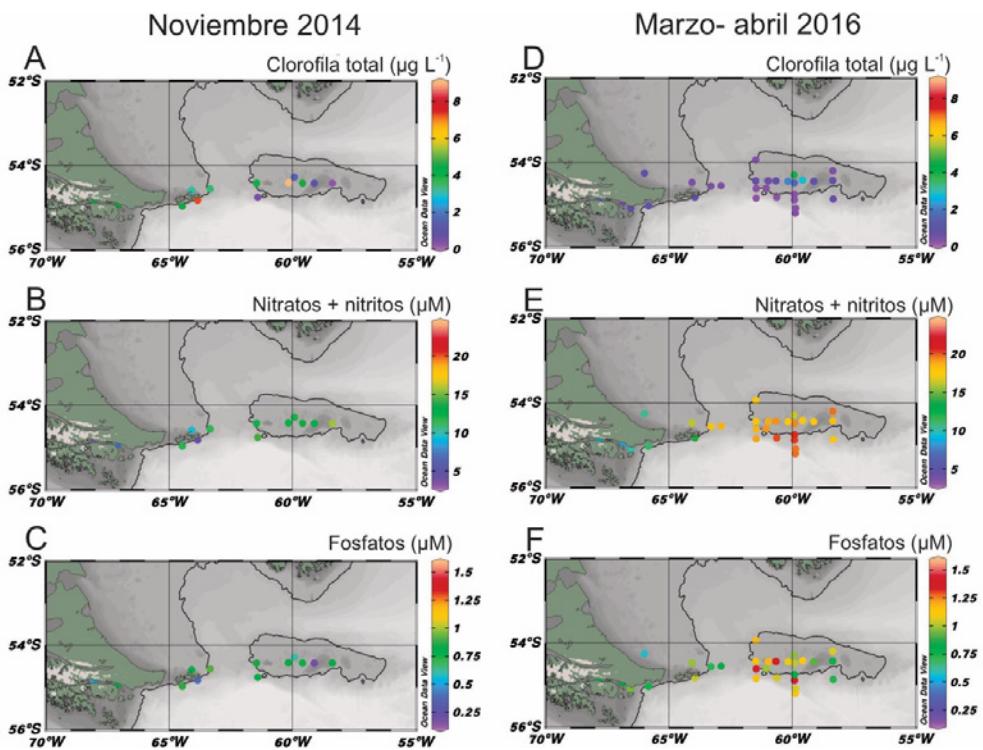


Figura 1. Mapas del área de estudio con datos de clorofila total (A, D), nitritos+nitratos (B, E) y fosfatos (C, F), para las campañas de noviembre 2014 (izquierda) y marzo-abril 2016 (derecha).

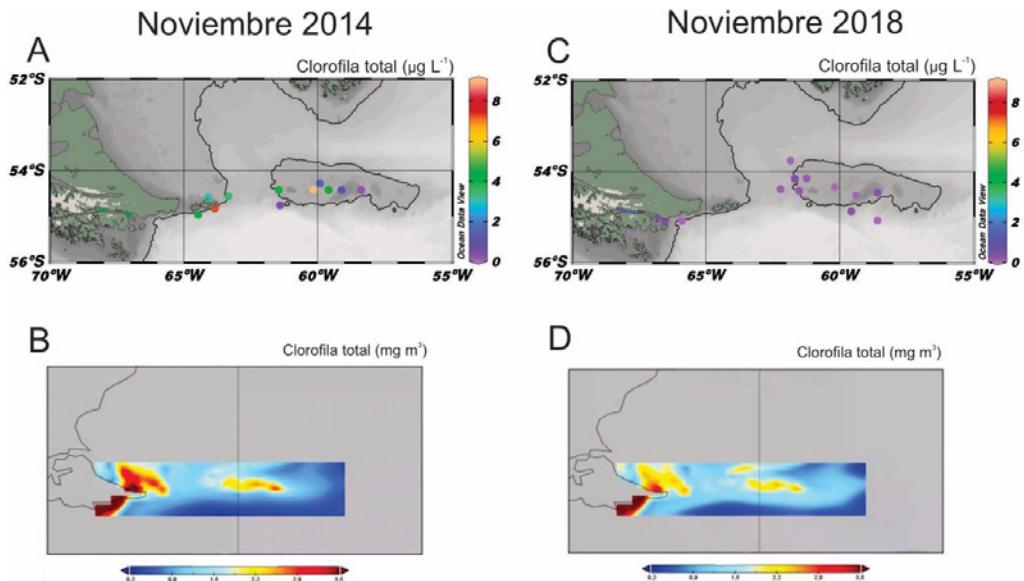


Figura 2. Mapa del área de estudio con datos de clorofila total registrada in situ (A, C) y satelital (B, D), para la campaña noviembre 2014 (izquierda) y campaña noviembre 2018 (derecha). Los valores determinados a partir de imágenes satelitales para noviembre 2018 no fueron detectados in situ durante la campaña.

03

Metabolismo de la comunidad planctónica en el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood: Resultados preliminares

Latorre MP⁽¹⁾, Iachetti C^(1,2), Martín J^(1,2), Schloss IR^(1,2,3)

¹ Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC), Ushuaia, Tierra del Fuego.

² Universidad Nacional de Tierra del Fuego (UNTDF), Instituto de Ciencias Polares, Ambiente y Recursos Naturales (ICPA), Ushuaia.

³ Instituto Antártico Argentino (Dirección Nacional del Antártico, MRECIC), Buenos Aires.

Correo electrónico: latorre.maite.p@gmail.com

Los ecosistemas oceánicos contribuyen aproximadamente con la mitad de la producción primaria de la biosfera, afectando tanto al ciclo biogeoquímico del carbono como a las redes tróficas marinas. La productividad de las distintas regiones del océano depende del balance del metabolismo de las comunidades planctónicas presentes. El alimento en forma de carbono orgánico disponible para la red trófica es el resultado de la diferencia entre el carbono inorgánico fijado por el plancton a través de la fotosíntesis (producción primaria bruta, PPB) y el producido mediante la respiración (R), siendo la resultante entre ambos procesos la producción neta de la comunidad (PNC). Se considera que comunidades planctónicas en las cuales $PPB: R > 1$ presentan un exceso de producción (PNC positiva), siendo dominantemente autótrofas y, por el contrario, cuando $PPB: R < 1$ (i.e., $R > PPB$) la comunidad es considerada heterótrofa. Así, estudiar el balance metabólico del plancton permite evaluar la capacidad del ecosistema para exportar carbono (como parte de la bomba biológica) como también su potencial para sostener redes tróficas herbívoras. En la plataforma continental Argentina, el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPN-BB) es una región relativamente somera (60 m de profundidad) delimitada por el talud continental que recibe el aporte de nutrientes de las corrientes de Cabo de Hornos al oeste y de Malvinas hacia el este. La circulación dominante sobre el banco es antihoraria, lo que conduce a la retención de partículas hacia el oeste antes de continuar su recorrido hacia el norte. Forma parte del ecosistema de Plataforma Austral, de relevancia económica por su gran diversidad de peces de interés comercial. El objetivo del presente trabajo fue determinar la producción primaria planctónica (<200 µm) del AMPN-BB y evaluar el balance metabólico de dicha comunidad. Se presentan aquí los resultados obtenidos de las campañas oceanográficas desarrolladas en noviembre de los años 2018, en el Buque Oceanográfico Austral (BOA 2018) y 2019 en el Buque de investigación Pesquera y Oceanográfico Victor Angelescu (BIPOVA 2019). En ambas campañas, las características hidrográficas fueron medidas a través de un CTD equipado con un sistema de roseta con botellas Niskin. Con las muestras de agua correspondientes a la profundidad del máximo de fluorescencia se realizaron incubaciones en botellas DBO transparentes y oscuras, por triplicado, en condiciones controladas de temperatura y luz durante 24 horas. Para estimar la PNC y la R se midieron los cambios en la concentración de oxígeno

para las botellas transparentes y oscuras, respectivamente. La técnica de medición utilizada varió entre campañas siendo mediante sensores de oxígeno ópticos Presens en BOA 2018 y el método de Winkler potenciométrico en BIPOVA 2019. Finalmente, la PPB se estimó como la suma de PNC+R.

En general, la capa de mezcla de la columna de agua alcanzo alrededor de 100 m de profundidad, con valores de temperatura de entre 4 y 5.6°C y de salinidad de entre 33.9 y 31.5. Se observó que tanto el oxígeno disuelto como la fluorescencia presentaron máximos relativos alrededor de los 50 m. Comparados con resultados de incubaciones similares en el Canal Beagle (CB) en la misma época, se observó que los valores de ambas variables fueron mayores en el AMPN-BB. En la campaña BOA 2018 los valores máximos de PPB fueron de 20 mmol O₂ m³ d⁻¹ y se localizaron en la zona oeste del AMPN-BB donde la R también fue alta mientras que la PNC alcanzó valores máximos en la zona este (Figura 1). En contraste, durante la campaña BIPOVA 2019 los valores máximos de PPB fueron de 6 mmol O₂ m³ d⁻¹ (Figura 2). La zona oeste presentó los máximos valores de PPB en concordancia con las tasas más altas de PNC mientras que la R fue homogénea en todo el AMPN-BB (Figura 2). Se analizó el cociente entre PPB:R para ambas campañas. Los resultados muestran una clara tendencia a la autotrofía en todas las estaciones donde se realizaron mediciones para el año 2018. Por otra parte, para el año 2019, debido a las escasas mediciones de respiración no se logró obtener el balance metabólico en toda el área de estudio. Sin embargo, algunos resultados obtenidos evidencian un comportamiento diferente al año anterior. En la zona oeste se observó una tasa PPB:R>1, por lo que esta zona puede considerarse predominantemente autótrofa mientras que la zona este el cociente fue menor a uno mostrando una tendencia a la heterotrofía en el año 2019.

Este trabajo presenta las primeras mediciones de producción primaria y balance metabólico en la zona de estudio. A modo de conclusión preliminar de estas dos campañas podemos sugerir que durante la primavera el AMPN-BB se comportaría como un sistema autótrofo. No obstante, se observó una gran variabilidad entre años en cuanto a la magnitud y el signo de las tasas metabólicas, lo que demuestra el alto dinamismo de la región. Por ejemplo, en 2018 la zona este fue más productiva mientras que en 2019 los máximos estuvieron en la zona oeste, hecho que podría estar relacionado con el patrón de circulación descripto más arriba. En comparación con valores históricos en sitios aledaños, el AMPN-BB presentó altas tasas de producción en 2018, similares a zonas costeras de alta productividad. Esto conlleva a considerar el área como un potencial sumidero de dióxido de carbono por lo que cobraría relevancia no sólo por sostener el recurso pesquero si no por su capacidad de secuestrar el CO₂ atmosférico y contribuir a mitigar los efectos del cambio climático. Sin embargo, la alta variabilidad interanual evidencia la necesidad de realizar un mayor esfuerzo para aumentar la resolución espacial y estacional, así como la necesidad de realizar intercalibraciones entre métodos de determinación de oxígeno disuelto para lograr así a comprender los mecanismos que regulan la productividad de la región.

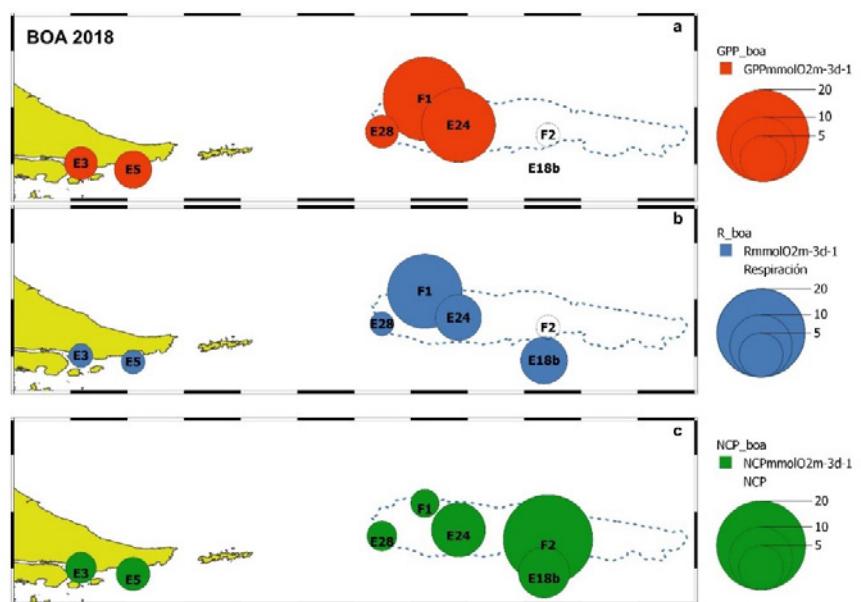


Figura 1. Mapa de distribución de las tasas metabólicas (mmol O₂ m⁻³ d⁻¹) de la comunidad planctónica en el AMPN-BB (área punteada azul) y en dos sitios ubicados en Canal Beagle. Campaña BOA 2018 a) Producción primaria bruta (PPB); b) Respiración (R); c) Producción neta de la comunidad (PNC).

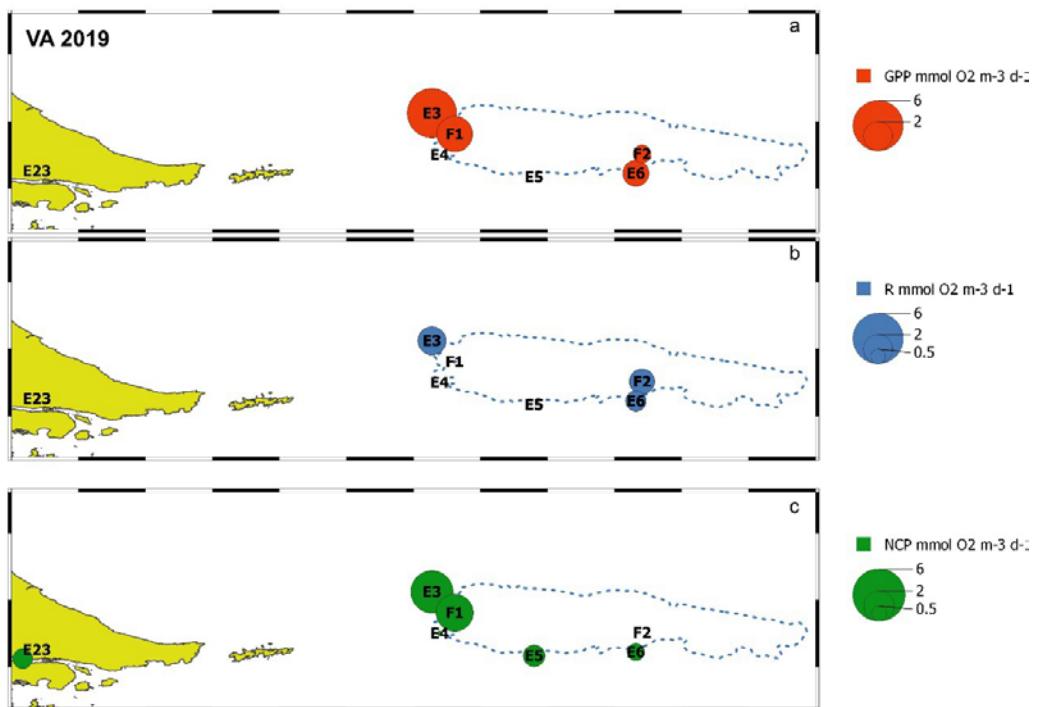


Figura 2. Mapa de distribución de las tasas metabólicas (mmol O₂ m⁻³ d⁻¹) de la comunidad planctónica en el AMPN-BB (área punteada azul) y en dos sitios ubicados en Canal Beagle. Campaña BIPOVA 2019 (VA 2019 en el gráfico) a) Producción primaria bruta (PPB); b) Respiración (R); c) Producción neta de la comunidad (PNC).

04

Patrones estacionales del zooplancton del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood distribución y relación con la sardina fueguina

Spinelli M^(1,2), García Alonso VA^(1,2), Capitanio F^(1,2)

¹ Laboratorio de Zooplancton Marino. Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental. Facultad de Ciencias exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.

² Instituto de Biodiversidad y Biología Experimental Aplicada (IBBEA). CONICET-Universidad de Buenos Aires.

Correo electrónico: marielaspinelli@gmail.com

El Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPN-BB) comprende una zona de condiciones favorables para el desarrollo de organismos planctónicos y el sustento de numerosas especies de importancia ecológica. Está bien establecido que en los ecosistemas marinos el zooplancton desempeña un papel clave vinculando la producción primaria con los niveles tróficos superiores y, por lo tanto, controlando la transferencia de materia orgánica y energía en el ámbito pelágico. Debido a su importante rol ecológico, resulta de gran relevancia conocer su composición y variabilidad de modo de mejorar el conocimiento del ecosistema y favorecer un manejo adecuado. En esta presentación mostramos los resultados obtenidos hasta la fecha sobre la variación estacional del zooplancton en el AMPN-BB. Para ello se analizaron muestras obtenidas con una red Mini Bongo con malla de 67 µm durante 6 campañas oceanográficas realizadas entre 2014 y 2017 durante primavera, verano u otoño. Se cuenta además con datos obtenidos para el Canal Beagle (CB) en las mismas campañas, habilitando la comparación entre estas dos zonas de características ambientales contrastantes (datos aportados por la Lic. Constanza Valencia Carrasco). Se cuantificaron los organismos presentes en las muestras y se determinaron las especies o géneros. Se realizaron medidas morfométricas de los principales grupos y se evaluó la relación del zooplancton con las larvas de sardina fueguina (*Sprattus fuegensis*) presentes en el AMPN-BB, una especie de pez pelágico que ejerce un control de tipo "wasp-waist" en las tramas tróficas.

Entre los resultados más importantes se destaca que las abundancias del zooplancton del AMPN-BB variaron entre 17 y 9527 individuos/m³. En términos generales se observó que la abundancia total es máxima en primavera y disminuye hacia otoño, y que tiende a ser mayor en comparación con el CB. Sin embargo, también se observaron casos excepcionales (como el verano 2015) donde no se cumplieron dichos patrones, evidenciando una importante variabilidad interanual. Particularmente se destacan la mayor densidad en primavera de 2014 y una alta abundancia en otoño de 2016 (Figura 1). Las larvas nauplii, los copépodos (calanoídeos, ciclopoídeos y harpacticoídeos) y las apendicularias fueron los grupos dominantes tanto para el AMPN-BB como en la zona del CB, aunque el orden de dominancia varió entre zonas, siendo las larvas nauplii el grupo dominante en el AMPN-BB y los copépodos calanoídeos en el CB. Se confeccionó una lista con los 31 taxones registrados en el AMPN-BB (especies o géneros), de los cuales al menos 4 no se encuentran en el CB destacando el efecto de la variabilidad

ambiental entre zonas sobre la composición del zooplancton (Tabla 1). En cuanto a la sardina, hasta el momento, en el AMPN-BB se encontraron huevos y larvas al igual que en la zona del CB, estando las post-larvas presentes únicamente en la costa atlántica de Tierra del Fuego (García Alonso et al. en preparación). Las densidades de larvas en el AMPN-BB fueron mayores en primavera. Se correlacionaron las densidades de larvas de sardina con los principales grupos del zooplancton siendo las correlaciones más marcadas y positivas en primavera que en otoño. A su vez se determinaron las tallas de las aperturas bucales de las larvas de sardina encontrando marcadas variaciones ontogenéticas las cuales repercuten en el tipo de alimento de tamaño adecuado para las mismas (Figura 2).

Se observó una variación espacial en cuanto a la densidad y la composición de especies, posiblemente asociado a parámetros físicos y biológicos de la columna de agua. Particularmente en la zona del AMPN-BB, se destacó una importante variación temporal, con una primavera donde la alta abundancia de estadios nauplii, predominancia de copépodos adultos, apendiculares maduras y estadios larvales de eufáusidos nos indicarían un pulso reproductivo para dicha época del año. Por otro lado, es importante destacar que en la primavera las larvas nauplii y otros organismos microplanctónicos serían las potenciales presas zooplanctónicas de las larvas de sardina, mientras que en otoño los copépodos calanoideos y cicloideoes emergen como presas adecuadas. No se observó un claro patrón en las correlaciones entre las densidades de larvas de sardina y los principales grupos del zooplancton. Resta aún avanzar con las relaciones entre el alimento zooplanctónico y otros rasgos de vida de la sardina como el crecimiento y la condición nutricional las cuales han evidenciado variabilidad entre zonas.

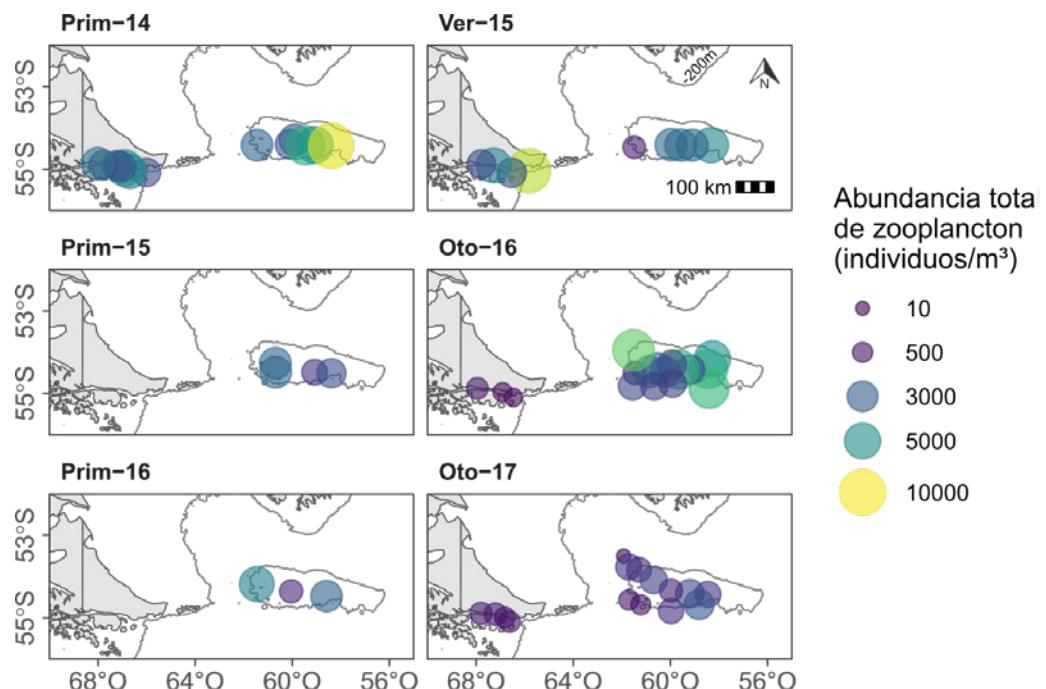
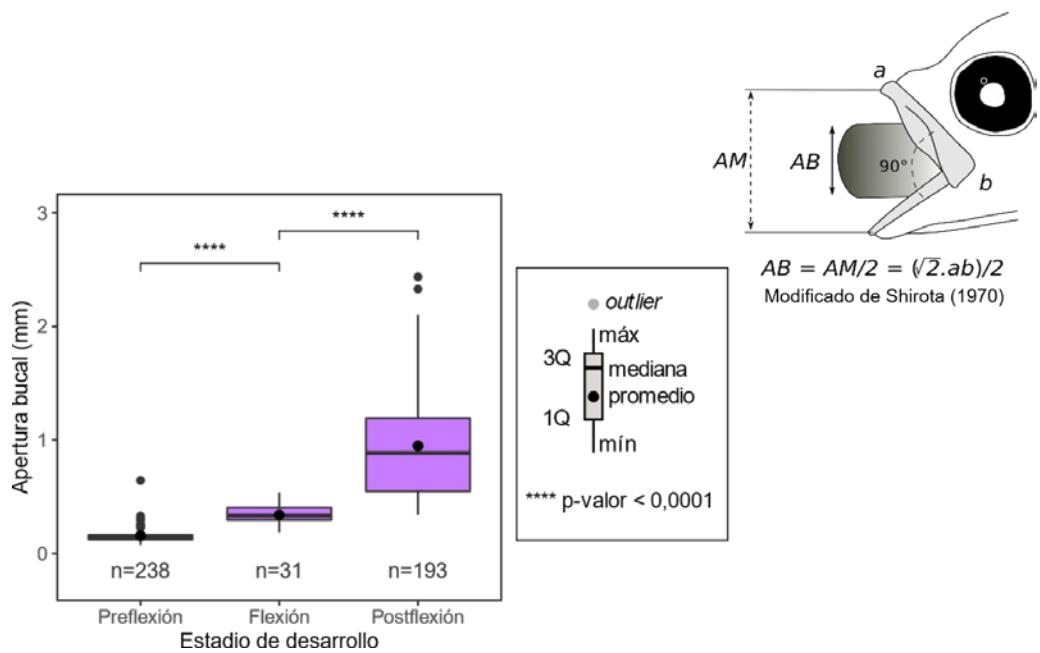


Figura 1. Abundancia promedio de zooplancton por estación oceanográfica durante las campañas analizadas entre 2014 y 2017. Referencias: Prim: primavera; Ver: verano; Oto: otoño.

Grupo	Especie	Exclusiva del AMPN-BB
Copépodos	<i>Oithona similis</i>	
	<i>Oithona atlantica</i>	
	<i>Ctenocalanus vanus</i>	
	<i>Neocalanus tonsus</i>	Sí
	<i>Calanus simillimus</i>	Sí
	<i>Clausocalanus brevipes</i>	
	<i>Clausocalanus laticeps</i>	
	<i>Drepanopus forcipatus</i>	
	<i>Rhincalanus gigas</i>	Sí
	<i>Calanus australis</i>	
Eufáusidos	<i>Euphausia vallentini</i>	Sí*
	<i>Euphausia triacantha</i>	Sí*
	<i>Euphausia lucens</i>	Sí*
	<i>Stylocheiron maximum</i>	Sí*
	<i>Thysanoessa gregaria</i>	Sí*
	<i>Thysanoessa macrura</i>	Sí*
Apendicularias	<i>Fritillaria borealis</i>	
	<i>Oikopleura fusiformis</i>	
Quetognatos	<i>Pseudosagitta gazellae</i>	Sí
	<i>Eukronia hamata</i>	
	<i>Sagitta tasmanica</i>	
Anfípodos	<i>Themisto gaudichaudii</i>	
	<i>Primno sp</i>	
Poliquetos	<i>Magelona alleni</i>	
	<i>Pelagobia longicirrata</i>	
	<i>Spiophanes sp.</i>	
	<i>Harmothoe sp.</i>	
	<i>Polydora sp.</i>	
Medusas	<i>Bougainvilla sp.</i>	
	<i>Obelia sp.</i>	
Ctenóforos	<i>Tinerfe cyanea</i>	

* Especies aún no analizadas en el Canal Beagle

Tabla 1. Listado de especies (o géneros) reconocidas hasta la fecha en el AMPN-BB. Se mencionan los géneros de las especies que no pudieron ser reconocidas, así como también si las especies son exclusivas del AMPN-BB respecto del CB.



05

El Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood y zonas aledañas como área de cría para larvas de peces: variación espacio-temporal en la composición

Bruno DO^(1,2), Becker Y⁽¹⁾, Fioramonti N⁽¹⁾, Ricciardelli L⁽¹⁾, Acha EM^(3,4), Fernández DA^(1,2)

¹ Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC-CONICET), Ushuaia.

² Instituto de Ciencias Polares, Ambiente y Recursos Naturales, Universidad Nacional de Tierra del Fuego (ICPA-UNTDF), Ushuaia.

³ Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC-UNMdP-CONICET), Mar del Plata.

⁴ Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar del Plata.

Correo electrónico: dobruno.ush@gmail.com

El Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPN-BB) es una meseta submarina somera (50-200 m) rodeada por pasajes profundos (hasta 3000 m). Aunque está rodeada de fuertes corrientes, la marea es el forzante principal de la circulación del agua sobre la misma, que favorece celdas de retención. Es considerada un área oligotrófica, sin embargo, existe gran productividad de picofitopláncton. En términos de abundancia, los peces nototénidos del género *Patagonotothen* son los más abundantes en la zona del AMPN-BB, particularmente *P. ramsayi*, *P. guntheri* y *P. elegans*. Recientemente se estableció que la trama trófica del AMPN-BB corresponde al tipo wasp-waist, identificando al nototénido (*P. ramsayi*) y a la sardina fueguina (*Sprattus fuegensis*) como especies claves en la regulación de la trama trófica del área. Se ha reportado la presencia de larvas de peces en áreas aledañas al AMPN-BB y existe evidencia de que el AMPN-BB es una importante área de reproducción y cría para la sardina fueguina (*S. fuegensis*). Sin embargo, poco se conoce el rol de la misma sobre estadios larvales de otras especies de peces que allí habitan. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue estudiar la variación espacio-temporal en la composición de larvas de peces en el AMPN-BB y zonas aledañas. La colecta de larvas de peces se realizó mediante arrastres oblicuos con red cónica de 200 µm y 60 cm de diámetro durante 5 minutos a bordo de Buque Oceanográfico Puerto Deseado, BOPD (primavera 2014, otoño 2016, primavera 2016 y otoño 2017); SB-15 Tango (verano 2015) y GC-189 Prefecto García (primavera 2015) (Figura 1). Las campañas tuvieron lugar en el AMPN-BB y zonas aledañas: Canal Beagle (CB), costa atlántica de Tierra del Fuego (CA) y la zona entre CA y el AMPN-BB incluyendo la Isla de los Estados (IE). El AMPN-BB se dividió en sus tres zonas de protección según Ley N° 26.875: Banco Burdwood zona núcleo (BBN), Banco Burdwood amortiguación (BBA), Banco Burdwood transición (BBT); y también se consideró el Banco Burdwood talud sur (BBS) (Figura 1). Luego de cada arrastre, las muestras se concentraron en frascos plásticos y se almacenaron a -20°C a bordo. Posteriormente, en el laboratorio del Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC) se observaron bajo lupa, se identificaron al nivel taxonómico más bajo posible y se contaron. La variación en la composición de larvas de peces entre estaciones y zonas se evaluó con un PERMANOVA de 2 vías y posterior PERMANOVA de 1 vía para comparaciones de a pares.

Se lograron identificar 18 taxones de peces en estadio larval, 16 a nivel de especie, 1 a nivel de género, 1 a familia y un grupo no identificado y que posiblemente correspondan a varias especies (Figura 2). También fueron colectados huevos, que presumiblemente correspondan a la sardina fueguina (*S. fuegensis*) (Figura 3a) y al bacalao austral (*Salilota australis*) (Figura 3b), en mayor densidad en BBA, IE y CB y en primavera 2015 (Figura 3c). La composición de larvas varió significativamente estacional y espacialmente (PERMANOVA; $pseudoF = 1,71$; $p(perm) < 0,001$) (Tabla 1). La mayor densidad promedio se colectó en primavera 2016, principalmente larvas del género *Patagonotothen* y de *S. fuegensis* (Figura 4). En lo que respecta a las zonas, la mayor densidad promedio se colectó en CB, principalmente larvas del género *Patagonotothen* y de *S. fuegensis* (Figura 4). Dentro del área del Banco Burdwood, la mayor densidad promedio se colectó en BBN, siendo dominante el género *Patagonotothen*.

Se puede concluir que la presencia de larvas de peces ocurre durante gran parte del año, tanto en la zona del CB como en el AMPN-BB y la zona intermedia. Los grupos dominantes en todas las zonas fueron larvas del género *Patagonotothen* y *S. fuegensis*.

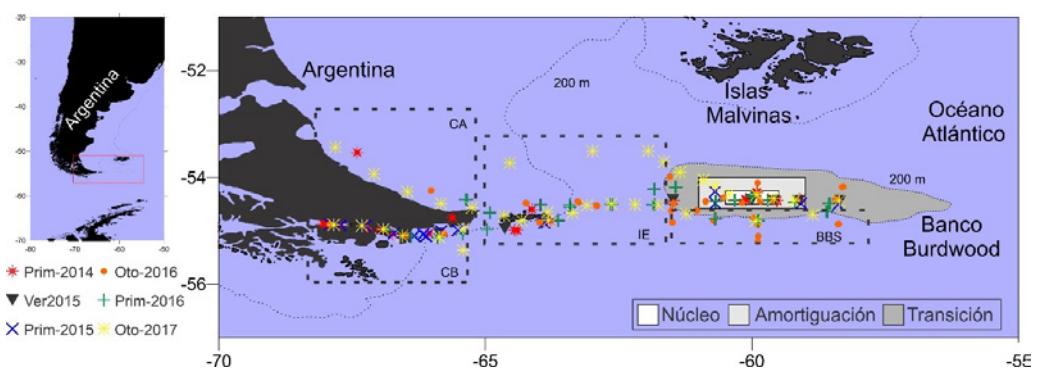


Figura 1. Mapa con detalle de la posición de las estaciones de muestreo en el AMPN-BB y zonas adyacentes, por estación del año desde 2014 a 2017. Las áreas sombreadas con diferente color en el Banco Burdwood delimitan las zonas con diferente protección según Ley N° 26.875: gris oscuro, BBT; gris claro, BBA; blanco, BBN. Abreviaciones: CB, Canal Beagle; CATdF, Costa atlántica de Tierra del Fuego (CA en la figura), IE, la zona entre el CB y el AMPN-BB incluyendo la Isla de los Estados; BBS, talud sur del Banco Burdwood.

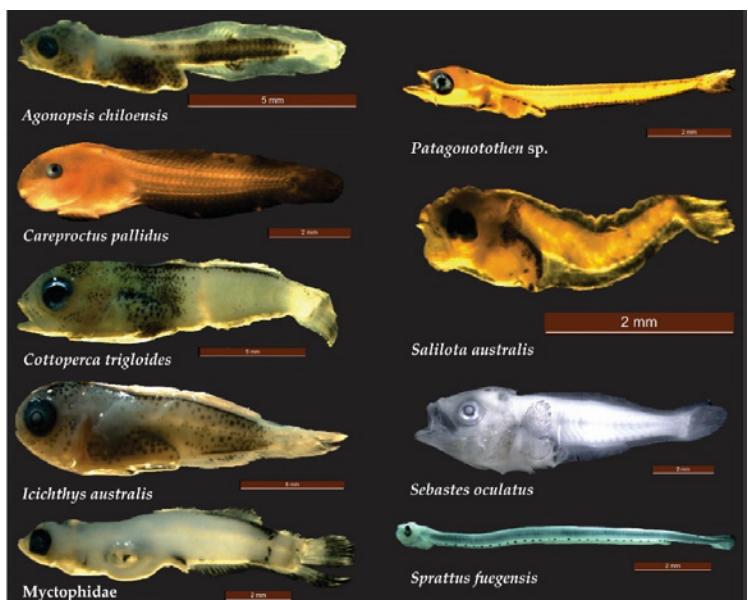


Figura 2 (página anterior). Peces en estadio larval colectados durante todo el periodo de estudio identificados a nivel de especie cuando fue posible.

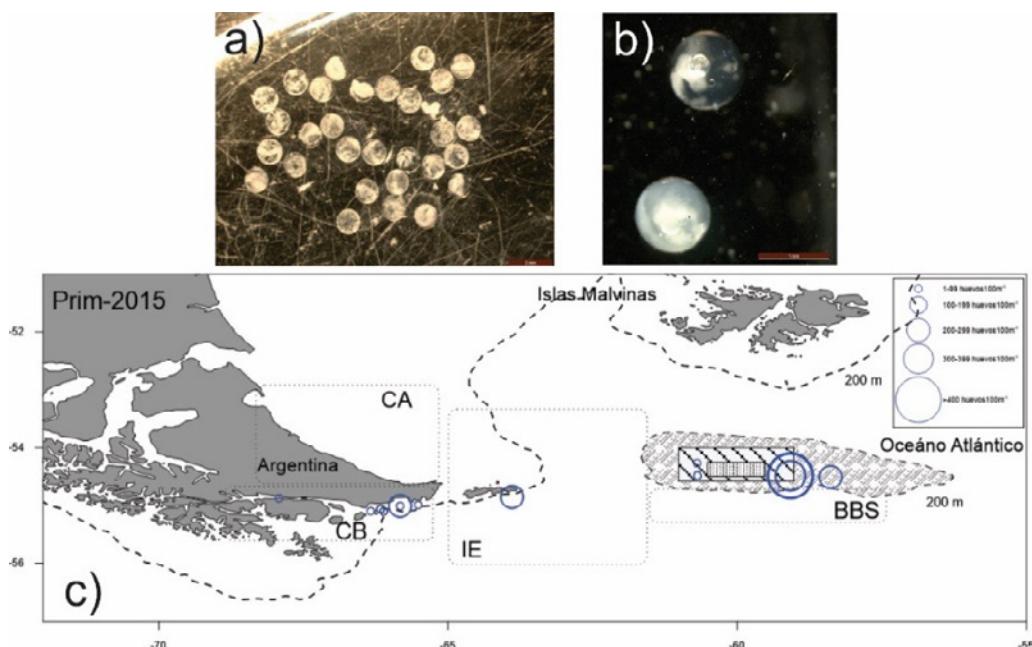


Figura 3. Huevos de peces colectados en la campaña de investigación de la primavera 2015 a bordo del GC-189 Prefecto García presumiblemente de a) *Sprattus fuegensis* y b) *Salilota australis* y c) mapa detallando las densidades colectadas en cada estación de muestreo. El tamaño de las burbujas es proporcional a la densidad colectada.

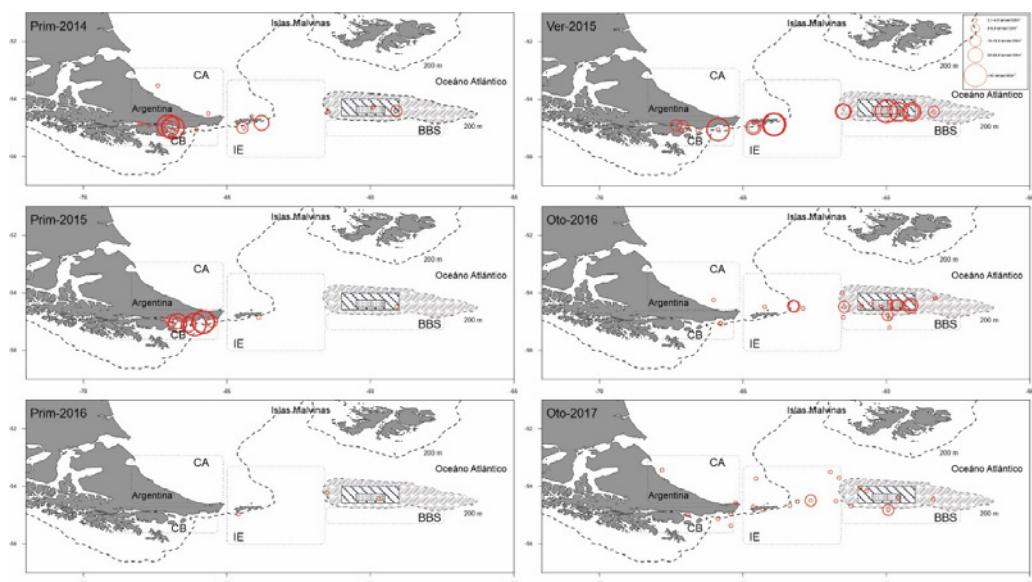


Figura 4. Mapas detallando las densidades de larvas de peces colectadas en cada estación de muestreo y en cada período (ver figura 1). El tamaño de las burbujas es proporcional a la densidad colectada.

	gl	SSQ	MSQ	F	R ²	valor p
Estación (A)	5	7,35	1,47	5,59	0,17	< 0,001 ***
Zona (B)	6	3,52	0,59	2,23	0,08	< 0,001 ***
AxB	19	8,53	0,45	1,71	0,19	< 0,001 ***
Residuales	92	24,18	0,26	0,55		
Total	122	43,57	1			

Tabla 1. Resultados del PERMANOVA de 2 vías para comparación de la densidad de larvas de peces colectadas entre estaciones del año y zonas (ver figura 1).
Significancia: *** p < 0,001.

06

Comunidades bentónicas del Banco Burdwood y áreas adyacentes: Generalidades, Ecosistemas Marinos Vulnerables y biodiversidad de cnidarios, poliquetos y esponjas

Schejter L(1,2), Genzano G(2), Pérez C(3) y Bremec CS(2)

¹ Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar del Plata.

² Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), Mar del Plata.

³ Universidad Federal de Pernambuco, Brasil

Correo electrónico: schejter@inidep.edu.ar

El Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPN-BB) fue creada en el año 2013 y fue la primera región protegida off-shore de la Argentina. Acompañando al Proyecto de Ley se encontraba un informe técnico liderado por Valeria Falabella en el que se aportó, entre otras cosas, información sobre taxones bentónicos previamente registrados en el área (entre ellos, 30 taxa de esponjas, 40 taxa de cnidarios y 13 taxa de poliquetos). Este fue el primer aporte realizado por este grupo de trabajo al estudio de las comunidades bentónicas del Banco Burdwood y áreas aledañas de un largo listado que al presente totaliza 13 artículos científicos publicados (o en vías de publicación) en revistas internacionales, 1 capítulo de libro, 10 presentaciones en congresos, más de 10 informes técnicos, 3 artículos de divulgación, formación de recursos humanos y participación activa en campañas de investigación.

Los autores del presente resumen, junto con un largo listado de colaboradores, aportaron información que constituyó, entre otras cosas, la línea de base para el estudio de las comunidades bentónicas con datos de una campaña realizada en abril de 2013 (en fecha previa a la creación del Área Marina Protegida y un listado extendido de 240 taxa. Este número ha sido ampliamente superado en la actualidad, gracias al gran número de muestras obtenidas de campañas de investigación realizadas a partir del año 2013. En particular, la riqueza de cnidarios registrados para la zona asciende, a la fecha, a 88 (resultado previo 40) taxa, la de poliquetos a 39 (antes 13) y la de esponjas a 73 (antes 30). Es necesario destacar que en la zona del Banco Burdwood y su región aledaña se distribuye el 67% de las especies presentes en Argentina de los denominados vulgarmente "corales de piedra" (Orden Scleractinia), hecho que resalta la importancia del área en términos de biodiversidad. Asimismo, entre los cnidarios y poríferos se describieron nuevas especies, entre ellas, el coral blando *Ideogorgia laurae* Pérez y Cordeiro 2020 y la esponja *Anthon (Plocamia) bremecae* Schejter, Bertolino y Calcinai 2017, y este es sólo el comienzo de muchas más especies que aún se encuentran bajo estudio y que posiblemente sean también nuevas para la ciencia. Por último, se amplió la distribución de más de 30 especies entre los cnidarios y los poliquetos. Los estudios sobre distribución y riqueza de esponjas aún se encuentran en desarrollo y se esperan resultados similares, comenzando por el hallazgo de esponjas carnívoras del género *Abestopluma* registradas por primera vez en el área a partir de estas campañas.

Los resultados generales sobre la composición faunística de los grandes grupos de invertebrados mostraron que en la meseta del Banco Burdwood predominaron las esponjas, mien-

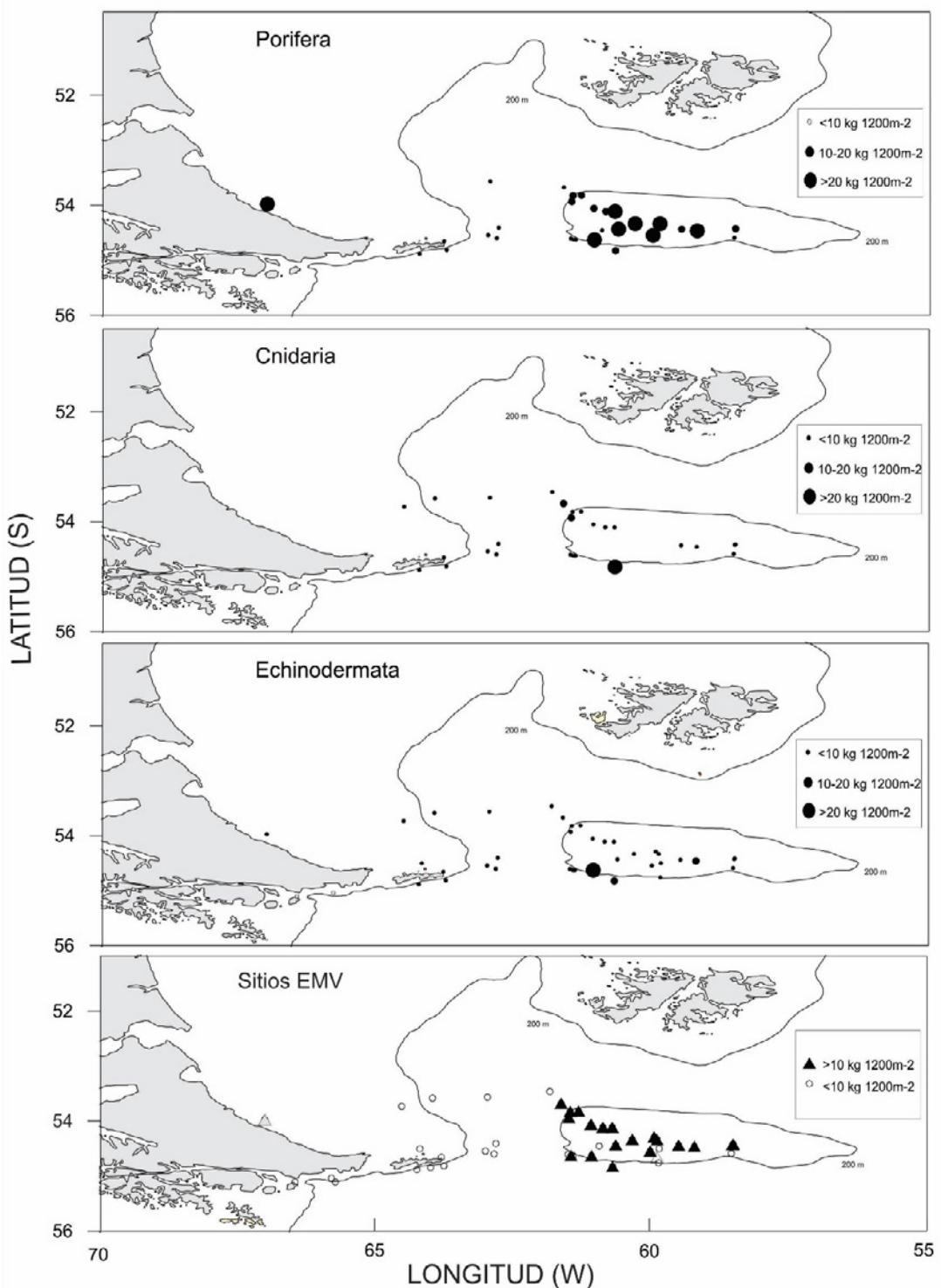


Figura 1. Biomassas de Porifera, Cnidaria y Echinodermata registradas en las campañas de los años 2016 y 2017 en el Banco Burdwood y áreas aledañas. En el último mapa se muestran los sitios que se ajustan a los parámetros de un Ecosistema Marino Vulnerable (EMV), simbolizados con ▲, es decir que presentan biomassas $\geq 10 \text{ kg } 1200\text{m}^{-2}$. Los círculos blancos (○) representan otros sitios muestreados, con registros de biomassas más bajos.

Figura modificada de Schejter y Albano, 2021.
Polar Biology <https://doi.org/10.1007/s00300-021-02936-y>

tras que en los taludes se registró una mayor biomasa y biodiversidad de cnidarios (Figura 1). Las imágenes submarinas mostraron empíricamente la gran heterogeneidad de fauna y sustratos existente en la zona de estudio que se adivinaba al procesar el material procedente de las capturas de los arrastres de fondo (Figura 2). Los briozoos fueron también un grupo predominante en el área, especialmente en la meseta del Banco Burdwood, pero su cuantificación precisa resulta difícil a partir de muestras de arrastres de fondo debido a su gran fragilidad y fácil rotura. Todos estos grupos faunísticos son considerados Taxones Indicadores (TI) de Ecosistemas Marinos Vulnerables (EMV) cuando son registrados en biomassas superiores a 10 kg 1200 m⁻², situación observada en una gran cantidad de oportunidades tanto en la meseta como en el talud del Banco Burdwood (Figura 1). Además, se trata de organismos capaces de transformar la arquitectura y tridimensionalidad del ambiente en el que habitan, formando verdaderos “bosques animales” (Figura 2), en los que se destaca la gran cantidad de organismos asociados al “follaje”. En este sentido, más de 100 especies fueron registradas asociadas con las especies más comunes de hidrozoos y octocorales, ambos grupos considerados formadores de hábitats. Finalmente, otro de los grupos faunísticos predominantes y frecuentes en biomasa en la región fue el de los equinodermos (Figura 1), estudiados en profundidad por otros investigadores.

Desde un enfoque completamente diferente, cabe destacar que algunos de estos organismos marinos se han estado estudiando desde el punto de vista químico, y se han detectado metabolitos secundarios en ciertas especies de esponjas y cnidarios que podrían tener un potencial tanto industrial como farmacológico.

La información aquí presentada fue puesta a disposición para el desarrollo de dos procesos importantes: la creación del AMPN-BB II en el año 2018 y el proceso de rezonificación del AMPN-BB I, en cumplimiento con la Ley N° 27037, en el año 2019.

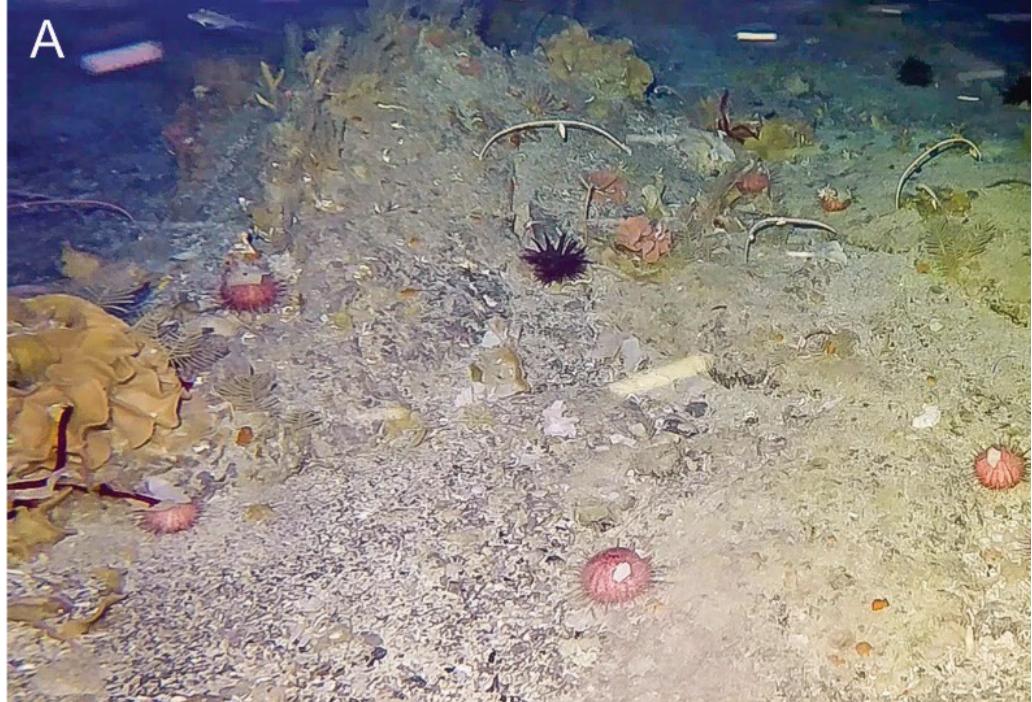




Figura 2. A, B. Imágenes submarinas de la meseta del Banco Burdwood, en el AMPN-BB. Modificadas de: Schejter et al. 2017. PANAMJAS 12(3): 248-253. C. Imagen submarina del bosque animal atravesado por una raya, en la zona del talud del Banco Burdwood. Imagen modificada de Schejter, 2020. La Lupa 16: 36-38.

07

Identificación, energética y otros aspectos biológicos de especies bentónicas y reguladoras del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood y áreas de influencia

Boy CC⁽¹⁾, Fraysse C⁽¹⁾, Paci MA⁽¹⁾, Ceballos S⁽¹⁾, Lattuca ME⁽¹⁾, Pérez A⁽²⁾, Delpiani M⁽³⁾, Bruno D⁽¹⁾

¹ Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC-CONICET). Ushuaia

² Centro de Ciencias Naturales, Ambientales y Antropológicas (CCNAA) Universidad Maimónides. CABA

³ Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC-CONICET). Mar del Plata

Correo electrónico: ccboy@conicet.gov.ar

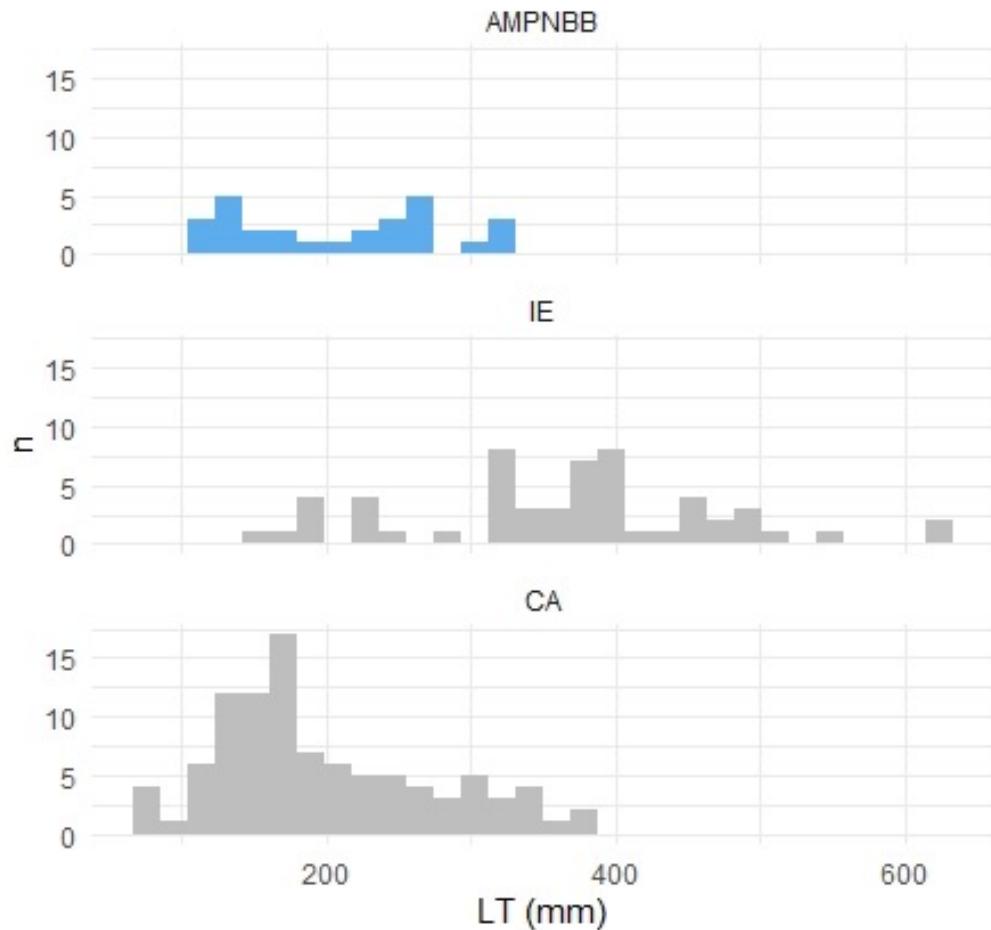
La resiliencia y dinámica de las comunidades está influenciada por cambios en las condiciones ambientales y la interacción con la ingesta de energía asociada a sus hábitats específicos. El estudio de dichos hábitats y de los requerimientos energéticos de los organismos posibilita detectar dónde o cuando se pueden producir limitaciones críticas en las comunidades. Esto es especialmente relevante para el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood I (AMPN-BB I), dada su ubicación geográfica estratégica, su categoría de área protegida, su particular dinámica oceanográfica y la regulación de sus tramas tróficas por especies intermedias (*wasp-waist*). La condición energética de un organismo proporciona una aproximación a su estado nutricional y fisiológico, es indicadora de aumento/disminución de estrés, y condiciona su supervivencia, éxito poblacional, y capacidad de amortiguar cambios ambientales. Se presentan avances de estudios sobre especies bentónicas (asteroideos varios y *Cottoperca trigloides*), y de especies reguladoras de la trama trófica (los peces *Patagonotothen ramsayi* y *Sprattus fuegensis*). La identificación de especies se realizó a partir de claves y en algunos casos con análisis genómicos (masivos) y morfométricos, el índice gonadosomático (IG) se calculó a partir del peso total y de gónadas de los individuos disectados, los modos de desarrollo y grados de maduración gonadal se establecieron a partir de observaciones macroscópicas e histología de gónadas, y la densidad energética (DE, kJ/g; indicador de la condición energética de los individuos) se determinó mediante combustión completa en un calorímetro semi-micro.

De las 32 especies de asteroideos identificados, siete tienen su primer registro en el AMPN-BB: *Anasterias pedicellaris*, *Cosmasterias lurida*, *Diplodontias singularis*, *Henricia obesa*, *Notioceramus anomalus*, *Peribolaster folliculatus*, *Solaster regularis*. Se extendió la batimetría para *Cryptasterias turqueta* y *Peribolaster folliculatus*. La composición de especies en la meseta y el talud difiere, principalmente por las especies de profundidad (Fraysse *et al.* 2018). Se estableció el patrón de desarrollo de *Anasterias pedicellaris* y *Lysasterias sp.* (incubación oral), *Henricia obesa* y *H. studeri* (larva lecitotrófica), y *P. folliculatus* (larva planctotrófica). En el AMPN-BB se observa la predominancia de especies con larva retenida (50% especies incubadoras), mientras que en el Canal Beagle (CB) el 70% de las especies tienen larva libre. Estos patrones de desarrollo presentan diferentes patrones de asignación de energía: espe-

cies incubadoras y con larva lecitotrófica poseen una mayor inversión energética en gónadas de hembras y menor en ciego que en las especies con larva planctotrófica (Fraysse *et al.* 2020). En relación a los peces, se observa una cantidad de especies relativamente alta junto con una relativamente baja dominancia, con ensambles que difieren entre la meseta, el talud y el oeste del AMPN-BB (Delpiani *et al.* 2020). Para *C. trigloides* estudios de microquímica de oto-litos muestran una marcada segregación en adultos entre el AMPN-BB, la plataforma norte y plataforma sur, y se propone la existencia de una unidad poblacional en el AMPN-BB (Lattuca *et al.* 2020). Esta unidad poblacional presenta un rango de tallas similares a la costa atlántica de Tierra del Fuego (CATdF, otra de las unidades propuestas; Figura 1a), individuos inmaduros (índice gonadosomático IG<1,5%; Figura 1b) y menor DE que en el resto de las áreas (Figura 1c; Kruskal-Wallis, $H=8,80$, $p = 0,00$). En el AMPN-BB, sus tallas e IG resultaron similares en noviembre 2009 y agosto 2018 (Figura 2a,b), pero su DE resultó menor en 2018 (Figura 2c; Kruskal-Wallis, $H=7,88$, $p = 0,01$). Estudios genómicos y de morfometría (Álvarez Oyarzo 2020) establecen a *P. ramsayi* y *P. kreffti* (endémica del AMPN-BB) como especies diferentes y proponen que su descripción morfológica es inversa a la tradicionalmente utilizada. De estas dos especies, en agosto 2018 se capturaron adultos (Figura 3 a,b), y juveniles sólo de *P. ramsayi* en el PNM, todos individuos sin signos de maduración gonadal (IG < 0,5%; Figura 3c). Y los estudios en desarrollo por Paci *et al.* sugieren una DE menor en adultos de *P. ramsayi* que en *P. kreffti* (Figura 3d; ANOVA, $F=7,12$, $p=0,01$). Si bien en *P. ramsayi* también en marzo 2016 se observa una cohorte de tallas juveniles en el PNM (Figura 4a) y adultos con bajo IG (Figura 4b), su DE resultó mayor que en agosto 2018 (Figura 4d; ANOVA, $F=10,81$, $p=0,00$). Para *S. fuegensis*, se observan tallas más grandes en el AMPN-BB (Figura 5a), individuos con gónadas maduras en Islas Malvinas (IM) en septiembre 2019, y en noviembre 2018 postevacuados en AMPN-BB y CATdF, e inmaduros en CB (Figura 5b). En los individuos del AMPN-BB se determinaron los valores de DE más bajos, en Islas Malvinas (IM) los más altos, mientras que CA y CB no difirieron entre sí (Figura 5c; Kruskal-Wallis, $H=35,71$, $p=0,00$; Wilcoxon, $p<0,05$).

Se propone que los diferentes patrones biogeográficos de asteroideos entre el AMPN-BB y áreas de influencia se relacionan con los diferentes patrones energéticos y de desarrollo, y por lo tanto con su capacidad dispersiva (baja dispersión en especies incubadoras, alta en especies con desove libre; Figura 6). Se propone para *C. trigloides* y *S. fuegensis* la existencia de unidades en el AMPN-BB, con tallas más grandes en la sardina fueguina y con densidad energética menor que en las áreas de influencia en ambas especies. Se observa también variación temporal de la condición energética, no asociada a la condición reproductiva o talla de los individuos, como en el caso de *C. trigloides* y *P. ramsayi*. Estos patrones energéticos diferenciales identificados al presente en asteroideos y peces en el AMPN-BB implican una dinámica de flujo de energía diferencial en sus comunidades respecto de otras áreas. Por último, resultando *P. kreffti* y *P. ramsayi* especies diferentes pero con alta similitud fenotípica, surge la necesidad de determinar si son energéticamente diferentes, y si *P. kreffti* podría cumplir un rol como reguladora de la trama trófica del AMPN-BB análogo al de *P. ramsayi*.

(a)



(b, c)

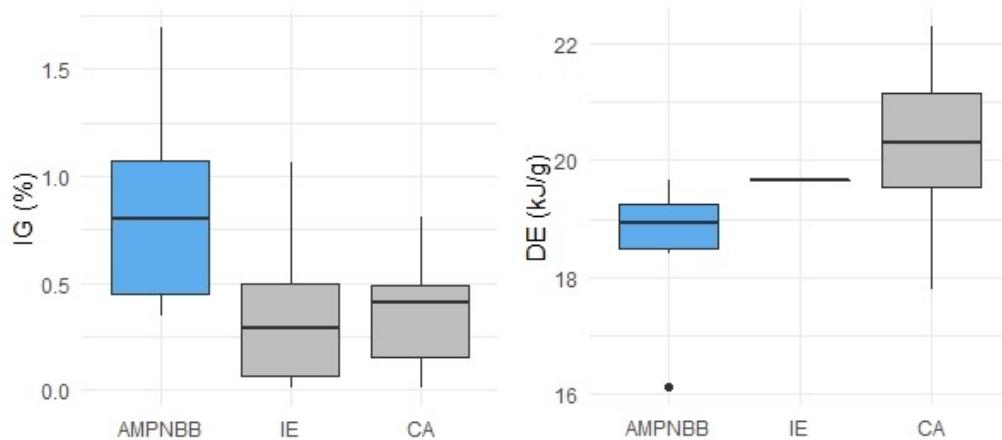
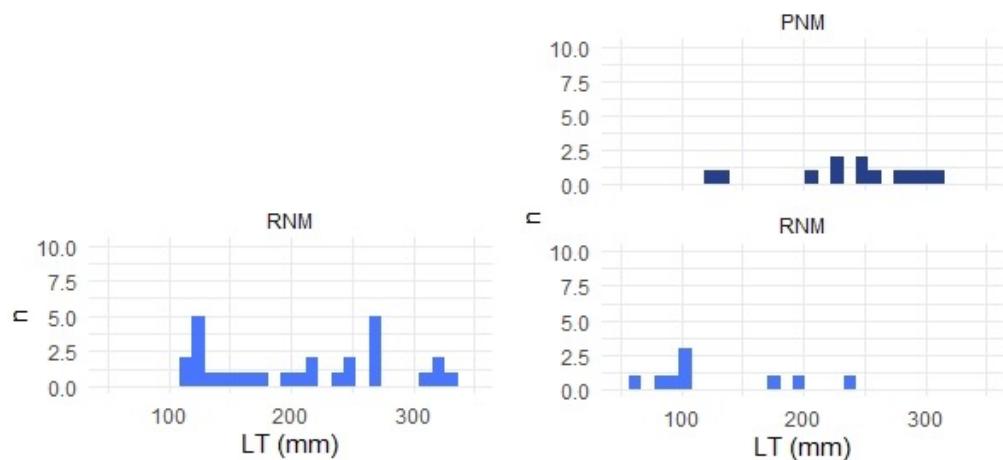


Figura 1. *Cottoperca trigloides* del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood I (AMPN-BB I) y áreas de influencia, noviembre 2009. (a) Tallas, (b) condición reproductiva y (c) condición energética. Referencias: IE=Isla de los Estados, CATdF= Costa atlántica de Tierra del Fuego (en el gráfico CA), LT= longitud total, IG= índice gonadosomático, DE= densidad energética. Resultados preliminares (Paci *et al.*, en desarrollo).

(a, b)



(c, d)

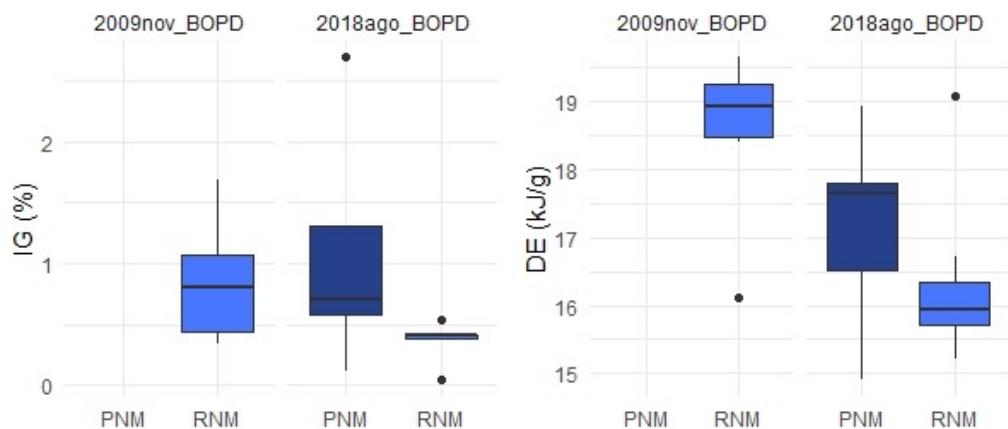
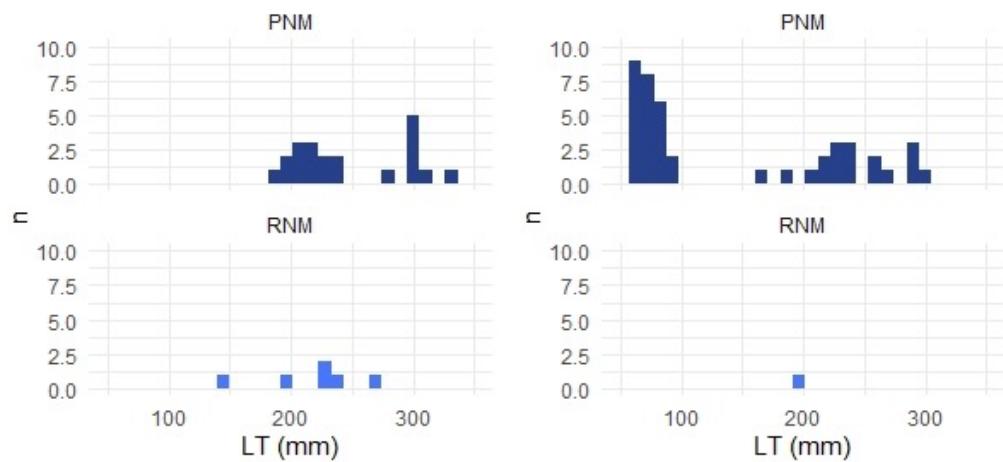


Figura 2. *Cottoperca trigloides* del AMPN-BB I. (a) Tallas noviembre 2009, (b) tallas agosto 2018, (c) condición reproductiva y (d) condición energética. PNM= Parque Nacional Marino, RNM= Reserva Nacional Marina, LT= longitud total, IG= índice gonadosomático, DE= densidad energética. Resultados preliminares (Paci et al., en desarrollo). Referencias: BOPD: Buque Oceanográfico Puerto Deseado.

(a, b)



(c, d)

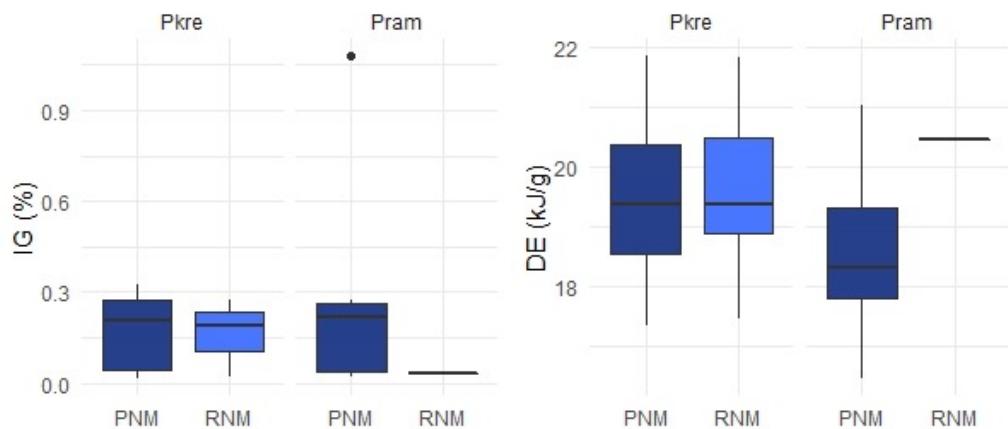
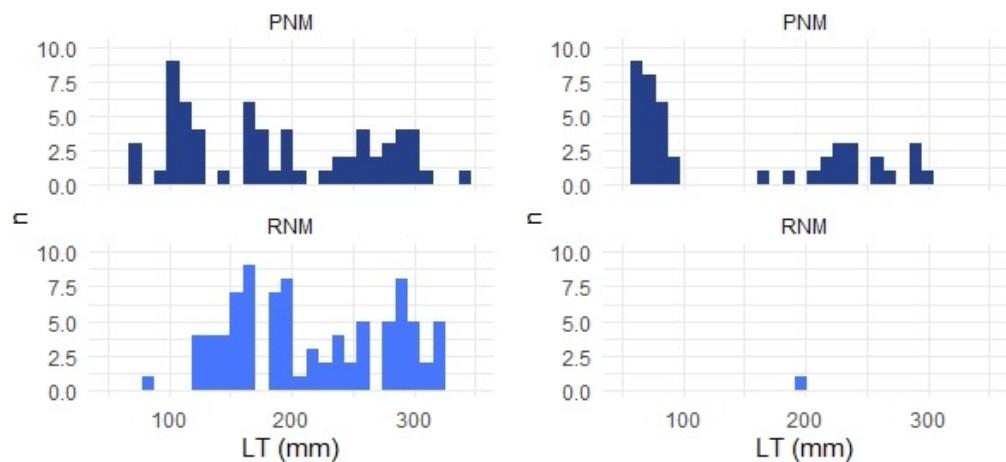


Figura 3. *Patagonotothen kreffti* (Pkm) y *P. ramsayi* (Prm) del AMPN-BB I, agosto 2018. (a) Tallas *P. kreffti*; (b) tallas *P. ramsayi*, (c) condición reproductiva y (d) condición energética. Referencias: PNM= Parque Nacional Marino, RNM= Reserva Nacional Marina, LT= longitud total, IG= índice gonadosomático, DE= densidad energética. Resultados preliminares (Paci *et al.*, en desarrollo).

(a, b)



(c, d)

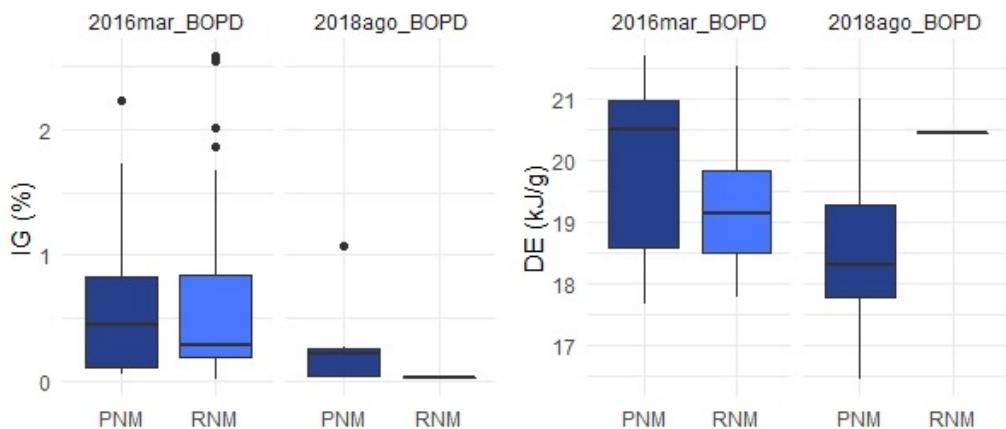
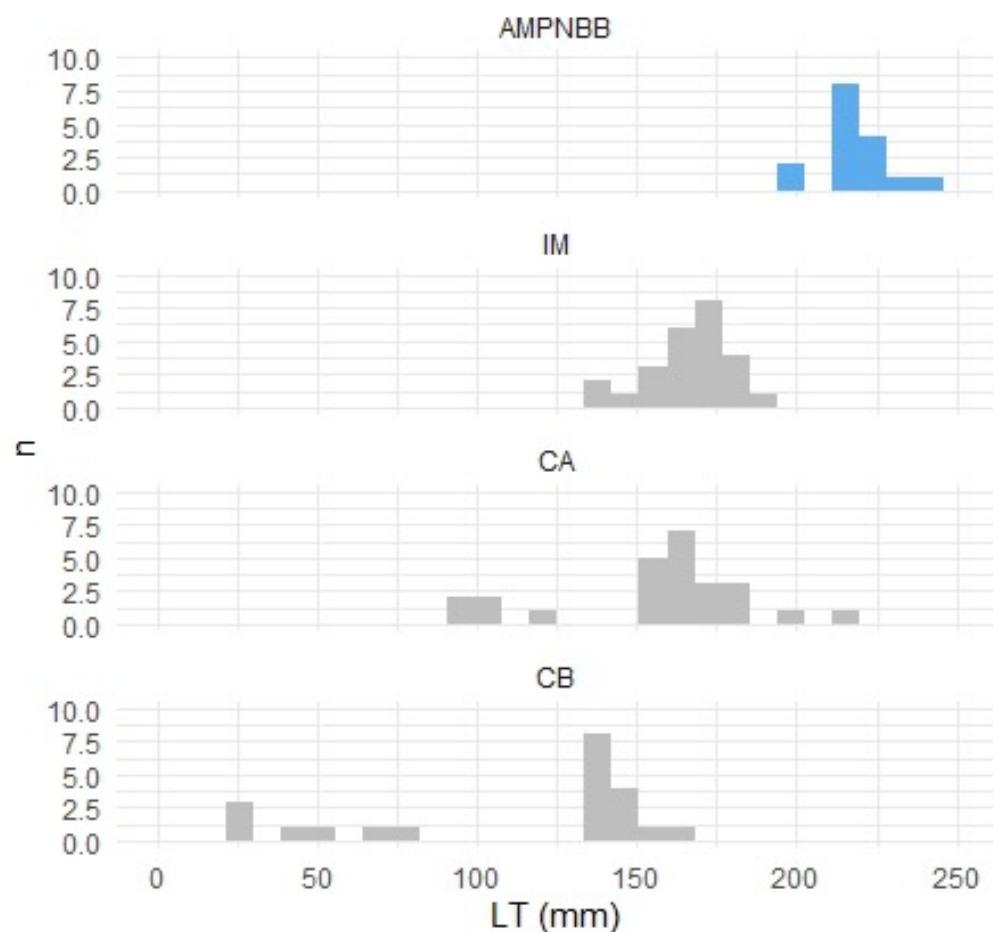


Figura 4. *Patagonotothen ramsayi* del AMPN-BB I. (a) Tallas marzo 2016, (b) tallas agosto 2018, (c) condición reproductiva y (d) condición energética. Referencias: PNM= Parque Nacional Marino, RNM= Reserva Nacional Marina, LT= longitud total, IG= índice gonadosomático, DE= densidad energética. Resultados preliminares (Paci et al., en desarrollo).

(a)



(b, c)

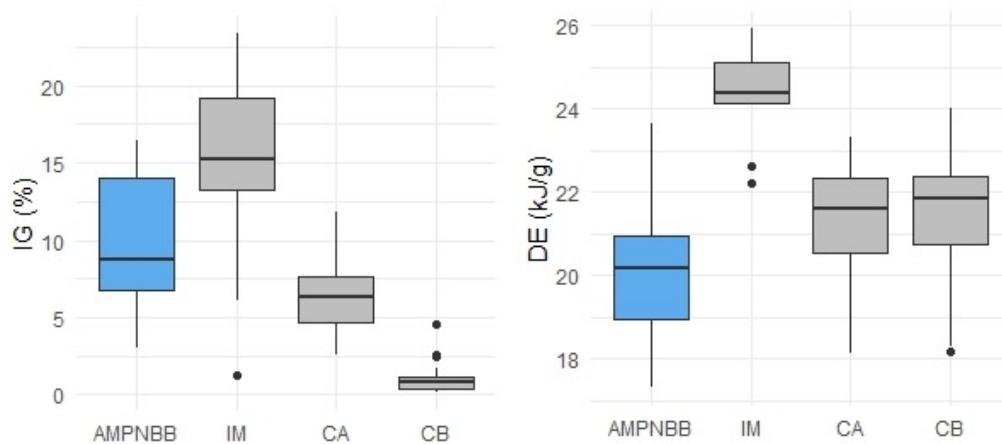


Figura 5. *Sprattus fuegensis* del AMPN-BB I y áreas de influencia, noviembre 2018 y septiembre 2019 (IM). (a) Tallas, (b) condición reproductiva y (c) condición energética. Referencias: IM= Islas Malvinas, CATdF= Costa atlántica de Tierra del Fuego (En el gráfico CA), CB= Canal Beagle, LT= longitud total, IG= índice gonadosomático, DE= densidad energética. Resultados preliminares (Paci *et al.*, en desarrollo).

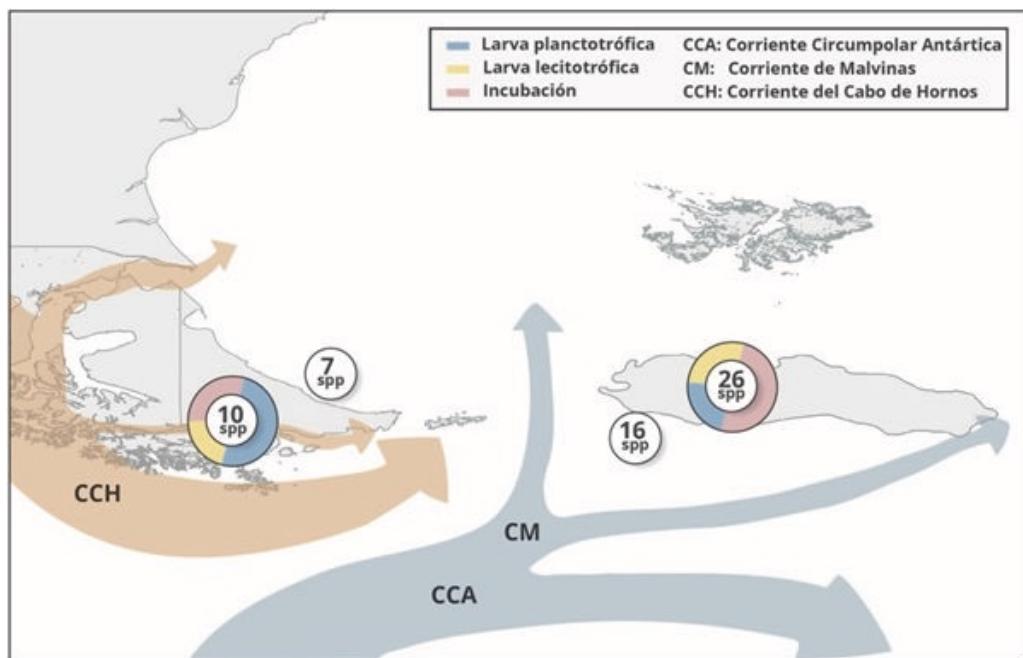


Figura 6. Asteroideos del AMPN-BB I, costa atlántica de Tierra del Fuego y Canal Beagle. Cantidad de especies, patrones de desarrollo y de dispersión (Fraysse et al., en desarrollo).

Referencias bibliográficas

- Álvarez Oyarzo YP (2020). Análisis filogenómico de *Patagonotothen krefftii* y *Patagonotothen ramsayi* en el área marina protegida Namuncurá - Banco Burdwood. Tesis de grado, Universidad Nacional de Tierra del Fuego.
- Delpiani SM, Bruno DO, Vazquez DM, Llompart F, Delpiani GE, Fernández DA, Rosso JJ, Mabragaña E, Díaz de Astarloa JM (2020). Structure and distribution of fish assemblages at Burdwood Bank, the first sub-Antarctic Marine Protected Area "Namuncurá" in Argentina (Southwestern Atlantic Ocean). *Polar Biology* 43(11), 1783-93. doi: 10.1007/s00300-020-02744-w.
- Fraysse C, Calcagno J, Pérez AF (2018). Asteroidea of the southern tip of South America, including Namuncurá Marine Protected Area at Burdwood Bank and Tierra del Fuego province, Argentina. *Polar Biology* 41(12), 2423-33. doi: 10.1007/s00300-018-2377-3.
- Fraysse C, Pérez AF, Calcagno J, Boy CC (2020). Energetics and development mode of the Asteroidea (Echinodermata) from the Southwestern Atlantic Ocean including Burdwood Bank/MPA Namuncurá. *Polar Biology* 43, 175-186. doi: 10.1007/s00300-020-02621-6.
- Lattuca ME, Llompart F, Avigliano E, Renzi M, De Leva I, Boy CC, Vanella FA, Barrantes ME, Fernández DA, Queiroz de Albuquerque C (2020). First insights into the growth and population structure of *Cottoperca trigloides* (Perciformes, Bovichtidae) from the Southwestern Atlantic Ocean. *Frontiers in Marine Science* 7, 421. doi: 10.3389/fmars.2020.00421.

08

Comunidades de poliquetos asociados a ingenieros ecosistémicos en el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood.

Callá SL⁽¹⁾, Bergagna L⁽²⁾, Sahade R⁽³⁾, Palomo MG⁽¹⁾

¹ Museo Argentino de Ciencias Naturales, "Bernardino Rivadavia", CABA.

² Laboratorio de Crustáceos y Ecosistemas costeros, CADIC, Ushuaia.

³ Instituto de diversidad y ecología animal, FCEFyN, Córdoba.

Correo electrónico: sofialcalla@gmail.com

El Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPN-BB) presenta al menos 3 taxones bentónicos que pueden considerarse ingenieros ecosistémicos: las esponjas (phylum Porífera, Figura 1A, 1B), los Briozoos (phylum Bryozoa, Figura 1C) y los corales (phylum Cnidaria, Figura 1 D). La presencia física de estos taxones modula la disponibilidad de recursos y genera hábitats para otras especies como poliquetos, aumentando así la diversidad y la estabilidad de las comunidades presentes. El objetivo de este trabajo fue estudiar la relación entre las comunidades de poliquetos del AMPN-BB y los distintos ingenieros ecosistémicos mencionados.

Para este estudio se utilizaron datos de las campañas de agosto del 2018 y octubre del 2019, a bordo del Buque oceanográfico Puerto Deseado (BOPD) y el Buque de Investigación Pesquera y Oceanográfica Víctor Angelescu (BIPOVA) respectivamente. En cada campaña se realizaron arrastres de fondo de entre 7 y 10 minutos de duración. Se clasificaron las estaciones de muestreo en tres categorías Cnidaria, Mix y Porífera, definidas por la abundancia relativa de los taxones Cnidarios, Briozoos y Porifera. Los ensambles de poliquetos de cada categoría se analizaron mediante un PERMANOVA de un factor y una prueba SIMPER, realizados con el programa PAST 4.03. Para los análisis de diversidad funcional se clasificó a los poliquetos en 5 grupos funcionales con diferentes niveles: "Reproducción" sexual o asexual, "Desarrollo" larva lecitotrófica, planctotrófica o directo, "Alimentación" filtradores, depredadores y detritívoros, "Motilidad" tubo sí, tubo no y "Bioturbadores" sí o no. Los índices de diversidad funcional se realizaron con los paquetes "FD" y "Gawdis" del programa R.

Los resultados del PERMANOVA mostraron diferencias significativas entre las comunidades de poliquetos asociadas a Porífera y Mix, ($p < 0.05$) (Tabla 1). La categoría Cnidaria si bien no presentó diferencias significativas con respecto a Porífera y Mix, tuvo mayor riqueza con 13 taxones, de los cuales las familias Phyllodocidae, Nephyidae y Lumbrineridae fueron exclusivos de esta categoría (Figura 2). Entre los ensambles de Porifera y Mix ambos sumaron 12 especies, aportando cada una la especie *Harmothoe magalhaensi* y Polynoidae indeterminado respectivamente (Figura 2). La prueba SIMPER reflejó que la especie *Chaetopterus variopedatus* contribuye en un 11.81% de las diferencias entre ambas comunidades, siguiendo Polynoidae indeterminado y *Hermadion magalhaensi* las cuales acumularon el 30% de las diferencias (Tabla 2). Por otra parte, los grupos funcionales elegidos no reflejaron un patrón de distribución de especies particular. Cnidaria, Mix y Porífera tuvieron todos los grupos fun-

cionales representados de manera similar incluyendo algunas estaciones de baja riqueza con un único grupo funcional (Figura 3).

A partir de estos resultados, podemos decir que en este trabajo no se encontraron evidencias suficientes para determinar si existe un ensamble de especies característico asociado a cada ingeniero ecosistémico, así como tampoco se evidenció que existan patrones de diversidad funcional de poliquetos característicos de cada ingeniero ecosistémico. Estos resultados podrían deberse a la falta de un análisis taxonómico exhaustivo que subestime la riqueza, así como a una delimitación incorrecta de los parches de ingenieros. Por último, a partir de lo mencionado anteriormente, el estudio sugiere que existe una gran diversidad y disponibilidad de recursos distribuida entre los tres ingenieros ecosistémicos que genera a su vez una amplia y homogénea distribución de poliquetos a lo largo de todo el AMPN-BB.

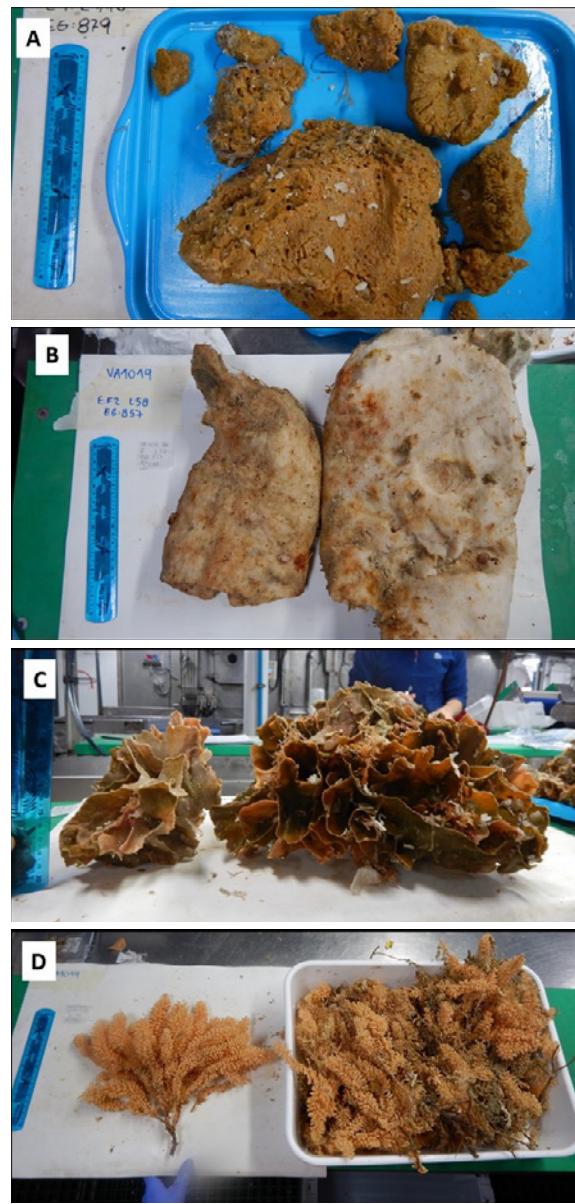


Figura 1. A) Demospongiae, phylum Porifera (categorías Porífera y Mix) B) Hexactinellidae, phylum Porifera (categorías Porífera y Mix). C) Bryozoa, phylum Bryozoa (categoría Mix) D) Corales, phylum Cnidaria (categoría Cnidaria y Mix).

FRECUENCIA

■ Cnidaria ■ Porifera

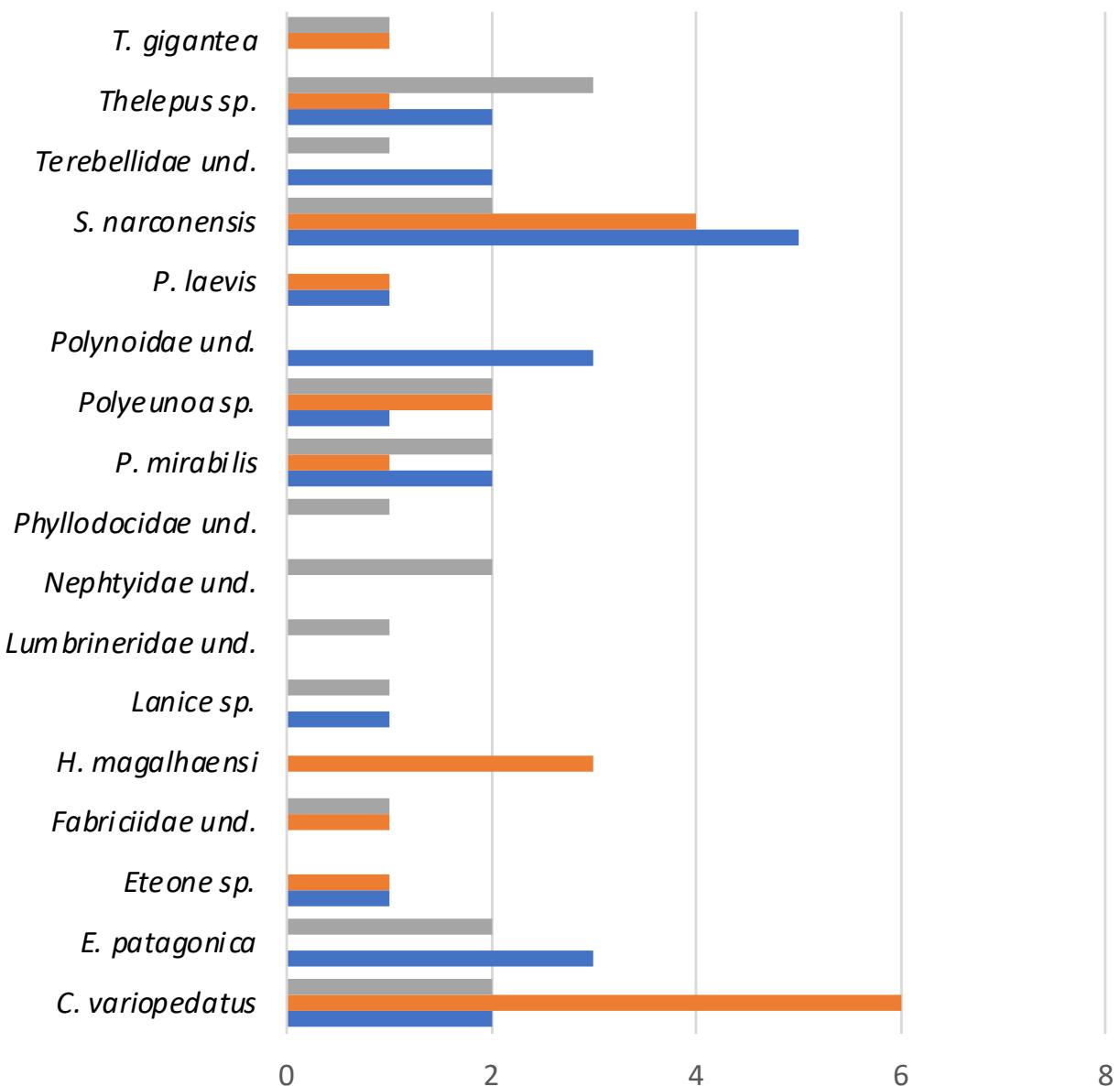


Figura 2. Frecuencia de especies de poliquetos en las tres categorías de ingenieros ecosistémicos.

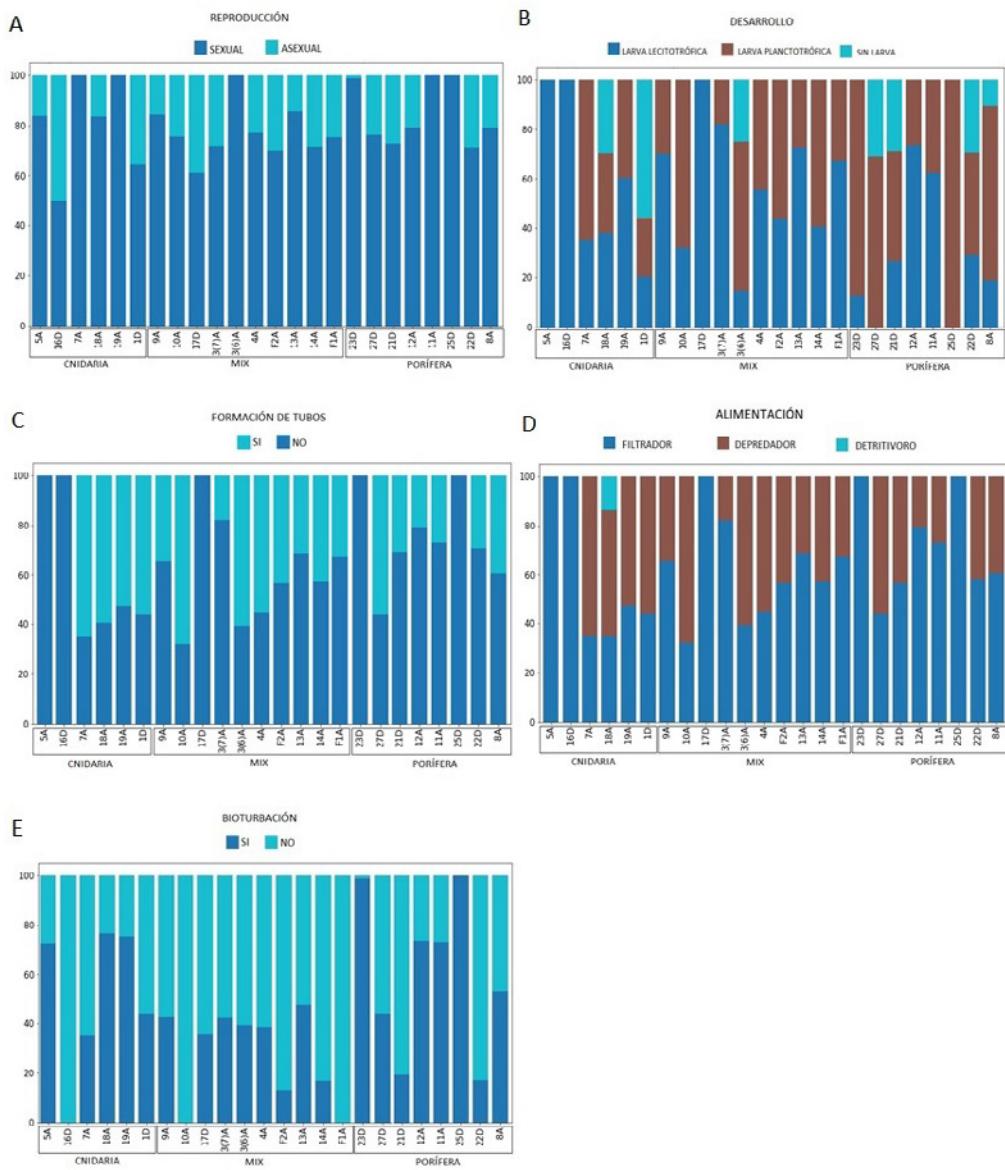


Figura 3. Índices de diversidad funcional entre las tres categorías de Ingenieros ecosistémicos (Cnidaria, Mix y Porífera). A. Reproducción, B. Desarrollo, C. Formación de tubos, D. Alimentación, E. Bioturbación.

	Ts	F	P
Ingeniero	4.764	1.797	0.0939*
	Cnidaria	Mix	Porifera
Cnidaria	0.5008		0.0977
Mix	0.5008		0.039*
Porífera	0.0977	0.039*	

Tabla 1. Arriba, PERMANOVA de una vía comparando los ensambles de poliquetos de las tres categorías de ingenieros ecosistémicos (Cnidaria, Mix y Porífera). Abajo, análisis de contrastes, los asteriscos indican efectos significativos.

Taxon	Disimilitud promedio	Contribución %	% Acumulado	Media Cnidaria	Media Mix	Media Porífera
<i>Chaetopterus variopedatus</i>	8.804	11.95	11.95	0.333	0.333	1
<i>Serpula narconensis</i>	7.451	10.12	22.07	0.333	0.833	0.667
<i>Polyeunoa sp.</i>	6.083	8.258	30.33	0.333	0.167	0.5
<i>Thelepus sp.</i>	5.849	7.94	38.27	0.5	0.333	0.167
<i>Pista mirabilis</i>	5.648	7.667	45.93	0.333	0.333	0.167
<i>Eunereis patagonica</i>	5.199	7.058	52.99	0.333	0.5	0
<i>Lanice sp.</i>	5.117	6.947	59.94	0.167	0.5	0
<i>Polynoidae indet.</i>	5.029	6.828	66.77	0	0.5	0.167
<i>Hermadion magalhaensis</i>	4.478	6.079	72.85	0	0	0.5
<i>Polyeunoa laevis</i>	4.194	5.694	78.54	0	0.333	0.167
<i>Trypanosyllis gigantea</i>	3.376	4.583	83.12	0.167	0	0.333
<i>Terebellidae indet.</i>	3.302	4.482	87.6	0.167	0.333	0
<i>Eteone sp.</i>	2.334	3.169	90.77	0	0.167	0.167
<i>Nephtyidae indet.</i>	2.278	3.093	93.86	0.333	0	0
<i>Fabriciidae indet.</i>	1.848	2.509	96.37	0.167	0	0.167
<i>Phyllodocidae indet.</i>	1.651	2.242	98.62	0.167	0	0
<i>Lumbrineridae indet.</i>	1.02	1.385	100	0.167	0	0
<i>Maldaniidae indet.</i>	0	0	100	0	0	0

Tabla 2. Lista de taxones en orden decreciente de importancia. Análisis SIMPER realizado con datos de presencia/ausencia en los 3 grupos definidos (Cnidaria, Mix y Porífera).

09

Avances en taxonomía y biología reproductiva de moluscos y equinodermos

Urteaga D⁽¹⁾, Pertossi R⁽¹⁾, Rivadeneira P⁽¹⁾, Flores J⁽¹⁾, Alba-Posse E⁽¹⁾, Di Luca J⁽¹⁾, Brogger M⁽²⁾, Lauretta D⁽¹⁾, Martínez M⁽¹⁾, Teso V⁽¹⁾, Pastorino G⁽¹⁾, Penchaszadeh P.

¹ Museo Argentino de Ciencias Naturales. Buenos Aires.

² Centro Nacional Patagónico. Puerto Madryn.

Correo electrónico: diegourteaga@macn.gov.ar

Se expone una síntesis de los trabajos taxonómicos y de biología reproductiva realizados en el Laboratorio de Ecosistemas Costeros, Plataforma y Mar Profundo del Museo Argentino de Ciencias Naturales (MACN) a partir de muestreos desarrollados en el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPN-BB). Los ejemplares coleccionados fueron acondicionados a bordo para su posterior estudio en el MACN. Se emplearon lupas estereoscópicas y microscopios ópticos y electrónico de barrido con cámaras fotográficas digitales y técnicas histológicas.

En relación a la taxonomía de moluscos, Pastorino y Griffin publicaron dos trabajos (2018 y 2019) en los que se describe una especie nueva de bivalvo (*Cyclochlamys argentina*) (Figura A1a y A1b) y se revisa el género *Antistreptus* (Gastropoda: Buccinidae) (Figura A5), donde se incluyeron además ejemplares fósiles provenientes del Neógeno de Patagonia. Di Luca y Pastorino (2018) revisan el género *Savatieria* y registran 3 especies en el AMPN-BB (Figura A4); Pastorino (2019) revisa 3 géneros de clara estirpe magallánica y propone 13 especies válidas incluidas en 6 géneros distribuidos a lo largo de la porción atlántica de la Provincia Biogeográfica Magallánica, con presencia explícita en el AMPN-BB de *Pareuthria venuscula* (Figura A8) y el nuevo género y especie *Argeneuthria varicosa* (Figura A2); Pastorino (2019) describe a *Parabuccinum politum* (Figura A3) y (2021) *Drepanodontus peonza* (Figura A7) y *Germonea costulosa* (Figura A6), tres nuevos gasterópodos buccinidos de aguas profundas de la periferia del AMPN-BB.

En cuanto a la biología reproductiva de moluscos, Teso y Penchaszadeh (2019) estudiaron el desarrollo embriológico y larvario del gasterópodo *Trochita pileus* (Calyptreidae), registrando embriones con desarrollo directo intracapsular con huevos nutritivos e incluso eventos de adelfofagia (Figura B1). Penchaszadeh et al. (2019) describen las ovicápsulas y estrategias reproductivas de dos volútidos en base a ejemplares coleccionados en el AMPN-BB (128-785 m) y en el Cañón Submarino de Mar del Plata (291-1404 m), *Odontocymbiola pescalia* (Figura B3) y *Provocator corderoi* (Figura B4). Penchaszadeh et al. (2019) detallan las puestas y el desarrollo embrionario del gasterópodo *Americominella longisetosa* (Buccinidae), de amplia distribución en el Atlántico sudoccidental entre 200 y 1250 m (Figura B5). Por último, Di Luca et al. (2020) describen las puestas y el desarrollo embrionario del género *Toledonia* a partir de ejemplares de *T. biplicata* (Figura B2).

En relación a los equinodermos, Flores et al. (2021) revisan taxonómicamente los erizos del orden Spatangoida en el Atlántico sudoccidental y registran por primera vez la presencia de *Abatus philippi* (Figura C1a) y *A. agassizii* (Figura C1b) en el AMPN-BB. En cuanto a la biología reproductiva, Rivadeneira et al. (2017) registran la presencia de hasta 73 juveniles de *Ctenodiscus australis* (Asteroidea) en la superficie dorsal de su parental, en distintos estadios de desarrollo (Figura C2); y establecen la presencia de oocitos en todos los meses muestreados, como así también juveniles en diferentes grados de desarrollo lo que sugiere su reproducción continua. Martínez et al. (2018) describen la estrategia reproductiva de *Cladodactyla crocea*, un holoturio de la familia Cucumariidae, registrando huevos e incubantes en distintos grados de desarrollo dentro de un marsupio (Figura C3). Flores et al. (2019) describen las estrategias reproductivas y modo de desarrollo del erizo *Austrocidaris canaliculata*; con oocitos de hasta 1,3 mm, espermatozoides de cabeza elongada y proporcionalmente estrecha (9 µm de longitud) y hembras portando hasta 536 incubantes del lado aboral (Figura C5), confirmando que esta especie posee desarrollo directo y lecitotrófico. Pertossi et al. (2019) describen la reproducción y los estadios de desarrollo del crinoideo *Isometra vivipara* (Figura C4) registrando que en las pínulas genitales poseen dos compartimentos, el ovario y el marsupio; en el ovario se encontraron grandes oocitos (0,35 mm) en distintos estados de desarrollo lo que sugiere que esta especie se reproduce continuamente, mientras que en el marsupio se desarrollan las larvas doliolarias. Además, Pertossi et al. (2021) describen las estrategias reproductivas del crinoideo *Phrixometra nutrix* y las comparan con aquellas de *I. vivipara*; ambos comatúlidos son incubantes, pero *P. nutrix*, realiza la incubación sólo en las pínulas genitales de la hembra (Figura C6). Martínez et al. (2020) describen la reproducción del holotúrido *Pentactella perrieri* y registran el hermafroditismo y la incubación de esta especie (Figura C7). Por último, Teso et al. (2020) realizan un trabajo biogeográfico, basado en muestras de Gasterópoda y Polyplacophora, en el cual se postula la relación entre la fauna y las corrientes submarinas que recorren el Atlántico sudoccidental, en particular entre aquella del AMPN-BB y el Cañón Submarino de Mar del Plata (Figura D).

En base a estos trabajos, se incrementa la biodiversidad registrada en el AMPN-BB; se describieron nuevas especies de moluscos, i.e. 1 bivalvo (Cyclochlamyidae) y 4 gasterópodos (Buccinulidae y Buccinidae) y se sumaron registros de especies cuya presencia en el banco se desconocía o bien no estaba confirmada. Por otro lado, los trabajos de biología reproductiva -tanto en moluscos como en equinodermos- evidenciaron algunas estrategias propias de organismos de aguas frías en el Atlántico sudoccidental, tales como, presencia de huevos nutritivos, adelfofagia, gran tamaño oocitario, lecitotrofia y desarrollo directo. Además, se postula cierta relación entre la fauna y las corrientes submarinas que recorren el Atlántico sudoccidental, en particular entre aquella del AMPN-BB y del Cañón Submarino de Mar del Plata. El objetivo final es aportar al conocimiento de la biodiversidad y estrategias reproductivas de los invertebrados del AMPN-BB.

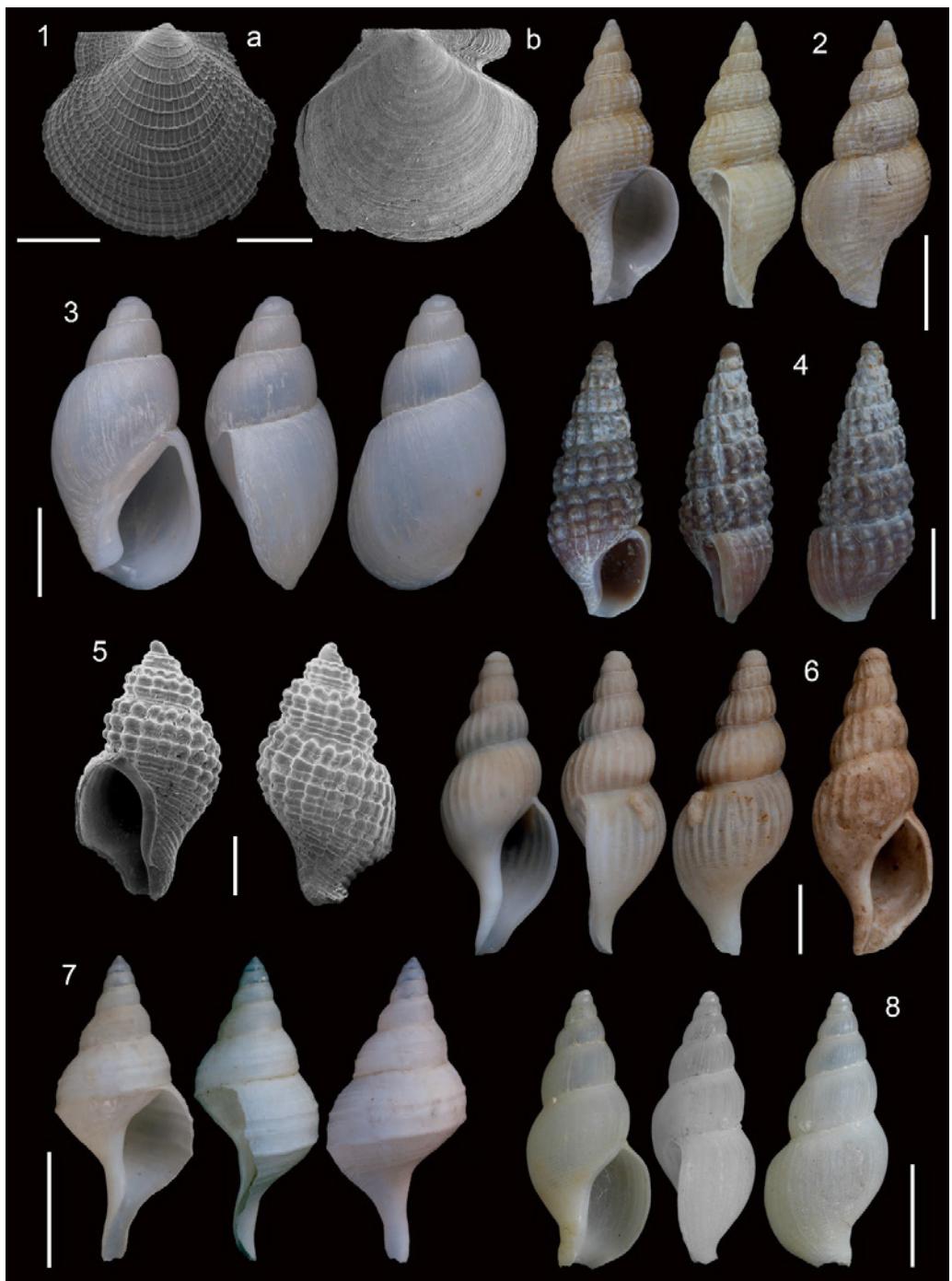


Figura A. 1- *Cyclochlamys argentina* Pastorino & Griffin 2018 a) Holotipo MACN-In 41419, valva izquierda; b) Paratipo MACN-In 41420, valva derecha [escala = 1 mm]. 2- *Argeneuthria varicosa* Pastorino 2016, Holotipo MACN-In 40537 [escala = 5 mm]. 3) *Parabuccinum politum* Pastorino 2019, Holotipo MACN-In 41518 [escala = 5 mm]. 4- *Savatieria areolata* Strebler, 1905, MACN-In 41368 [Escala 3 mm]. 5- *Antistreptus magellanicus* Dall, 1902 MACN-In 16244-1[Escala 1 mm]. 6- *Germonea costulosa* Pastorino 2021, Holotipo MACN-In-43741 [Escala 1 cm]. 7- *Drepanodontus peonza* Pastorino 2021, Holotipo MACN-In-43744 [Escala 1 cm]. 8- *Pareuthria venustula* Powell, 1951, Holotipo NHMUK 1661491.

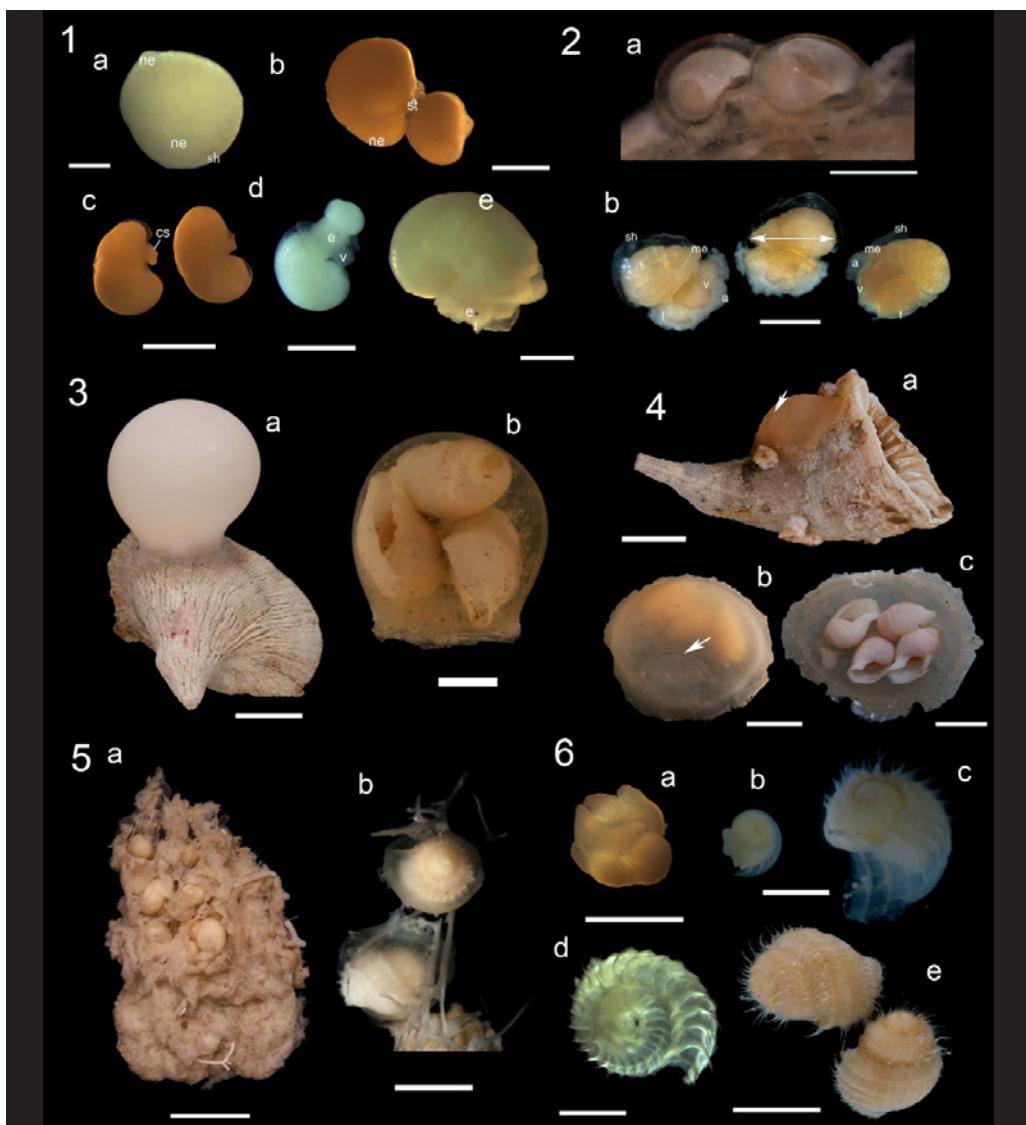


Figura B. 1- Estadios de desarrollo de *Trochita pileus* (Lamarck, 1822): a) post-gástrula con concha en formación (sh) ingiriendo huevos nutritivos (ne) [escala = 200 µm]; b) post-gástrula ingiriendo otro embrión con el estomodeo (st) [escala = 500 µm]; c) embrión intracapsular pre-torsión con estructurascefalopodiales (cs) [escala = 1 mm]; d) y e) larva velígera con tentáculos (t), ojos (e) y velo (v) [d, escala = 1 mm; e, escala = 500 µm]. 2- Estadios de desarrollo de *Toledonia biplicata* (Strebel, 1908): a) cápsulas con juveniles tardíos, pre-eclosión [escala = 500 µm]; b) larva velígera [escala = 200 µm]. 3- *Odontocymbiola pescalia* Clench y Turner, 1964: a) cápsula adherida a *Flabellum* sp. con su cobertura cárnea intacta (MACN-In 41177) [escala = 1 cm]; b) cápsula sin su cobertura (MACN-In 41178) [escala = 5 mm]. Scale bars A-C 1 cm. 4- *Provocator corderoi* (Carcelles, 1947): a) cápsulas ovígeras adheridas al coral *Flabellum curvatum*, vista lateral (MACN-In 41186) [escala = 1 cm]; b) vista dorsal de una cápsula ovígera [escala = 5 mm]; c) cápsula ovígera pronta a la eclosión, vista basal [escala = 5 mm]. 5- Cápsulas ovígeras de *Americominella longisetosa*: a) incluídas en la esponja *Mycale magallanica* (Demospongiae) [escala = 2 cm]; b) adheridas a ramificaciones de *M. magallanica* [escala = 1 cm]. 6- Estadios de desarrollo de *A. longisetosa*: a) veliconcha [escala = 600 µm]; b) y c) post veliconcha [escala = 2 mm]; d) post velígera [escala = 2 mm]; e) juvenil pre-eclosión [escala = 5 mm].



Figura C. 1- Equinoideos del orden Spatangoida, vista aboral [escala = 1 cm]: a) *Abatus philippii* Lovén, 1871(MACN-In 43273); b) *Abatus agassizii* Mortensen, 1910 (MACN-In 43304). 2- Incubantes de *Ctenodiscus australis* [Escala = 200 μ m]: a) estadío temprano; b) estadío tardío. 3- *Cladodactyla crocea*, vista dorsal y dibujo transversal [Escala = 5 mm]: a) adulto sin incubantes (whb); b) con huevos (we); c) con incubantes (wb). 4- *Isometra vivipara* con jóvenes incubantes (cistideos y pentacrinoides) en un cirro [Escala = 5 mm]. 5- *Austrocidaris canaliculata*, hembra con incubantes en su sistema apical, dentro del marsupio [Escala = 1 cm]. 6- *Phrixometra nutrix*: a) cistideos y pentacrinoides en pínula genital [Escala = 2 mm]; b) vista lateral de una pínula genital con dos pentacrinoides [Escala = 1 mm]. 7- *Pentactella perrieri*(MACN-In 43351)[Escala = 5 mm]: a) ejemplar eviscerado mostrando un saco incubador con individuos incubantes; b) saco incubador abierto; c) incubantes extraídos.

Similaridad

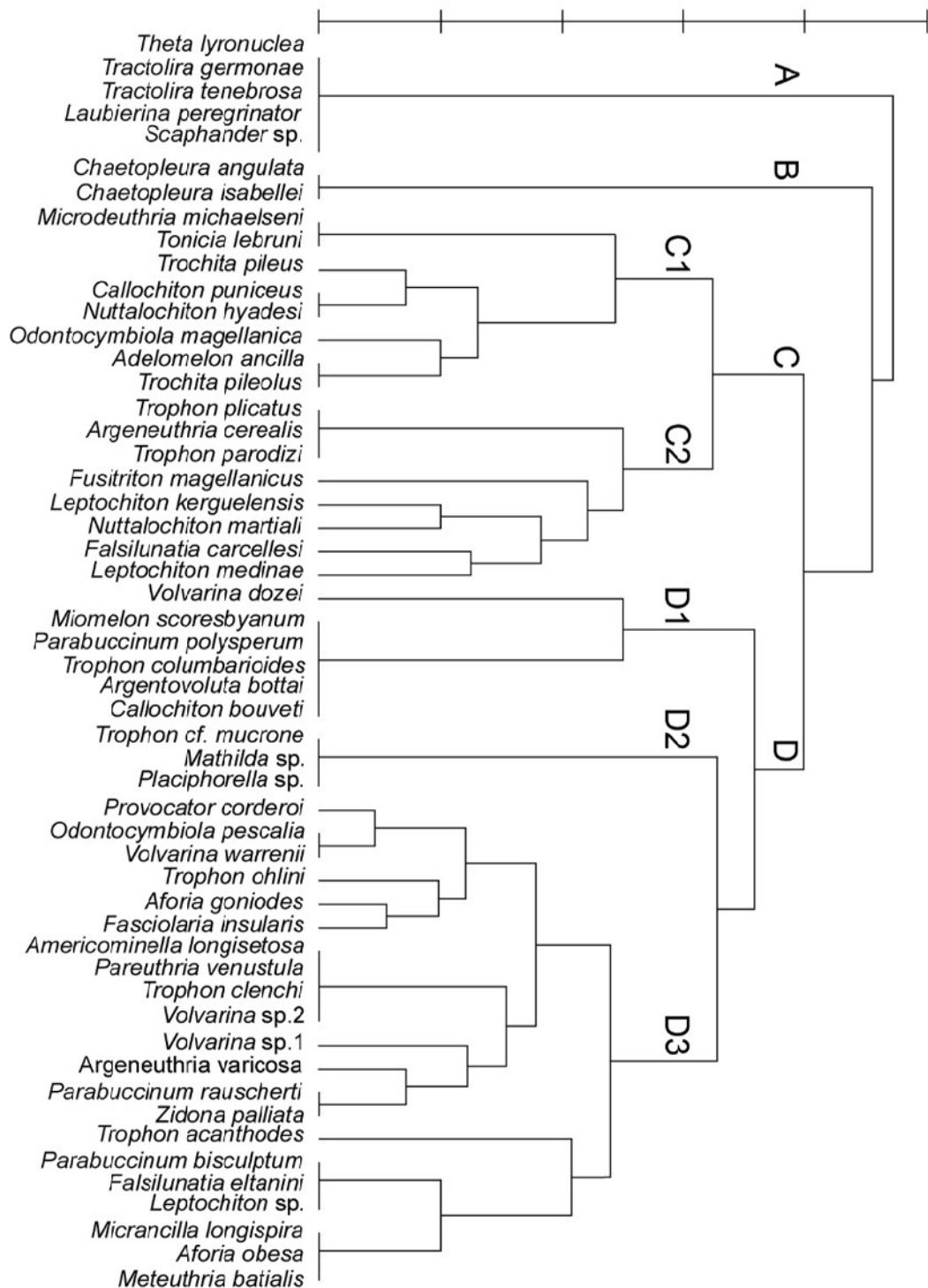


Figura D. Agrupación aglomerativa y jerárquica de 53 especies de gasterópodos y quitones basada en una matriz de presencia/ausencia en el área muestreada. A: talud inferior; B y C: plataforma continental; D: talud superior.

Biodiversidad de Isopoda y Cumacea (Crustacea, Peracarida) del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood: estado del arte

Doti BL^(1,2), Pereira E^(1,2), Roccatagliata D^(1,2)

¹ Instituto de Biodiversidad y Biología Experimental y Aplicada (IBBEA), CONICET-UBA.

² Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA.

Correo electrónico: daniel.roccatagliata@gmail.com

Se han publicado dos trabajos focalizados en el estudio de esta fauna. Doti et al. (2020) estudiaron la riqueza y distribución de las especies de Isopoda y Cumacea, obtenidas durante la campaña Antártica de Verano (CAV) 2013, en los tres sectores que inicialmente contemplaba el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood I (AMPN-BB I) que son: la zona núcleo, de amortiguación y transición. Se registraron 70 taxones distribuidos en 22 familias. De los taxones identificados a nivel de especie, 35 resultaron ser nuevos registros de distribución para el Área Marina Protegida, mientras que 8 correspondieron a especies inéditas. Ninguna de las especies halladas resultó ser endémica del AMPN-BB I. Además, este trabajo incluyó un análisis biogeográfico en el que se destaca la alta afinidad faunística que existe entre el AMPN-BB I y la Región Magallánica; más específicamente, entre el AMPN-BB I y el sector atlántico de dicha región. En un segundo trabajo, Roccatagliata (2020) describe a *Platytyphlops sarahae* n. sp. sobre la base de especímenes recolectados en el cañón submarino Mar del Plata y el talud sur del Banco Burdwood en el AMPN-BB II. Se compara a *P. sarahae* n. sp. con *P. asperus* (Zimmer, 1907), una especie cercana reportada para Antártida. Además, se menciona por primera vez la presencia de una escama antenal rudimentaria en los machos de Lampropidae, y se discute la importancia de este carácter, del pseudorostro y del lóbulo ocular en la filogenia de dicha familia. Sumado a esto, se está estudiando el material obtenido con las redes piloto y portones, y una rastra epibentónica durante la campaña BBB-ABR-2016. Hasta el momento, se han identificado 83 isópodos y 17 cumáceos. Estas 100 entidades taxonómicas incluyen 40 especies que fueron citadas con anterioridad para el AMPN-BB I, 17 especies citadas previamente para Antártida, el Arco de Scotia y/o el cañón submarino Mar del Plata, y 11 especies que aparecen ser nuevas para la ciencia. Si bien aún restan procesar varias estaciones, el material hasta ahora identificado nos permite asegurar que el AMPN-BB II presenta una alta riqueza específica de isópodos y cumáceos. Además, considerando que varias de las especies halladas fueron también citadas para la Antártida, el Arco de Scotia y/o el Cañón Submarino Mar del Plata, se espera que el AMPN-BB II muestre mayor afinidad que el AMPN-BB I con estas áreas.

Ascidias del Banco Burdwood. Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood.

Taverna A^(1,2), Maggioni T^(1,2), de Aranzamendi MC^(1,2), Tatián M^(1,2)

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Ecología Marina. Av. Vélez Sarsfield 299 Córdoba, Argentina.

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Instituto de Diversidad y Ecología Animal (IDEA). Córdoba, Argentina.

Correo electrónico: anabelataverna@gmail.com

Las ascidias (Chordata, Tunicata) incluyen organismos solitarios y coloniales que representan un componente diverso en las comunidades bentónicas marinas, frecuentes tanto en ambientes someros como profundos. Su relevancia ecológica radica principalmente en su papel como ingenieros ecosistémicos, ya que su presencia incrementa la disponibilidad de hábitat y de esta manera, la diversidad de dichas comunidades que alcanzan estructuras tridimensionales. Asimismo, su alta capacidad de filtración les permite capturar microorganismos y materia orgánica en suspensión, vinculando elementos y procesos que se desarrollan en los sistemas pelágico y bentónico.

La biodiversidad de ascidias en el Banco Burdwood del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPN-BB) ha sido poco estudiada. Al momento sólo existen 7 trabajos publicados (Millar 1960, Kott 1969, 1971, Tatián et al. 2005, Schejter et al. 2016, Taverna et al. 2018, Ruiz et al. 2020) donde han sido citadas 12 especies para la plataforma continental, 9 especies para el talud y 3 especies euribáticas. Las 24 especies reportadas hasta el momento en el área protegida tienen representantes en los 3 órdenes de ascidias. Aplousobranchia es el orden con mayor cantidad de especies y Polyclinidae la familia que posee el mayor número de representantes (Figura 1).

Aunque la diversidad de ascidias del Banco Burdwood del AMPN-BB es relativamente alta se estima que representa una fracción de la potencial diversidad de ascidias en el área y se ignora si existen especies exóticas. Considerado el Banco Burdwood como parte de Tierra del Fuego (provincia Magallánica), el área presenta un nivel de endemismos de especies de ascidias superior al 10% (Taverna et al., 2018), valor mínimo para considerar el área como provincia biogeográfica (Briggs y Bowen, 2012). Sin embargo, las afinidades biogeográficas, en particular del Banco Burdwood con otras áreas, son desconocidas. Por todo lo anterior, se ignora la singularidad e importancia del Banco Burdwood respecto a su ascidiofauna.

El objetivo del presente estudio es contribuir al conocimiento de la biodiversidad del Banco Burdwood del AMPN-BB mediante la identificación de ascidias recolectadas a lo largo de un amplio rango batimétrico y establecer las afinidades faunísticas entre diferentes ambientes y con áreas adyacentes. Se realizará a partir de análisis morfológicos y moleculares en muestras obtenidas a distintas profundidades durante diferentes campañas.

Se dispone de ejemplares de ascidias aún no analizados, provenientes de las campañas de investigación en el Banco Burdwood del AMPN-BB del 2016, 2017, 2018 y 2019. Los ejemplares

de las campañas 2016, 2017 y 2018 fueron narcotizados con mentol y fijados para su análisis posterior. Una parte de tejido de cada ejemplar se fijó y preservó en etanol 96% para la realización de estudios moleculares, mientras que el resto del ejemplar se fijó y conservó en formalina 5% para análisis morfológicos. Los ejemplares de la campaña de 2019, en consonancia con los objetivos propios de dicha campaña, fueron fotografiados y posteriormente conservados a -20°C.

A partir de ejemplares recolectados durante la campaña que se realizó en el Banco Burdwood del AMPN-BB del año 2016 se dispone de una base de datos basada en la identificación de ejemplares a bordo y con fotografías (Figura 2 y 3). Resultados preliminares de dicha campaña revelaron una alta frecuencia de ascidias, que fueron recolectadas en 25 de 31 estaciones muestreadas. Las mismas se hallaron sobre sustratos en su mayoría biogénicos (vivos y muertos), pero también en sustratos inorgánicos: rocas, valvas de vieiras, corales, briozoos, conchas de moluscos gasterópodos. En total, se identificaron 15 especies de la plataforma (<200 m): 4 de ellas representaron nuevos registros, mientras que las 11 especies restantes estaban previamente citadas en el área. Asimismo, se determinaron 9 morfoespecies. Por otra parte, se identificaron 17 especies de talud: 10 representaron nuevos registros, 6 nuevos registros en profundidad y 1 estaba previamente citado para el área. Asimismo, se detectaron 3 morfoespecies.

Resultados preliminares de la campaña realizada en el Banco Burdwood del AMPN-BB del año 2017 analizados a bordo revelaron 17 morfoespecies. El material de ascidias de la campaña realizada 2018 fue escaso (entre 0 y menos del 2% en todos los lances) y mayoritariamente compuesto por formas coloniales. La determinación de los ejemplares de la campaña del 2019 se realizó mediante fotografías tomadas a bordo. Debido a que los ejemplares fueron congelados no se puede avanzar en una determinación específica.

El conocimiento de la biodiversidad de ascidias contribuirá a interpretar la estructura de las comunidades bentónicas. Su distribución y afinidad biogeográfica con la ascidiofauna de áreas adyacentes, ayudará a establecer la importancia del área protegida en términos de su biodiversidad. Los análisis moleculares permitirán obtener información de la diversidad genética de las diferentes especies en la AMPN-BB. Estos resultados no sólo aportarán al conocimiento de la biodiversidad del Banco Burdwood, sino que también pueden ser complementados con los datos moleculares de las mismas y otras especies en áreas adyacentes y demás áreas del sur de Sudamérica para la realización de trabajos filogenéticos, filogeográficos y genético-poblacionales.

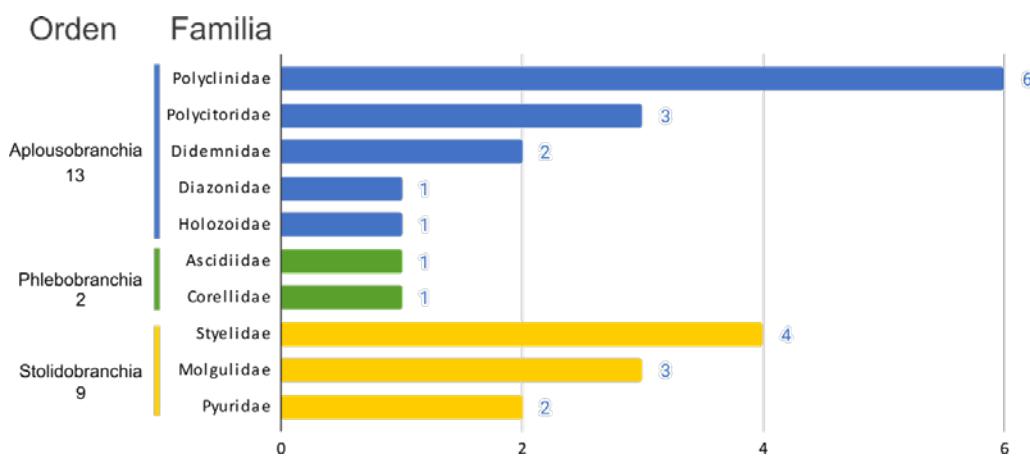


Figura 1. Número de especies representadas en cada familia y orden en el Banco Burdwood del AMPN-BB.



Figura 2. Ejemplares de diferentes especies recolectadas en estaciones de muestreo de plataforma continental (< 200 metros) de la Campaña en el Banco Burdwood del AMPN-BB del 2016.



Figura 3. Ejemplares de diferentes especies recolectadas en estaciones de muestreo del talud (>200 metros) de la Campaña en el Banco Burdwood del AMPN-BB del 2016.

Estructura, diversidad y almacenamiento de carbono de los ensambles bentónicos del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood.

Bergagna, L⁽¹⁾, Ricciardelli, L⁽¹⁾, Lovrich, G⁽¹⁾, Sahade, R^(2,3)

¹ Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

² Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

³ Instituto de Diversidad y Ecología Animal (IDEA), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Correo electrónico: lule.bergagna@hotmail.com

A partir de la creación del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPN-BB) y de la iniciativa Pampa Azul, se incrementaron las campañas de investigación lo que permitió avances en la determinación de las especies presentes (p.ej. Schejter et al. 2016; Falabella et al. 2017 Gordillo et al. 2019; Schejter y Bremec 2019). Sobre estos resultados se hace necesario continuar el estudio desde una perspectiva ecosistémica, partiendo del análisis de los patrones a nivel de ensamble, el estudio de los procesos que los determinan y otorgan funcionalidad al ecosistema. La estructura de ensambles bentónicos a diferentes escalas es extensivamente usada como indicadores en las Áreas Marinas Protegidas (AMPs) de todo el mundo (Pomeroy et al. 2005, Costello y Ballantine 2015, Maes et al. 2016). Las AMPs resguardan además la provisión de servicios ecosistémicos fundamentales (Dehens y Fanning 2017). Aquí se hará hincapié en el almacenamiento de carbono (C) considerando que es un servicio ecosistémico fundamental en la regulación del clima debido a que la retención del C fuera de la atmósfera representa una retroalimentación negativa al proceso de cambio climático (Peck et al. 2010). Para este estudio se tomaron muestras del Banco Burdoowd (AMPN-BB), del Canal Beagle (CB) y de la costa atlántica de Tierra del Fuego (CATdF) (Figura 1). Los patrones a nivel de ensamble fueron evaluados con métodos de ordenación (nMDS) y análisis de beta diversidad (que permitieron diferenciar anidamiento de recambio). Se realizó una descripción de los rasgos funcionales presentes en la biota de los ensambles a través de gráficos de barra. Finalmente, para comparar a las 3 zonas en términos de acumulación de C, tanto en la biomasa como en el sedimento, se realizaron GLMs.

Nuestros resultados sugieren que los ensambles bentónicos presentes en el AMPN-BB, son diferentes a los del CB y CATdF. Pero, además, estos presentan una alta heterogeneidad interna (alto recambio de especies entre estaciones de muestreo) haciendo que el Banco Burdwood se comporte como una unidad en la que no se encuentra un área representativa de los ensambles y especies presentes (Figura 2A). Se encontraron también diferencias en los rasgos funcionales entre las especies de las distintas zonas. Así, por ejemplo, en términos de desarrollo, los ensambles del CB son dominados por especies que presentan larva planktotrófica y cuidado parental, mientras que los ensambles del AMPN-BB, son dominados por especies que presentan larva lecitotrófica y especies modulares; las estaciones de CATdF se asemejan mayormente a las del AMPN-BB. Por último, se encontró que el AMPN-BB almacena

más carbono en su biomasa que el CB pero no se encontraron diferencias en el almacenamiento de carbonatos en el sedimento entre estas áreas (Figura 2B y 2C).

Las diferencias encontradas entre los ensambles de las distintas zonas remarcen la importancia de la protección del AMPN-BB y el elevado recambio de especies entre estaciones del AMP indica que es necesaria la total protección del AMP. Además, el alto almacenamiento de C, tanto en la biota del área, como en los sedimentos, semejante a las cantidades presentes en sistemas de *blue carbon* (Mazarrasa et al. 2015, Souster et al. 2020) acentúa la necesidad de protección del área del Banco Burdwood.

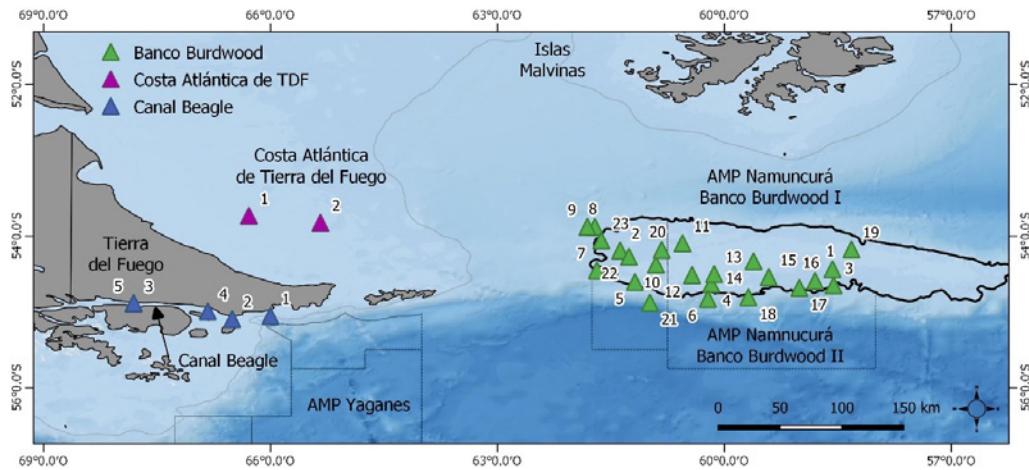


Figura 1. Área de estudio. Cada punto (Δ) representa una estación de muestreo en la que se tomaron muestras bentónicas con el uso de una red piloto.

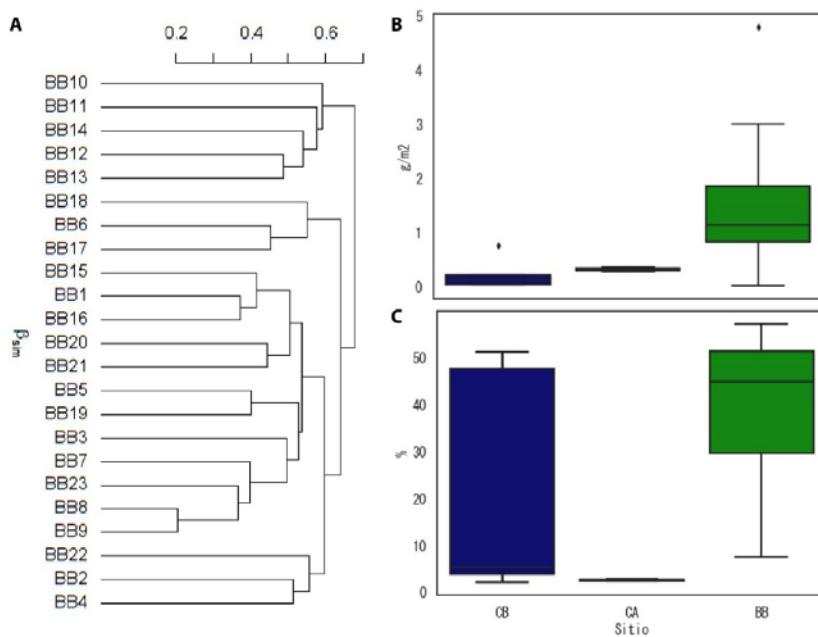


Figura 2. A, distancias entre las estaciones del AMPN-BB como consecuencia del recambio de especies entre estas (líneas largas indican que las estaciones comparten menos especies que aquellas que están unidas por líneas cortas); B, acumulación de carbono inorgánico en la biomasa de los organismos presentes en las distintas áreas y C, carbono inorgánico en los sedimentos de las áreas.

Referencias Bibliográficas

- Costello MJ, Ballantine B (2015). Biodiversity conservation should focus on no-take Marine Reserves 94% of Marine Protected Areas allow fishing. *Trends in Ecology & Evolution* 30(9):507-509.
- Dehens LA, Fanning LM (2017). What counts in making marine protected areas (MPAs) count? The role of legitimacy in MPA success in Canada. *Ecological Indicators* 86:45–57.
- Falabella V (Ed.) (2017). Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood. Contribuciones para la línea de base y el plan de manejo. Jefatura de Gabinete de Ministros. Buenos Aires, Argentina. 76pp.
- Gordillo S, Bayer MS, de Aranzamendi MC, Taverna A, Morán GA (2019). The ecological role of brachiopods in the Namuncurá MPA/Burdwood Bank, off southern South America. *Marine Biodiversity*.
- Maes J, Liquete C, Teller A, Erhard M, Paracchini ML, Barredo JI, Grizzetti B, Cardoso A, Somma F, Petersen JE, Meiner A, Gelabert ER, Zal N, Kristensen P, Bastrup-Birk A, Biala K, Piroddi C, Egoh B, Degeorges P, Fiorina C, Santos-Martín F, Naruševičius V, Verboven J, Pereira HM, Bengtsson J, Gocheva K, Marta-Pedroso C, Snäl T, Estreguil C, San-Miguel-Ayanz J, Pérez-Soba M, Grêt-Regamey A, Lillebø AI, Abdul Malak D, Condé S, Moen J, Czúcz B, Drakou EG, Julian G, Lavalle C (2016). An indicator framework for assessing ecosystem services in support of the EU Biodiversity Strategy to 2020. *Ecosystem Services* 17:14–23.
- Mazarrasa I, Marbà N, Lovelock CE, Serrano O, Lavery PS, Fourqurean JW, Kennedy H, Mateo MA, Krause-Jensen D, Steven ADL, Duarte CM (2015). Seagrass meadows as a globally significant carbonate reservoir. *Biogeosciences*, 12, 4993–5003.
- Peck LS, Barnes DKA, Cook AJ, Fleming AH, Clarke A (2010). Negative feedback in the cold: ice retreat produces new carbon sinks in Antarctica. *Global Change Biology* 16:2614–2623.
- Pomeroy RS, Watson LM, Parks JE, Cid GA. 2005. How is your MPA doing? A methodology for evaluating the management effectiveness of marine protected áreas. *Ocean & Coastal Management* 48:485- 502.
- Schejter L, Bremec CS (2019). Stony corals (Anthozoa: Scleractinia) of Burdwood Bank and neighbouring areas, SW Atlantic Ocean. *Scientia Marina* 83:000-000.
- Schejter L, Rimondino C, Chiesa I, Díaz de Astarloa JM, Doti B, Elías R, Escolar M, Genzano G, López-Gappa J, Tatián M, Zelaya DG, Cristobo J, Perez CD, Cordeiro RT, Bremec CS (2016). Namuncurá Marine Protected Area: an oceanic hot spot of benthic biodiversity at Burdwood Bank, Argentina. *Polar Biology* 39:2373-2386.
- Souster TA, Barnes DKA, Hopkins J (2020). Variation in zoobenthic blue carbon in the Arctic's Barents Sea shelf sediments. *Phil. Trans. R. Soc. A* 378: 20190362.

Ictiofauna del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood y zonas aledañas: diversidad y ecología

Delpiani M⁽¹⁾, Covatti Ale M⁽¹⁾, Fischer L⁽¹⁾, Matusevich F⁽¹⁾, Vazquez DM⁽²⁾, Deli Antoni MY⁽³⁾, Delpiani GE⁽¹⁾, Mabragaña E⁽¹⁾, Díaz de Astarloa JM^(1,4)

¹ Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC)-CONICET, Mar del Plata.

² Instituto Nacional de Limnología-CONICET, Santa Fe.

³ Departamento de Ciencias Marinas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata.

⁴ Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata.

Correo electrónico: astarloa@mdp.edu.ar

En esta presentación se reportan los resultados obtenidos por el Grupo de Biotaxonomía Morfológica y Molecular de Peces (IIMyC, Mar del Plata), con relación a los peces del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPN-BB). Se analizó la diversidad y estructura de la comunidad de peces demersales en el AMPN-BB y el área adyacente a partir de una campaña realizada en 2016 a bordo del Buque Oceanográfico Puerto Deseado (BOPD). Integrando estos datos con muestras de campañas realizadas entre 2017 y 2018, se analizó la ecología trófica de las dos especies de nototénidos más abundantes del AMPN-BB, la riqueza de condrictios ovíparos y el uso que hacen del hábitat desde el punto de vista reproductivo, con el fin de determinar qué rol cumple ese ambiente en su ciclo vital. Estos resultados provienen de un artículo científico publicado en *Polar Biology* y de tres tesis de grado de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

En el AMPN-BB y talud adyacente se recolectaron por medio de una red de arrastre de fondo chica representantes de 30 especies de peces, pertenecientes a 13 familias. Los resultados mostraron que la diversidad de peces en el AMPN-BB es relativamente alta y constituye aproximadamente un 10% de la composición de peces registrada para el sector Atlántico de la provincia biogeográfica Magallánica. Entre los peces óseos, la familia Nototheniidae fue la más diversa con 7 especies, seguida por las familias Macrouridae, Myxinidae y Zoarcidae, con 4 especies cada una. Las otras familias (Moridae, Muraenolepididae y Psychrolutidae) estuvieron representadas por menos de 3 especies. De acuerdo con el estado de conservación de las especies capturadas según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), el 67% no ha sido evaluado, y el 33% restante comprende a especies con datos insuficientes, preocupación menor y vulnerables. El análisis de conglomerados y los procedimientos SIMPROF detectaron tres ensambles de peces significativamente diferentes, circunscriptos a la meseta del Banco Burdwood, talud del Banco Burdwood, y el área de Tierra del Fuego e Islas de los Estados. Los nototénidos *Patagonotothen ramsayi* y *P. guntheri* fueron las especies más abundantes y frecuentes, por lo que se procedió al estudio de la ecología trófica. Ambas especies consumieron una amplia variedad de presas, pudiendo determinarse más de 50 taxones diferentes, incluyendo decápodos, poliquetos, ofiuros, moluscos, anfípodos,

cumáceos y braquiópodos, entre otros. En lo que respecta a *P. ramsayi*, el mayor porcentaje del índice de importancia por presa específica (%PSIRI) fue para poliquetos (21,07%), seguido por anfípodos, crustáceos no identificados y decápodos (Tabla 1). Por otro lado, en la dieta de *P. guntheri*, los porcentajes de decápodos, ofiuros y poliquetos fueron similares (alrededor del 23%), seguido por anfípodos con un 14,57% (Tabla 2). Además, mediante el método gráfico de Amundsen *et al.* (1996) se determinó que los dos nototénidos son predadores generalistas y, debido a que consumen principalmente presas asociadas al fondo, presentan hábitos alimentarios demersal-bentónicos. Por otra parte, mediante la aplicación de modelos lineales generalizados, se observó que estas especies exhiben variaciones en sus dietas en respuesta al tamaño corporal, profundidad de captura y temperatura del agua, que podrían deberse al solapamiento espacial y temporal entre predadores y presas a los diferentes modos de vida, así como también a cambios ontogenéticos descritos para éstas y otras especies de nototénidos. Por otro lado, se registraron 9 especies de condrictios ovíparos en el AMPN-BB y talud adyacente: *Amblyraja doellojuradoi*, *Bathyraja albomaculata*, *B. macloviana*, *B. brachyurops*, *B. magellonica*, *B. multispinis*, *B. scaphiops*, *B. couesseuae* y *Psammobatis rudis*. Estas dos últimas no habían sido previamente reportadas en el Banco Burdwood. Antecedentes indican la presencia de otras tres especies de rayas de aguas profundas en el área, *A. georgiana*, *B. griseoauda* y *B. meridionalis*. Adicionalmente, se presentan los primeros registros de condrictios en el AMPN-BB II desde su formación, contándose con un total de 7 especies: *A. doellojuradoi*, *B. albomaculata*, *B. brachyurops*, *B. macloviana*, *B. multispinis*, *B. scaphiops* y *P. rudis*. De esta manera el Banco Burdwood y talud adyacente del AMPN-BB albergan al menos 12 especies de condrictios ovíparos (Tabla 3), lo que representa aproximadamente el 70% de la diversidad registrada para el sector Atlántico de la Provincia Magallánica y la Provincia del Talud Patagónico. A su vez, constituye un área de oviposición importante para al menos 5 especies de rayas: *Amblyraja doellojuradoi* (Talud Noroeste), *Bathyraja brachyurops* (AMPN-BB I), *B. macloviana* (AMPN-BB I y II), *B. scaphiops* (AMPN-BB II) y *Psammobatis rudis* (AMPN-BB I) (Figura 1). Estas zonas representan las primeras de este tipo reportadas para condrictios ovíparos en el Banco Burdwood, y la zona registrada para *B. scaphiops* en el AMPN-BB II, constituye la primera reportada para la especie en el Mar Argentino.

Los resultados indican que la diversidad íctica del AMPN-BB y talud es relativamente alta existiendo diferencias en la composición de las comunidades de la meseta y el talud del Banco Burdwood. A su vez, el AMPN-BB constituye una importante área de alimentación de peces óseos y de oviposición de peces cartilaginosos. De esta manera, el presente trabajo proporciona datos de referencia valiosos para respaldar las decisiones de gestión ambiental, preservación del hábitat y conservación de especies de peces en un área marina protegida en la que los peces constituyen un componente importante de la comunidad demersal-bentónica.

Categorías Presa	%FO	%PN	%PW	%PSIRI
<i>Amphipoda</i>	30,57	57,02	40,4	14,89
<i>Decapoda</i>	21,4	49,83	58,81	11,62
<i>Isopoda</i>	12,66	52,34	55,94	6,86
<i>Euphausiacea</i>	6,55	74,58	39,08	3,72
<i>Tanaidacea</i>	0,87	20	4,62	0,11
<i>Calanoida</i>	6,99	76,5	37,07	3,97
<i>Cumacea</i>	5,24	58,51	50,76	2,86
<i>Ostracoda</i>	3,93	36,65	22,52	1,16

Categorías Presa	%FO	%PN	%PW	%PSIRI
<i>Mysida</i>	12,66	41,67	79,08	7,65
<i>Crustacea no id.</i>	20,96	57,44	68,96	13,25
<i>Polychaeta</i>	34,06	58,78	64,94	21,07
<i>Gastropoda</i>	4,8	35,62	29,69	1,57
<i>Bivalvia</i>	0,87	20,83	9,65	0,13
<i>Cephalopoda</i>	0,87	60	60,75	0,53
<i>Ophiuroidea</i>	7,86	61,22	55,93	4,6
<i>Bryozoa</i>	4,8	50,3	37,82	2,12
<i>Thaliacea</i>	0,44	50	81,82	0,29
<i>Heteronemertea</i>	1,75	34,03	31,48	0,57
<i>Teleostei</i>	4,8	53,57	72,84	3,04

Tabla 1. Composición de la dieta de *Patagonotothen ramsayi*. %FO, porcentaje de frecuencia de ocurrencia; %PN, porcentaje en número por presa específica; %PW, porcentaje en peso por presa específica; %PSIRI, índice de importancia por presa específica en porcentaje.

Categorías Presa	%FO	%PN	%PW	%PSIRI
<i>Amphipoda</i>	40.86	42.84	28.48	14.57
<i>Isopoda</i>	14.51	36.70	25.53	4.52
<i>Decapoda</i>	39.78	57.29	64.57	24.24
<i>Cumacea</i>	2.68	61.67	49.89	1.49
<i>Calanoida</i>	8.60	33.91	8.93	1.84
<i>Ophiuroidea</i>	36.56	64.39	62.95	23.28
<i>Polychaeta</i>	39.78	42.83	70.83	22.61
<i>Bivalvia</i>	2.69	51.67	25.72	1.04
<i>Gastropoda</i>	8.60	41.04	30.63	3.08
<i>Cephalopoda</i>	0.54	100	100	0.54
<i>Rhynchonellata</i>	2.69	36.33	1.85	0.51
<i>Ascidacea</i>	1.08	55.95	10.53	0.36
<i>Nematoda</i>	1.08	39.29	45.64	0.46
<i>Cnidaria</i>	1.61	31.67	1.96	0.27
<i>Briozoa</i>	2.69	14.84	5.77	0.28
<i>Nemertea</i>	2.15	39.58	44.87	0.91

Tabla 2. Composición de la dieta de *Patagonotothen guntheri*. %FO, porcentaje de frecuencia de ocurrencia; %PN, porcentaje en número por presa específica; %PW, porcentaje en peso por presa específica; %PSIRI, índice de importancia por presa específica en porcentaje.

Especies observadas por los autores del presente trabajo							
Especie	Ejemplares			Cápsulas			IUCN
	AMPN-BB I	AMPN-BB II	Talud NO	AMPN-BB I	AMPN-BB II	Talud NO	
Áreas del Banco Burdwood y talud adyacente del AMPN-BB							
Amblyraja doellojuradoi	X	X	X			X	LC
Bathyraja albomaculata	X	X					VU
Bathyraja brachyurops	X	X		X	X		NT
Bathyraja multispinis			X				NT
Bathyraja cousseauae*	X						LC
Bathyraja macloviana	X			X	X		NT
Bathyraja magellanica	X			X			LC
Bathyraja scaphiops	X				X		LC
Psammobatis rufis*	X	X		X			LC
Amblyraja georgiana			X				DD
Bathyraja griseocauda	X	X					EN
Bathyraja meridionalis			X				LC

Tabla 3. Condrictios ovíparos registrados en la meseta y talud del Banco Burdwood incluyendo, AMPN-BB I, AMPN-BB II, y Talud Noroeste al AMPN-BB I (Talud NO). Se distinguen entre aquellas especies observadas en el trabajo en cuestión y aquéllas registradas en antecedentes que no fueron capturadas por los autores. (*) Especies registradas en el área por primera vez en este trabajo. Se indica el estado de conservación de cada especie determinado por la IUCN. Referencias: LC= Preocupación Menor, VU= Vulnerable, NT= Casi Amenazado, EN= En Peligro, DD= sin datos suficientes.

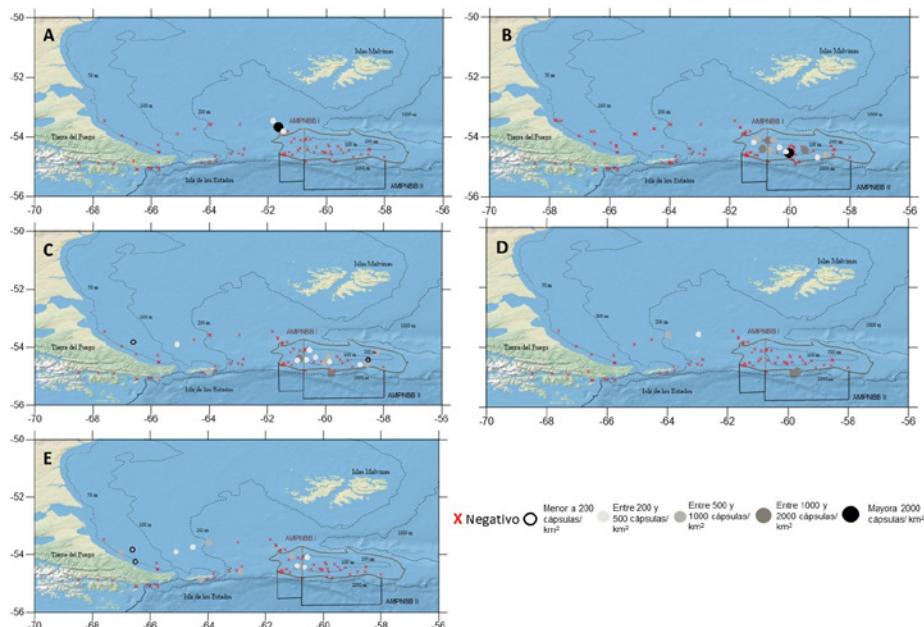


Figura 1. Zonas de oviposición de condrictios ovíparos en el AMPN-BB y áreas adyacentes. Densidad de cápsulas (cápsulas/km²) observada para A) *Amblyraja doellojuradoi*, B) *Bathyraja brachyurops*, C) *B. macloviana*, D) *B. scaphiops* y E) *Psammobatis rufis*.

Distribución espacial de sardina fueguina. Estado actual y perspectivas futuras

Diez MJ⁽¹⁾, Cabreira A⁽²⁾, Alvarez Colombo G⁽²⁾, Madirolas A⁽²⁾, Lovrich GA⁽¹⁾

¹ Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC-CONICET).

² Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP).

Correo electrónico: marianojavierdiez@gmail.com

La sardina fueguina (*Sprattus fuegensis*) es la especie pelágica con mayor biomasa en el sur del Océano Atlántico. Se destaca aún por ser un recurso no explotado y por regular la dinámica de las tramas tróficas en la zona. El objetivo de este trabajo a mediano plazo es determinar el hábitat apropiado de la especie y modelar su distribución espacial bajo un escenario de cambio climático. El hábitat apropiado y el modelado de distribución de especies son herramientas que se utilizan para predecir áreas adecuadas para una especie, basadas en su relación con variables ambientales que combinadas con sistemas de información geográfica proveerán un insumo para los planes de manejo y conservación. Para determinar la distribución, abundancia y morfología de los cardúmenes de sardina fueguina, se utilizaron los registros acústicos grabados las campañas realizadas entre los años 2009-2019 con el Buque Oceanográfico Puerto Deseado (BOPD) y Buque de Investigación Pesquera y Oceanográfica Victor Angelescu (BIPOVA). Los registros acústicos fueron procesados en el laboratorio con diferentes rutinas y mapeados en sistemas de información geográfica.

Los resultados evidencian a través del registro de aproximadamente 3000 cardúmenes de sardina fueguina, zonas con distintas abundancias. El Canal Beagle es el área con mayor abundancia, seguido por la Costa atlántica de Tierra del Fuego y el Banco Burdwood. Se determinó la presencia de cardúmenes de la especie en todas las campañas, lo que indica su presencia durante todas las estaciones del año en las tres áreas. La zona costera norte de Tierra del Fuego, la parte interior del Canal Beagle y el área noroeste del Banco Burdwood fueron las áreas con mayor concentración de cardúmenes. La forma y tamaño de los cardúmenes también mostró diferencias entre las zonas. Los cardúmenes más grandes se observaron en el Banco Burdwood, en donde a su vez, fue la zona donde se encontraron a mayor profundidad promedio (~ 56 m). En el banco, los cardúmenes de sardina fueguina mostraron un alto de 6,4 m (DE 4,03 m), un largo de 26,4 m (DE 17,4 m), un perímetro de 191 m (DE 157 m) y un área de 163 m (DE 154 m). Los cardúmenes del Canal Beagle y la Costa atlántica mostraron tamaños similares.

Con esta serie temporal de abundancia y distribución, se determinará las preferencias de hábitat en términos de respuestas biológicas (p. ej. distribución de probabilidad de presencia) y cambios espacio-temporales de variables ambientales (temperatura, [Chl]) utilizando herramientas basadas en modelos. Los modelos de hábitat adecuado pueden también ser usados para anticipar posibles efectos de escenarios de cambio climático sobre la distribución de especies a través de predicciones adecuadas variables clave del hábitat. Es decir, si la distribución actual está relacionada en mayor medida con cierta variable ambiental, cambios en esta variable podrían determinar cambios en la distribución y abundancia futura. Esto aportaría una herramienta clave para planes de manejo, sobre todo porque la sardina fueguina es un indicador de conservación del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPN-BB), y además, es uno de los pocos recursos que aún permanece no explotado.

Ecología trófica de la sardina fueguina (*Sprattus fuegensis*) en el Atlántico sudoccidental.

Padovani L.N.⁽¹⁾, Álvarez N.A.⁽²⁾, Farias A.⁽²⁾

¹ Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero

² Facultad de Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires

Correo electrónico: lucianopadovani@inidep.edu.ar

La sardina fueguina (*Sprattus fuegensis*) es el pez pelágico más abundante de la región patagónica austral. Tradicionalmente se han reconocido dos poblaciones: la patagónica, distribuida en el litoral de las provincias de Santa Cruz y Tierra del Fuego; y la de Malvinas, que habita alrededor de las islas. La especie desempeña un papel clave en las tramas tróficas como nexo entre el zooplancton, del cual se alimenta, y los niveles tróficos superiores que la consumen. Su posición dominante en niveles intermedios le confiere la capacidad de afectar el flujo de energía a través de toda la trama trófica, funcionando como especie cintura de avispa. Por lo tanto, el conocimiento de la ecología trófica de la sardina es fundamental para comprender el funcionamiento del ecosistema, particularmente en el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPN-BB). En este trabajo se describe de manera preliminar la alimentación de la especie en tres sectores característicos de su área de distribución: el AMPN-BB, la costa atlántica de Tierra del Fuego (CATdF) y el Canal Beagle (CB). Se analizaron 146 ejemplares juveniles y adultos, capturados en cuatro lances de pesca durante la primavera de 2018 y 2019, a bordo del Buque de Investigación Pesquera y Oceanográfica Victor Angelescu, BIPOVA (Figura 1, Tabla 1). Cada ejemplar fue medido, pesado, y posteriormente se extrajo su estómago. Se calculó el cociente de repleción estomacal (CR = peso del contenido estomacal / peso total del pez), que mide el grado de saciedad del individuo y es un indicador de la actividad trófica. El contenido estomacal de cada ejemplar fue examinado bajo lupa binocular, clasificado taxonómicamente y cuantificado. Para el análisis comparativo de la dieta se calcularon los índices estándar, de diversidad de Shannon-Weiner (H'), de equitatividad (J), de especialización (R) y de dominancia (D). La condición nutricional de los ejemplares se evaluó por medio del índice de Fulton (K).

En el CB en 2018 se analizaron 66 ejemplares, los cuales presentaron estómagos con poco alimento (CR promedio = 0,72%), y un índice de condición promedio, K = 0,61. El número total de presas fue 6468, pertenecientes a 7 taxones, principalmente crustáceos del zooplancton (Figura 2, Tabla 2). Los copépodos fueron las presas más abundantes (91%), seguidos por las larvas de decápodos (5%) y los cladóceros (3%). En el CB en 2019 se analizaron 30 ejemplares, los cuales presentaron estómagos con poco alimento (CR promedio = 0,74%), y un índice de condición promedio, K = 0,57. El número total de presas fue 360, pertenecientes a 7 taxones, principalmente crustáceos del zooplancton. Las larvas de cirripedios fueron las presas más abundantes (40%), seguidas por los copépodos (36%) y las larvas de decápodos (13%). En la CATdF en 2019 se analizaron 20 ejemplares, los cuales presentaron estómagos casi vacíos (CR promedio = 0,43%), y un índice de condición promedio, K = 0,57. El número total de presas

fue 100, pertenecientes a 8 taxones, principalmente crustáceos del zooplancton. Los copépodos fueron las presas más abundantes (51%), seguidos por las larvas de cirripedios (27%) y las larvas de decápodos (10%). En el AMPN-BB en 2019 se analizaron 30 ejemplares, los cuales presentaron estómagos casi llenos (CR promedio = 1,67%), y un índice de condición promedio, $K = 0,78$. El número total de presas fue 49410, pertenecientes a 10 taxones, principalmente crustáceos del zooplancton. Los copépodos fueron las presas más abundantes (98%), seguidos por huevos de peces (1%) y eufáusidos (0,6%). El análisis comparativo de la dieta indicó que el AMPN-BB presentó la diversidad y la equitatividad de presas más bajas (Tabla 3). Los índices de especialización y de dominancia fueron los más altos en este sector, producto del consumo casi exclusivo de copépodos. En el CB y la CATdF en 2019 la diversidad y la equitatividad de las presas fueron las más altas. Los valores de especialización y de dominancia fueron los más bajos en estos sectores, producto del consumo de presas en proporciones más equilibradas. Los índices correspondientes al CB en 2018 se ubicaron entre estos dos extremos.

Los resultados de este trabajo destacan el carácter zooplánctofago estricto de la dieta de la sardina en la región patagónica austral. El espectro trófico estuvo conformado por 15 grupos taxonómicos del zooplancton pertenecientes a crustáceos (9), teleósteos (2), urocordados (1), quetognatos (1), poliquetos (1) y protistas (1). La variedad de presas identificadas revela una amplitud de la dieta no registrada hasta el momento, probablemente relacionada con las diferentes características ambientales de los sectores muestreados. Esta amplitud del nicho trófico le permitiría a la especie hacer un uso más eficiente de los recursos en cada zona que habita. Se hallaron claras diferencias en la alimentación entre los sectores, tanto en la cantidad de alimento ingerido como en su composición. En el AMPN-BB se registró una alta actividad trófica, y la composición de la dieta presentó características distintivas, debido al dominio absoluto de los copépodos y a la presencia de eufáusidos, ausentes en los otros sectores. Por su parte, en el CB y en la CATdF la alimentación presentó características similares entre sí. La actividad trófica fue baja en el CB y prácticamente nula en la CATdF. Particularmente en 2019, en ambos sectores se observaron aproximadamente las mismas presas y en proporciones similares, ocupando un lugar destacado las larvas meroplánctónicas y otros grupos zooplánctónicos de pequeño tamaño. Estas similitudes estarían asociadas a la oferta alimenticia, debido a que ambos sectores presentan durante la primavera gran abundancia de estos zooplánctones en el ambiente, producto del pulso reproductivo anual de los invertebrados.

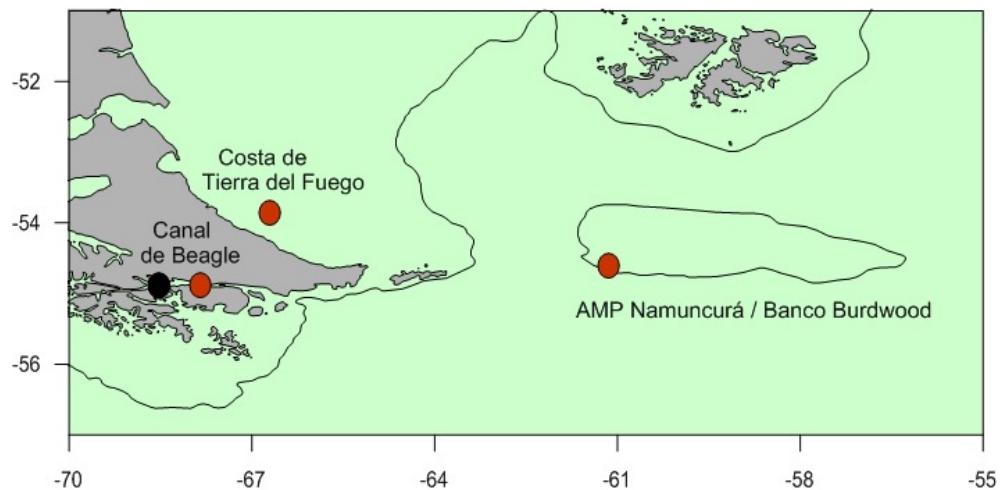


Figura 1. Ubicación de los lances de pesca donde se colectaron los ejemplares analizados en las campañas realizadas por el BIPOVA en 2018 (●) y 2019 (○).

Los resultados sugieren la existencia de dos hábitats tróficos diferenciados. Uno costero, que incluye las zonas del Canal Beagle y la Costa atlántica de Tierra del Fuego, con menor disponibilidad de alimento durante la primavera, con presas más pequeñas y de menor valor nutritivo. El otro hábitat oceánico, incluye el Banco Burdwood, y presenta mayor disponibilidad de alimento, presas más grandes y de mayor valor nutritivo. La condición nutricional de los ejemplares es consistente con esta división. No obstante, el mayor índice de las sardinas del AMPN-BB, probablemente esté asociado, además de la condición nutricional, a las diferencias morfométricas entre las dos poblaciones de sardina.

Ejemplos	Fecha	Sector	Nº individuos	LT (mm)	Rango
945	23/11/2018	CB	66	119	101 - 173
886	29/10/2019	AMPN-BB	30	214	199 - 232
890	31/10/2019	CATdF	20	113	96 - 126
898	02/11/2019	CB	30	121	111 - 130

Tabla 1. Información de las capturas y los individuos analizados: Canal Beagle (CB), costa de Tierra del Fuego (CATdF) y Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPN-BB).

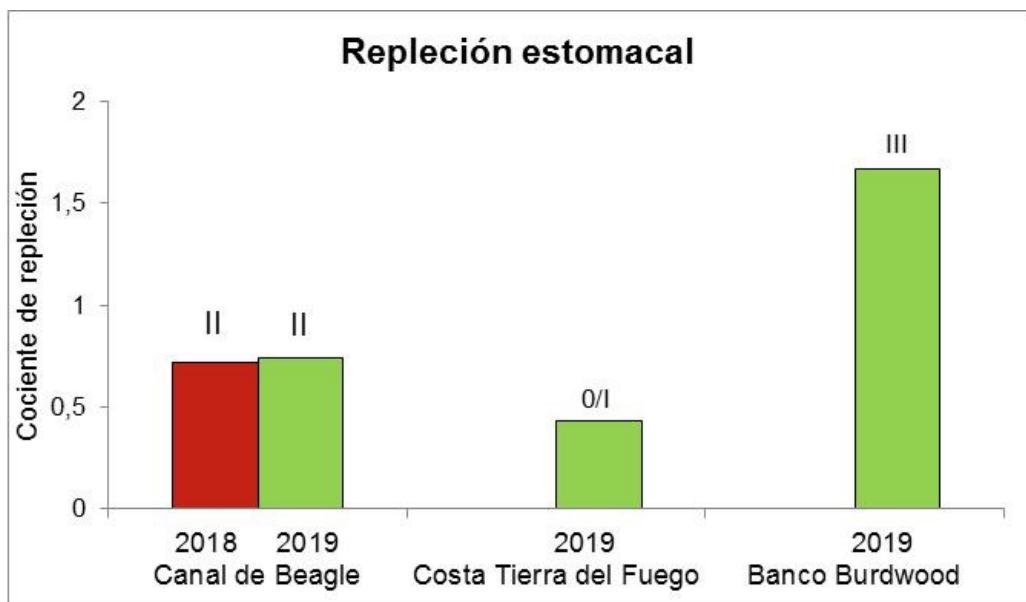


Figura 2. Cociente de repleción estomacal (CR) promedio de los ejemplares analizados en cada sector en los años 2018 y 2019. Estadio 0/I = estómagos casi vacíos. Estadio II = estómagos con poco contenido. Estadio III = estómagos casi llenos.

Ítem presa	CB 2018	CB 2019	CATdF 2019	AMPN-BB 2019
Copépodos	91,23	36,11	51,06	98,01
Larvas de cirripedios	0,22	40,28	26,6	0,01
Larvas de decápodos	5,1	13,06	9,57	0,09
Apendicularias	0,11	4,72	3,19	0,01
Cladóceros	2,74	0	2,13	0
Eufáusidos	0	0	0	0,63
Ostrácodos	0	0	0	0,05
Anfípodos hipéridos	0	0	1,06	0,02
Anfípodos gamáridos	0	0,83	0	0
Isópodos	0	0,83	4,26	0
Quetognatos	0	0	0	0,01
Poliquetos	0,03	0	0	0
Foraminíferos	0	0	2,13	0
Huevos de peces	0,59	4,17	0	1,16
Larvas de peces	0	0	0	0,01

Tabla 2. Porcentaje de los ítems presa identificados en los contenidos estomacales de los ejemplares analizados en cada sector: Canal Beagle (CB), costa de Tierra del Fuego (CATdF) y Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPN-BB).

Índice	CB 2018	CB 2019	CATdF 2019	AMPN-BB 2019
H'	0,388	1,356	1,377	0,118
J	0,199	0,697	0,662	0,051
R	0,801	0,303	0,338	0,949
D	0,836	0,314	0,344	0,961

Tabla 3. Índices comparativos de la dieta de *S. fuegensis* en función de los porcentajes de las presas identificadas en cada sector. Diversidad (H'), Equitatividad (J), Especialización (R), Dominancia (D). Canal Beagle (CB), costa de Tierra del Fuego (CATdF) y Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPN-BB).

Diferentes unidades tróficas de sardina en la Patagonia Austral detectadas por huellas isotópicas

Ricciardelli Luciana⁽¹⁾, Mariano J. Diez⁽¹⁾, Nicolás E. Fioramonti⁽¹⁾, Claudia C. Boy⁽¹⁾, Gustavo A. Lovrich⁽¹⁾

¹ Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC) – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

Correo electrónico: lricciadelli@gmail.com

La sardina fueguina (*Sprattus fuegensis*) es una especie considerada de vital importancia en la regulación de las tramas tróficas de la Patagonia Austral (Ricciardelli et al. 2020). Tradicionalmente se han reconocido 2 stock genéticos el de Patagonia y el de Malvinas (Madirolas et al. 2000, Diez et al. 2018, Casarsa et al. 2019). Para el primero, se han identificado distintos lugares de desove y cría, que funcionan como zona semillero para luego dispersarse hacia otras áreas de Patagonia (Madirolas et al. 2000, García Alonso et al. 2018, Bruno et al. 2018). Luego de sus primeras etapas de vida poco se conoce respecto a cómo utilizan toda esta región los juveniles y adultos, si utilizan las mismas áreas para alimentarse o si se segregan en unidades tróficas discretas. La existencia de posibles unidades tróficas genera una complejidad mayor a la estructura de su población a los fines de su manejo y conservación efectiva. Los isótopos estables de carbono ($\delta^{13}\text{C}$) y nitrógeno ($\delta^{15}\text{N}$) son excelentes marcadores intrínsecos para investigar la dieta, las posiciones tróficas, los patrones de movimiento y aspectos de la estructura de las poblaciones (p.ej. Witteveen et al. 2009, Brophy et al. 2021). De esta manera, el nicho trófico de la sardina fueguina puede estudiarse bajo el marco de lo que se conoce como nicho isotópico (Newsome et al. 2007) y ayudar a descifrar parte de su compleja historia de vida y el uso del hábitat en la Patagonia Austral.

Con el fin de identificar posibles unidades tróficas en un contexto espacial y temporal se analizó la composición isotópica de músculo blanco de 185 individuos de sardina fueguina. Los ejemplares fueron muestreados en campañas oceanográficas realizadas al Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPN-BB) a bordo del Buque de Investigación Pesquera y Oceanográfica Victor Angelescu (BIPOVA) del INIDEP durante dos primaveras consecutivas (2018 y 2019).

Los resultados del nicho isotópico destacan una importante segregación de unidades tróficas oceánicas y costeras en ambos años de estudio (Figura 1). En particular, las sardinas muestreadas en el AMPN-BB mostraron los valores de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ más bajos durante ambos años, siendo éstos consistentes con las tramas tróficas oceánicas. Sumado a ello, no mostraron solapamiento alguno con los grupos costeros, que sí lo hicieron entre ellos sólo en 2019. Además de las diferencias isotópicas, se hallaron diferencias sustanciales en variables biológicas como la talla y el peso de los individuos. Sin embargo, estas diferencias no estuvieron estrictamente relacionadas con la madurez de los individuos ni con la posición trófica estimada. Las sardinas de AMPN-BB se caracterizaron por ser individuos grandes, maduros en su mayoría post-evacuados. A diferencia de los costeros que resultaron ser individuos más

pequeños, aunque maduros para algunas áreas (p. ej. costa atlántica) e inmaduros para otras (p. ej. Canal Beagle). A diferencia de otras especies de peces, no se encontró un incremento en las posiciones tróficas estimadas en base a los valores de $\delta^{15}\text{N}$ respecto a la talla de los individuos, por ejemplo las sardinas del AMPN-BB duplicaron en tamaño a las de costa atlántica y sin embargo ocuparon posiciones tróficas estadísticamente similares. Estos estudios preliminares indican la existencia de unidades tróficas diferentes de sardina en la Patagonia Austral, caracterizados por distintos nichos isotópicos y diferentes características biológicas como la talla y la madurez de los individuos.

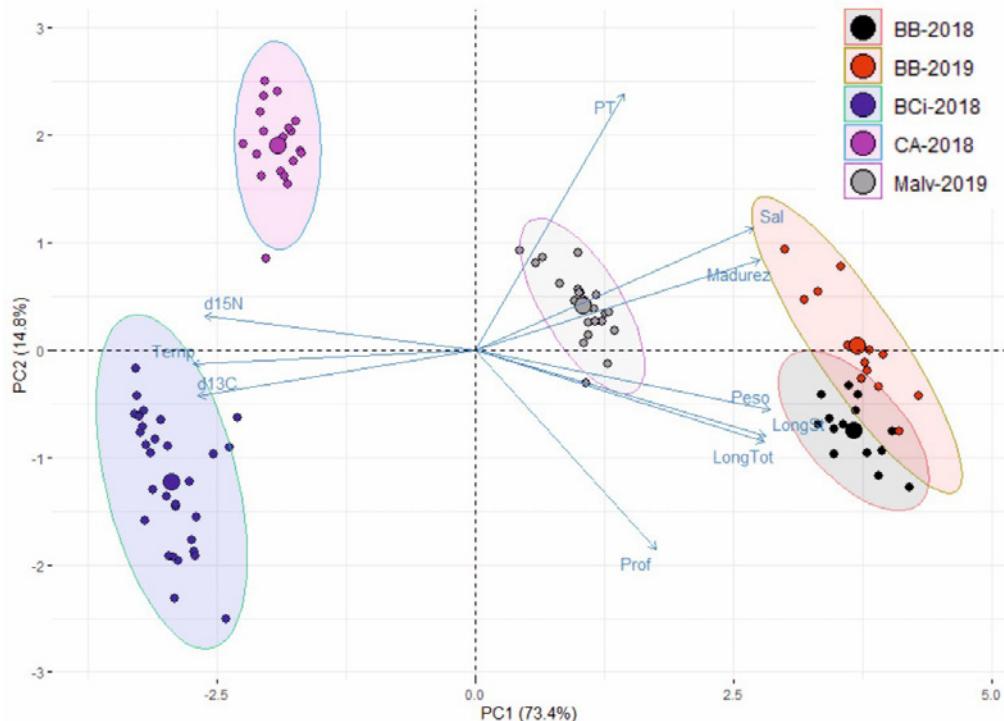


Figura 1. Análisis de componentes principales que muestra la variación entre individuos de sardina fueguina (*Sprattus fuegensis*) en términos de variables geográficas y ambientales (profundidad, temperatura y salinidad), biológicas (longitud total y estándar, peso, madurez) y ecológicas ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$, Posición Trófica). Los vectores indican la dirección y fuerza de cada variable a la distribución general. Los diferentes símbolos de colores corresponden a los grupos de sardina muestreados. No se incluyen en el análisis tres grupos por falta de datos sobre madurez (BCi-2019, BCe-2019, CA-2019). Los dos primeros componentes principales explicaron el 88.2% de la varianza. Referencias: BB= Banco Burdwood; Bci= Canal Beagle interior; BCe= Canal Beagle exterior y Malv= Islas Malvinas.

Referencias bibliográficas

- Brophy D, Rodríguez-Ezpeleta N, Fraile I, Arrizabalaga H (2020). Combining genetic markers with stable isotopes in otoliths reveals complexity in the stock structure of Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*). *Nature, Scientific Reports* 10:14675
- Bruno DO, Victorio MF, Acha EM, Fernández DA (2018). Fish early life stages associated with giant kelp forests in sub-Antarctic coastal waters (Beagle Channel, Argentina). *Polar Biology*, 41:365–375
- Casarsa L, Diez MJ, Madirolas A, Cabreira AG, Buratti CC (2019). Morphometric description of schools from two different stocks of the southernmost sprat *Sprattus fuegensis*. *Fisheries Research*, 212:29–34
- Diez MJ, Cabreira AG, Madirolas A, Marrtin de Nascimento J, Scioscia G, Schiavini A, Lovrich GA (2018). Winter is cool: spatio-temporal patterns of the squat lobster *Munida gregaria* and the Fuegian spratt *Sprattus fuegensis* in a sub-Antarctic estuarine environment. *Polar Biol*, 41:2591–2605
- García Alonso VA, Brown D, Martin J, Pájaro M, Capitanio FL (2018). Seasonal patterns of Patagonian sprat *Sprattus fuegensis* early life stages in an open sea Sub-Antarctic Marine Protected Area. *Polar Biology*, 14:2167–2179
- Madirolas A, Sánchez R, Hansen J, Álvarez Colombo G, Reta R (2000). Distribución, abundancia, biología y hábitat de la sardina fueguina (*Sprattus fuegensis*). Reporte Técnico INIDEP, Mar del Plata.
- Newsome SD, Martinez del Río C, Bearhop S, Phillips DL (2007). A niche for isotopic ecology. *Frontiers in the Ecology and the Environment* 5:429–436
- Ricciardelli L, Becker YA, Fioramonti N, Torres M, Bruno DO, Raya Rey A, Fernández DA (2020). Trophic structure of southern marine ecosystems: a comparative isotopic analysis from the Beagle Channel to the oceanic Burdwood Bank area. *Marine Ecology Progress Series*, 655:1–27
- Witteveen BH, Worthy GAJ, Wynne KM, Roth JD (2009). Population structure of North Pacific humpback whales on their feeding grounds revealed by stable carbon and nitrogen isotope ratios. *Marine Ecology Progress Series* 379:299–310

Biodiversidad, composición y especies claves de las comunidades de aves y mamíferos marinos del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood y zonas adyacentes (Avances de investigación)

Dellabianca NA^(1,2,3), Raya Rey A^(1,3,4), Torres MA⁽¹⁾, Ordoñez C⁽¹⁾

¹ Laboratorio de Ecología y Conservación de Vida Silvestre CADIC-CONICET, Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina

² Fundación R. Natalie P. Goodall, Museo Acatushún de Aves y Mamíferos Marinos Australes, Ea. Harberton, Tierra del Fuego, Argentina

³ Wildlife Conservation Society Argentina, C.A.B.A., Argentina

⁴ Instituto de Ciencias Polares, Ambiente y Recursos Naturales, Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina

Correo electrónico: ndellabianc@gmail.com

Las aves y los mamíferos marinos al ser animales longevos, recorrer grandes distancias, ocupar los niveles superiores en las tramas tróficas y estar ampliamente distribuidos, son considerados excelentes indicadores de la diversidad y la salud de los ecosistemas. La región de Tierra del Fuego es zona de alimentación, reproducción y tránsito de numerosas especies de predadores tope pero la información sobre sus comunidades sigue siendo muy limitada. Con el fin de comparar, a escala regional, la biodiversidad de aves y mamíferos marinos se describieron sus comunidades dentro del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood I (AMPN-BB I) y las áreas circundantes, durante dos períodos contrastantes (verano e invierno). Asimismo, se identificaron especies indicadoras para cada área y se evaluó la preferencia de distintas especies a un hábitat en particular. Se analizaron datos de observaciones de aves y mamíferos marinos de 8 campañas oceanográficas que fueron divididas según el mes de realización y dentro de cada periodo se agruparon las estaciones en zonas en función de la profundidad y la posición geográfica (Figura 1). Luego se caracterizó cada una de estas zonas según sus características oceanográficas. Se registraron 25 especies de aves marinas y 13 de mamíferos marinos en 113 días de relevamientos. Si bien varias especies fueron compartidas entre las distintas zonas, sólo el albatros ceja negra (*Thalassarche melanophrys*), el petrel gigante del sur *Macronectes giganteus* y la pardela oscura (*Ardenna grisea*) estuvieron presentes en todas las áreas estudiadas y durante ambos periodos. Tanto la composición como la estructura de las comunidades variaron estacionalmente en las diferentes zonas (tabla 1). La riqueza específica fue más alta en la zona de Isla de los Estados durante el invierno mientras que en el verano el mayor número de especies se registró en el AMPN-BB.

En cuanto a la diversidad, el Canal Beagle resultó el área más diversa en el invierno con pocas especies dominantes en relación al resto de la comunidad. Por otro lado, el AMPN-BB presentó la mayor diversidad en verano, con una marcada uniformidad en la abundancia de las especies allí presentes. La mayor diversidad en el Área Marina Protegida (AMP) puede estar relacionada tanto con las áreas de forrajeo como con las rutas migratorias y los movimientos

estacionales de ciertos grupos, como los pingüinos de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) y de penacho amarillo (*Eudyptes chrysocome*) y las ballenas fin (*Balaenoptera physalus*) y sei (*B. borealis*) que fueron observados en el área solamente en los relevamientos realizados en los meses de noviembre a febrero.

La abundancia en los meses fríos fue mayor en las zonas de aguas profundas con respecto a las zonas costeras de la Isla Grande de Tierra del Fuego. En el verano, por el contrario, el Canal Beagle registró el mayor número de animales. Las aves marinas fueron más abundantes que los mamíferos marinos en la mayoría de las zonas en las dos estaciones. Las especies pelágicas y versátiles como el albatros ceja negra y los petreles damero (*Daption capense*) y gigante del sur estuvieron entre las más abundantes en todas las zonas analizadas. Su dominancia fue más evidente en el talud, la Isla de los Estados y el AMPN-BB donde fueron las 3 primeras especies más abundantes durante el invierno, aunque este orden varió entre las diferentes zonas. En las zonas costeras, además de las mencionadas previamente, aparecen otras especies en gran número como el cormorán imperial (*Leucocarbo atriceps*), el pingüino de Magallanes y la pardela cabeza parda (*Ardenna gravis*). El Canal Beagle es la única zona donde los mamíferos marinos están entre las especies de mayor abundancia y estuvieron representados por el lobo marino de dos pelos sudamericano (*Arctocephalus australis*) y el delfín oscuro (*Lagenorhynchus obscurus*) en los períodos de invierno y verano respectivamente.

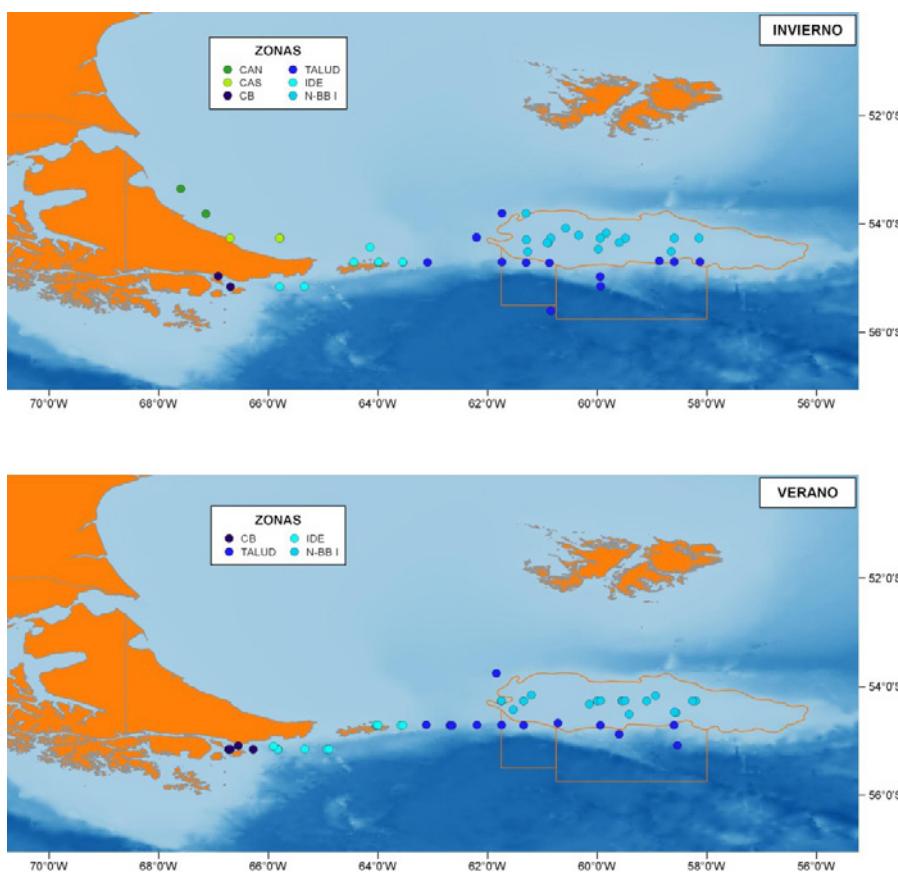


Figura 1. Ubicación de las estaciones de muestreo dentro del área de estudio. Los colores representan el área asignada. Referencias: AMPN-BB I= Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood I (En el esquema N-BB I); CAN = Costa atlántica norte, CAS = Costa atlántica sur, TALUD= aguas profundas, IDE= Isla de los Estados (En el esquema IDE), CB= Canal Beagle.

Se identificaron especies indicadoras según su especificidad y fidelidad a una zona en particular. Se encontró que determinadas especies como el petrel damero y el delfín austral serían indicadores adecuados para más de un área: Talud y banco del AMPN-BB, Isla de los Estados y Canal Beagle respectivamente. Por otro lado, hay varias especies que servirían solamente para un área particular, por ejemplo, el gaviotín sudamericano, el delfín oscuro y el cormorán de cuello negro serían buenos indicadores específicamente para el Canal Beagle.

La identificación de especies que cumplen con los requisitos necesarios para ser indicadoras permitirá evaluar potenciales cambios en el ecosistema, prever los efectos en las comunidades y establecer los mejores criterios de manejo no sólo para las AMPs sino para toda la región.

A

ZONA	n	Riqueza	Diversidad	Equidad
CAN	2	13	1.5	0.3
CAS	3	10	1.9	0.7
CB	2	16	2.59	0.8
TALUD	12	17	1.5	0.3
IE	8	20	1.4	0.2
AMPN-BB I	16	18	1.5	0.3

B

ZONA	n	Riqueza	Diversidad	Equidad
CB	6	21	1.5	0.2
TALUD	12	16	1.8	0.4
IE	12	23	1.8	0.3
AMPN-BB I	20	26	2.1	0.3

Tabla 1. Índices de diversidad de la comunidad de predadores tope en las diferentes zonas. Referencias: A= invierno, B= verano. AMPN-BB I= Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood I, CAN = Costa atlántica norte, CAS = Costa atlántica sur, TALUD= aguas profundas, IE= Isla de los Estados, CB= Canal Beagle, n= número de estaciones por zona.

Interacciones entre aves marinas y la flota congeladora austral: captura incidental y medidas de mitigación

Tamini LL, Chavez NL, Dellacasa RF

* Programa Marino, Aves Argentinas, CABA.

Correo electrónico: tamini@avesargentinas.org.ar

Las aves marinas, en especial albatros y petreles, son vulnerables a dos efectos antrópicos: las especies introducidas en los sitios de anidación y la pesca industrial y artesanal en el mar. Estos efectos, sumado a la historia de vida de estas especies (longevidad, alta inversión parental, baja fecundidad, etc.), han dado como resultado que sean el grupo de aves más amenazado del planeta. Por otro lado, en el Mar Argentino coexisten varias pesquerías, siendo la red de arrastre de fondo el arte más utilizado. Tres elementos específicos del arte (la red, los cables de arrastre y el cable de sonda o tercer cable) son los más peligrosos para las aves marinas debido a los impactos o enganches que pueden producirse contra los mismos.

Se presentan algunos resultados sobre la mortalidad de albatros y petreles asociada a los buques arrastreros congeladores que utilizan redes de arrastre de fondo y de media agua y que pescan merluza de cola (*Macruronus magellanicus*), polaca (*Micromesistius australis*) y merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) como especies objetivo en el extremo sur de la Plataforma Continental argentina de 2012 a 2017. Durante 650 días 1839 lances, instructores del *Albatross Task Force* de Aves Argentinas registraron tres tipos de interacciones: enredos con la red; colisiones contra los cables de arrastre y contra el tercer cable. Además, registraron el número de aves marinas muertas y subidas a bordo. Nuestras observaciones cubrieron 15 viajes en los cuales se concretaron 2674 períodos de observación (un total de 703,4 horas) que se realizaron en 560 lances entre 50° - 57° S y 60° - 68° W a lo largo de la plataforma patagónica sur (Figura 1). Los viajes monitoreados se concentraron principalmente al sur de 52° S, donde los barcos que pescan merluza de cola y se dispersan más ampliamente, en comparación con las operaciones más restringidas cuando pescan merluza negra (Figura 1). Un total de 186 albatros ceja negra (*Thalassarche melanophrys*), 30 petreles gigante del sur (*Macronectes giganteus*), 23 albatros cabeza gris (*T. chrysostoma*) y 16 albatros real del sur (*Diomedea epomophora*) muertos fueron recobrados de los enredos en la red y las colisiones contra ambos cables, dando como resultado una mortalidad confirmada de 0,101 aves/lance de albatros ceja negra, 0,016 aves/lance de petrel gigante del sur, 0,013 aves/lance albatros cabeza gris y 0,009 aves/lance de albatros real del sur ocurrida principalmente por las colisiones contra el tercer cable (89,5 %). Para calcular la tasa anual de mortalidad se utilizó el esfuerzo pesquero total (días y lances por viaje entre 2012 y 2017) a partir de los datos de seguimiento por satélite provistos por la Subsecretaría de Pesca de la Nación para extrapolar los datos observados al nivel de la flota. Usamos la información de los viajes observados para convertir el esfuerzo de pesca de lances a horas de pesca. El número estimado de aves marinas muertas por la flota de arrastre se calculó utilizando el número de colisiones con un resultado conocido para los lances realizados en ausencia de medidas de mitigación. Para calcular los estimadores (tasa de colisión) utilizamos

la suma de las colisiones de aves con resultado muerto, posiblemente muerto y herido por la suma de las horas de observación. Para cada tasa obtenida (utilizando los resultados: muerto, muerto + herido y muerto + herido + posiblemente muerto), el intervalo de confianza se calculó mediante técnicas de remuestreo y para cada tabla de frecuencia, se remuestraron los datos de conteo de observaciones y se calcularon los estimadores propuestos para cada nuevo conjunto de datos. El intervalo de confianza de los estimadores se construyó a partir de los cuartiles 0,05 y 0,95 de todos los estimadores obtenidos en la simulación. A partir de este intervalo se construyó el intervalo de confianza de la estimación de aves colisionadas. Las estimaciones de mortalidad para toda la pesquería indican que 310 [159-486] albatros ceja negra, 62 [0-145] albatros cabeza gris, 83 [40-134] petrel gigante del sur y 83 [31-145] albatros real del sur resultan muertos o gravemente heridos anualmente por las colisiones exclusivamente contra el tercer cable en esta flota sumados a 174 [75-298] Albatros ceja negra y 273 [124-447] Petreles gigante del sur producto de los impactos contra los cables de arrastre. Por último, examinamos las diferencias en los impactos contra los cables por el uso de líneas espantapájaros y el descarte. Sin descarte, no hay diferencia en la tasa de impactos independientemente de si se utilizan líneas espantapájaros o no. Sin embargo, el uso de las mismas es esencial para reducir la tasa de impactos en presencia de descarte. Encontramos diferencias significativas en la tasa de impactos en los cables de arrastre sin líneas ($\bar{x} = 1,63$ impactos / 15 min; DE = 6,09) y con líneas ($\bar{x} = 0,22$; DE = 1,12, test de U de Mann-Whitney, $p < 0,001$). De manera similar, para el tercer cable encontramos diferencias significativas entre las colisiones sin líneas ($\bar{x} = 1,63$; DE = 4,76) y con líneas ($\bar{x} = 0,51$; SD = 1,35, test de U de Mann-Whitney; $p < 0,001$).

Si bien la flota en estudio es pequeña, el uso del tercer cable que hacen tres de los cuatro buques es una amenaza para las aves marinas que utilizan el área, en especial para el albatros real del sur. Se ha calculado que la especie soporta una remoción anual a nivel global de solo 120 individuos pudiendo, eventualmente, estar siendo cubierta por esta flota. La búsqueda de medidas de mitigación como líneas espantapájaros especialmente diseñadas en combinación con otras, como el manejo del descarte, o incluso la remoción del cable de sonda y su sustitución por tecnología inalámbrica, son urgentes para reducir la mortalidad de estas especies.

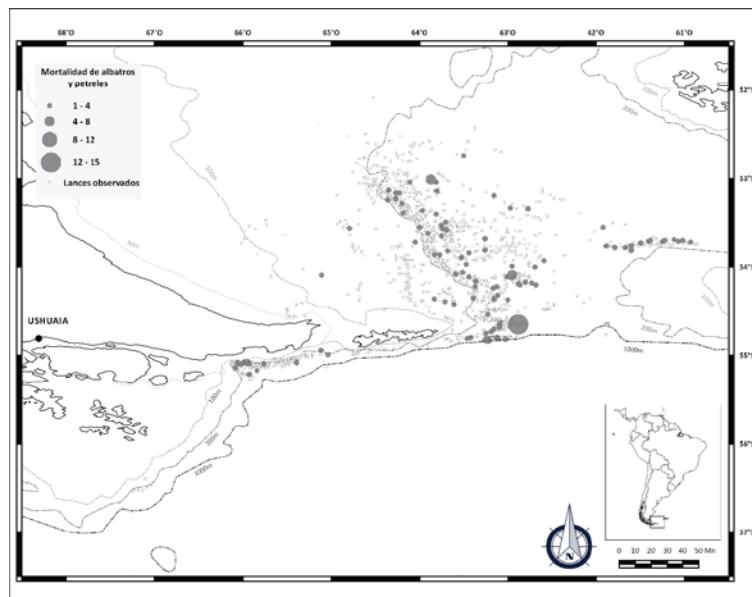


Figura 1: Lances observados de la flota de arrastreros de fondo y de media agua de 2012 a 2017 (blanco) y lances con captura incidental de aves marinas (gris).

Estructura y regulación trófica del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood en contexto regional: aproximaciones isotópicas

Luciana Ricciardelli

* Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC) – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

Correo electrónico: lricciadelli@gmail.com

Comprender la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas se ha convertido en un tema crítico para evaluar los efectos potenciales de los impactos naturales y antrópicos y determinar el conocimiento necesario para llevar a cabo acciones de conservación apropiadas. Este objetivo puede lograrse en parte adquiriendo información más detallada sobre las tramas tróficas y evaluando los procesos que dan forma a la estructura y dinámica de las mismas.

La Patagonia Austral presenta una gran diversidad de especies en los niveles basales y en los altos niveles de sus tramas tróficas, las cuales se encuentran organizadas alrededor de pocas especies, pero muy abundantes de pequeños organismos pelágicos y bentopelágicos en los niveles tróficos medios (Figura 1). Estas especies, mediante cambios en sus abundancias, pueden ejercer un efecto de tipo *bottom-up* hacia los niveles superiores, dado que constituyen importantes ítems en la dieta de los consumidores (como aves y mamíferos marinos), y de tipo *top-down* hacia los niveles inferiores por la intensidad de forrajeo que ejercen sobre el plancton. De esta manera, se ha considerado que poseen un rol clave en la organización de la estructura trófica y en la regulación de la transferencia de energía entre niveles tróficos, ejerciendo un tipo de regulación llamado cintura de avispa o *wasp waist* (*ww*), en inglés (Saporiti et al. 2015, Ricciardelli et al. 2020).

Sin embargo, las dinámicas tróficas pueden ser mucho más complejas que las asumidas en estos sistemas y los diferentes tipos de control (*bottom-up*, *top-down*, *wasp-waist*) pueden estar operando al mismo tiempo y hasta variar en intensidad a distintas escalas temporales y espaciales (Cury et al. 2003).

Patrones en la organización trófica

Desde el año 2014, y en el marco de los estudios realizados en el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPN-BB), los trabajos se han focalizado en identificar patrones en la organización de las tramas tróficas pelágicas a escala regional que puedan vincularse a esta estructura de cintura de avispa o *wasp-waist* (*ww*).

Bajo un marco de estudio isotópico, se examinó el patrón en la estructura trófica del AMPN-BB en un contexto regional y se lo comparó con el patrón trófico de sectores adyacentes, Canal Beagle y costa atlántica de Tierra del Fuego, a fin de comenzar a entender los procesos subyacentes que modelan dichos patrones. Mediante numerosas campañas oceanográficas realizadas en la región se colectaron y analizaron una gran cantidad de muestras involucrando todos los grupos tróficos funcionales, desde los principales inputs de materia orgánica (ej.

fitoplancton, macroalgas, sedimento) hasta predadores tope (p. ej. aves y mamíferos marinos).

En base a los valores $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ de todo el set de datos, se calcularon diferentes medidas de diversidad tróficas de las comunidades (p. ej. Layman et al. 2007, Jackson et al. 2011) para evaluar dichos patrones (Figura 2, 3). Se encontró que el AMPN-BB tiene una estructura vertical corta (Nr) lo que se traduce en cadenas tróficas más cortas respecto a costa atlántica de Tierra del Fuego y similar al Canal Beagle. Sumado a ello, el AMPN-BB presenta una estructura basal (Cr) más amplia respecto a las otras dos áreas marinas, pero esto no se debe a una oferta diferente de recursos basales sino a una mayor variación isotópica de base.

Las medidas que dan cuenta de la diversidad trófica muestran un menor espacio de nicho ocupado por toda la comunidad (bajos valores de TA, CD, SEAb) así como una menor dispersión trófica de las especies/grupos lo que se condice con medidas de redundancia trófica que indican un mayor solapamiento trófico (bajos valores de MNND y SDMNND) entre las especies en el AMPN-BB y en Canal Beagle respecto a costa atlántica de Tierra del Fuego.

Con la información recabada y las estimaciones en las medidas anteriormente calculadas se encontró una estructura ww más pronunciada en el AMPN-BB y en Canal Beagle respecto a la de costa atlántica de Tierra del Fuego (p. ej. estructura vertical más corta, mayor redundancia trófica, menor diversidad trófica y áreas de nicho más pequeñas). Estos resultados son congruentes con una regulación trófica de tipo ww más fuerte hacia aguas polares, cuyas comunidades pelágicas se sustentan por pequeños peces y crustáceos que actúan como importantes links entre niveles tróficos (Ducklow et al. 2007).

Especies wasp-waist (ww)

La identificación de las especies más influyentes dentro de las tramas tróficas es una tarea crucial para los fines de conservación en contextos locales y regionales. Varias especies han sido consideradas de gran importancia en la dinámica trófica de Patagonia Austral (p. ej. Padovani et al. 2012, Arkhipkin & Laptikhovsky 2013, Diez et al. 2016, 2018). Estas podrían actuar como especies *wasp-waist* (referidas así al tipo de control que ejercen), debido a una combinación de factores, como ser: 1) su gran abundancia a escala local y regional. 2) por ocupar posiciones tróficas medias o bajas. 3) sus poblaciones parecen estar reguladas por las propias dinámicas internas y las variaciones climáticas más que por la acción de los predadores o la disponibilidad de sus presas. 4) ser presas que contribuyen en gran medida a la dieta de diversos consumidores superiores y 5) representan uno de los niveles más bajo móvil (Ricciardelli et al. 2020).

En base a trabajos previos y a los análisis isotópicos realizados a escala local y regional se identificaron especies que juegan un papel clave en la trofodinámica del AMPN-BB, destacando el rol de la sardina fueguina *Sprattus fuegensis*, y la nototenia *Patagonotothen ramsayi* (Figura 4). Regionalmente, se suman a ellas la langostilla (*Munida gregaria*) en el Canal Beagle y juveniles de varias especies demersales en costa atlántica de Tierra del Fuego.

AMPN-BB: ¿área de forrajeo de predadores tope?

El AMPN-BB ofrece hábitats adecuados para los predadores tope, las aves y mamíferos marinos, donde pueden hacer uso para encontrar alimento. Sin embargo, la utilización de los espacios del AMP, como la meseta y los taludes, está supeditada a las propias dinámicas de las poblaciones de predadores y sus requerimientos alimentarios. Algunas especies pueden hacer uso de la zona como sector de alimentación de manera frecuente (p. ej. delfines y lobos marinos, Ricciardelli et al. 2010, Dellabianca et al. 2016, Ricciardelli et al. 2017, Becker et al. 2021), otros de manera estacional (p. ej. aves marinas migradoras, Bonnet-Lebrun et al 2020) y hasta de forma ocasional aprovechando el tránsito por la zona en sus rutas migratorias (p. ej. ballenas, Dellabianca pers comm, Ricciardelli et al. 2020).

Figuras

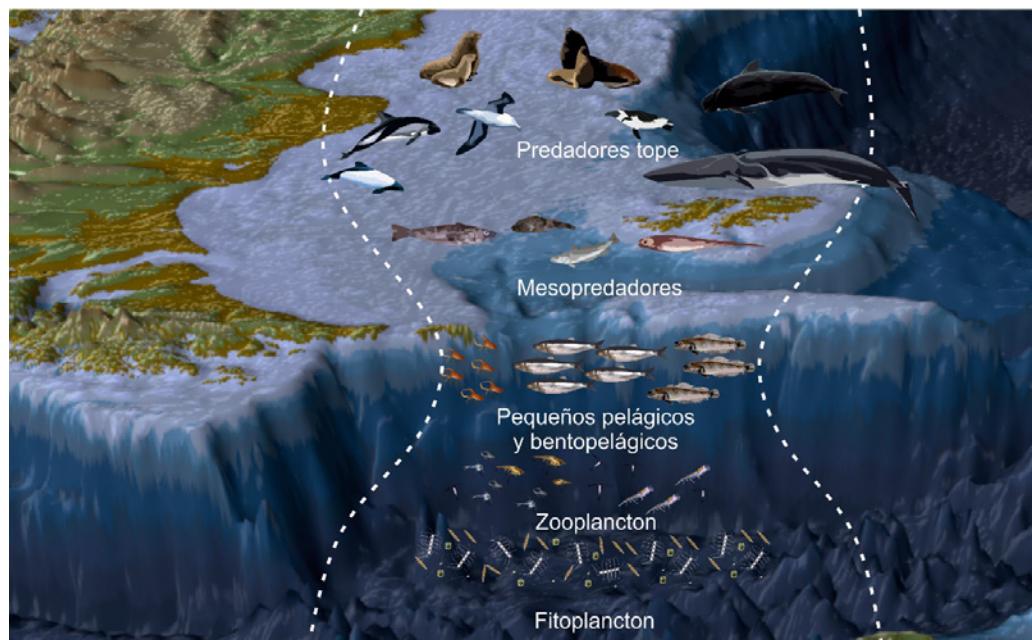


Figura 1. Estructura de tipo wasp-waist o cintura de avispa propuesta para las comunidades pelágicas del sector sur del Atlántico sudoccidental.

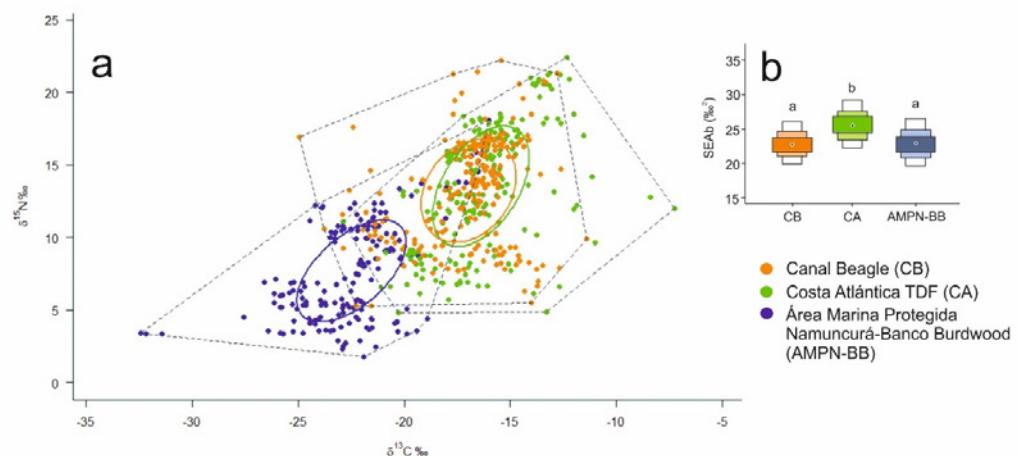


Figura 2. Espacio de nicho ocupado por las comunidades bajo estudio. 2a) Valores de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ de cada comunidad, se identifica el espacio de nicho total (líneas punteadas, TA) y el área núcleo (líneas continuas, representando el 40% datos (área de las elipses estándar corregidas por pequeñas muestras SEAc). 2b) amplitud del nicho de cada comunidad (estimación bayesiana del SEA). Boxplot: intervalos de credibilidad del 50, 75 y 95%, el círculo representa la moda. Las diferentes letras indican diferencias en el SEAb.

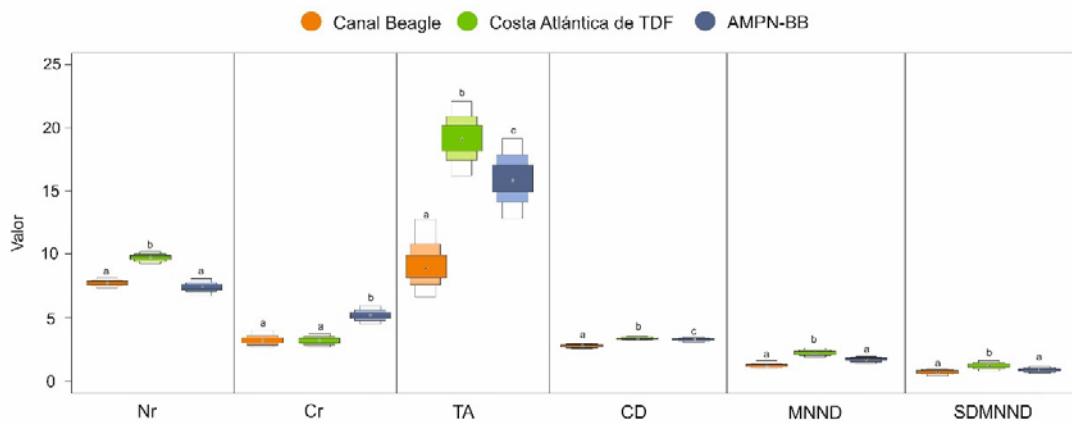


Figura 3. Medidas tróficas de las comunidades bajo una aproximación isotópica. Nr: rango en nitrógeno (estructura vertical); Cr: rango en carbono (estructura basal); TA: área total isotópica (espacio de nicho total ocupado por toda la comunidad); CD: distancia media al centroide (promedio del grado de diversidad trófica); MNND: distancia media al vecino más cercano (medida de la densidad y empaquetamiento de especies); SDMNND: desviación estándar de la distancia media al vecino más cercano (medida de uniformidad de la densidad y empaquetamiento de especies). Boxplot: intervalos de credibilidad del 50, 75 y 95%, el círculo representa la moda. Las diferentes letras indican diferencias en las medidas.

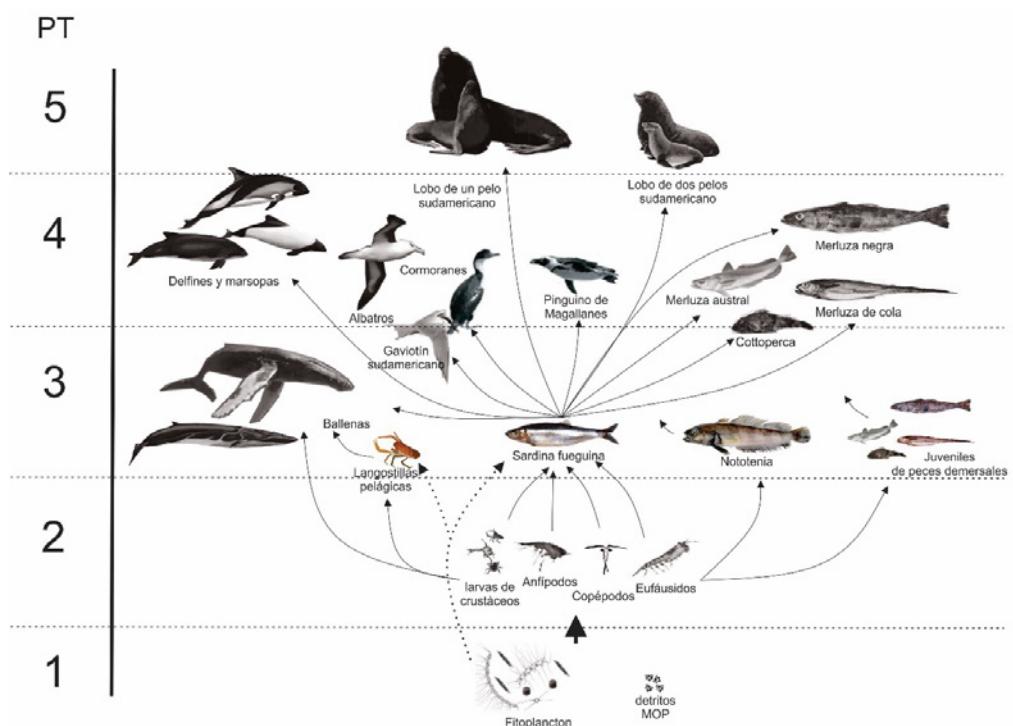


Figura 4. Especies-ws identificadas para Patagonia Austral. En AMPN-BB: sardina fueguina y nototenia; Canal Beagle: sardina fueguina y langostilla; Costa atlántica de Tierra del Fuego: sardina fueguina, nototenia, langostilla y juveniles de peces demersales. Las interacciones predador-presa de estas especies se muestran simplificadas para claridad de la figura. Referencia: PT = posición trófica.

Referencias bibliográficas

- Arkhipkin A, Laptikhovsky V (2013). From gelatinous to muscle food chain: rock cod Patagonotothen ramsayi recycles coelenterate and tunicate resources on the Patagonian Shelf. *Journal of Fish Biology* 83:1210-1220
- Becker YA, Fioramonti NE, Dellabianca NA, Ricciardelli L (2021). Feeding ecology of the long-finned pilot whale, Globicephala melas edwardii, from the southwestern Atlantic Ocean, determined by stable isotope analysis. *Polar Biology* 44:1655-1667
- Bonnet-Lebrun AS, Catry P, Clark TJ, Campioni L, Kuepfer A, Tierny M et al. (2020). Habitat preferences, foraging behaviour and bycatch risk among breeding sooty shearwaters Ardenna grisea in the Southwest Atlantic. *Mar Ecol Prog Ser* 651:163-181
- Cury P, Shannon L, Shin YJ (2003). The functioning of marine ecosystems: a fisheries perspective. pp:103-123 In: Sinclair M, Valdimarsson G (eds) *Responsible Fisheries in the Marine Ecosystem*. FAO, CABI Publishing
- Dellabianca NA, Pierce GJ, Raya Rey A, Scioscia G, Miller DL, Torres MA, et al. (2016). Spatial models of abundance and habitat preferences of Commerson's and Peale's Dolphin in southern Patagonian waters. *PLoS ONE* 11(10):e0163441
- Diez MJ, Cabreira AG, Madirola A, Lovrich GA (2016). Hydroacoustical evidence of the expansion of pelagic swarms of Munida gregaria (Decapoda, Munididae) in the Beagle Channel and the Argentine Patagonian Shelf, and its relationship with habitat features. *J Sea Res*, 114:1-12
- Diez MJ, Cabreira AG, Madirolas A, Marrtin de Nascimento J, Scioscia G, Schiavini A, Lovrich GA (2018). Winter is cool: spatio-temporal patterns of the squat lobster Munida gregaria and the Fuegian spratt Sprattus fuegensis in a sub-Antarctic estuarine environment. *Polar Biol*, 41:2591-2605
- Ducklow HW, Baker K, Martinson DG, Quetin LB, Ross RM, Smith RC, Stammerjohn SE, Vernet M, Fraser W (2007) Marine pelagic ecosystems: the west Antarctic Peninsula. *Phil Trans R Soc B* 362:67-94
- Jackson AL, Inger R, Parnell AC, Bearhop S (2011). Comparing isotopic niche widths among and within communities: SIBER – Stable Isotope Bayesian Ellipses in R. *J Anim Ecol*, 80:595-602
- Layman CA, Arrington DA, Montaña CG, Post DM (2007). Can stable isotope ratios provide for community-wide measures of trophic structure? *Ecology*, 88:42-48
- Padovani L, Viñas MD, Sánchez F, Mianzan H (2012). Amphipod-supported food web: Themisto gaudichaudii, a key food resource for fishes in the southern Patagonian Shelf. *J Sea Res*, 67:85-90
- Ricciardelli L, Newsome SD, Fogel ML, Goodall RNP (2010) Isotopic assessment of prey and habitat preferences of a small cetacean community in the southwestern Atlantic Ocean. *Mar Ecol Prog Ser* 418:235-248
- Ricciardelli L, Natalia Paso Viola M, Panarello HO, Goodall RNP (2017). Evaluating the isotopic niche of beaked whales from the southwestern south Atlantic and southern oceans. *Mar Ecol Prog Ser* 581
- Ricciardelli L, Becker YA, Fioramonti N, Torres M, Bruno DO, Raya Rey A, Fernández DA (2020). Trophic structure of southern marine ecosystems: a comparative isotopic analysis from the Beagle Channel to the oceanic Burdwood Bank area. *Mar Ecol Prog Ser*, 655:1-27
- Saporiti F, Bearhop S, Silva L, Vales DG, Zenteno L, Crespo EA, Aguilar A, Cardona L (2014). Longer and less overlapping food webs in anthropogenically disturbed marine ecosystems: confirmations from the past. *PLoS ONE* 9:e103132

La red trófica del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood I: base de datos y resultados preliminares

Marina TI⁽¹⁾, Schloss IR^(1,2,3), Ricciardelli L⁽¹⁾

¹ Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC-CONICET), Ushuaia, Argentina.

² Universidad Nacional de Tierra del Fuego (UNTDF), Ushuaia, Argentina.

³ Instituto Antártico Argentino, CABA, Argentina.

Correo electrónico: tomasimarina@gmail.com

La riqueza de especies en el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood I (AMPN-BB I), tanto en el fondo marino como en la columna de agua, hace de esta región un área única dentro del Mar Argentino. Se destacan especies vulnerables y endémicas. El principal tipo de interacción entre especies que ocurre en un ecosistema marino es el que se establece entre los depredadores y sus presas. En este trabajo presentamos la primera aproximación al estudio de dichas interacciones con un enfoque de redes complejas para el AMPN-BB I. Para ello se recolectaron datos utilizando diferentes fuentes de información (consulta con expertos, revisión bibliográfica y de repositorios públicos), sobre las especies que habitan allí y las interacciones presa-depredador (trófica) que ocurren entre ellas. En este sentido, se armaron dos listas: 1) Lista de Especies, que reúne datos taxonómicos, biológicos y de distribución de las especies; y 2) Lista de Interacciones, que contiene información sobre las especies presa y depredador involucradas en la interacción, así como sobre la estrategia y fuente de alimentación para cada caso.

La Lista de Especies está caracterizada por 666 especies tróficas divididas en 35 grupos funcionales, donde los más representados en número de especies fueron los gastrópodos, cnidarios y equinodermos; estando la mayoría distribuidos en la meseta del AMPN-BB I. La Lista de Interacciones posee 890 interacciones tróficas, siendo la fuente de alimentación heterotrófica la más numerosa. En este tipo de interacción, donde la presa y el depredador son especies animales, el grupo dominante en número de interacciones fue el de los peces bento-pelágicos. La primera aproximación de la red trófica del AMPN-BB I fue construida utilizando solo la Lista de Interacciones, porque todavía faltan incorporar algunas especies de la Lista de Especies y sus interacciones. Los resultados parciales muestran que la red trófica del AMP se compone de 361 especies tróficas y 882 interacciones presa-depredador. La distribución de las interacciones entre las especies es asimétrica, es decir que existen muchas especies poco conectadas y pocas especies muy conectadas (Figura 1). A pesar de que la mayoría de las especies de cada grupo funcional participa en pocas interacciones, se destacan ciertas especies como las más conectadas: *Patagonotothen guntheri* (pez bento-pelágico), *Themisto gaudichaudii* (anfípodo), *Munida gregaria* (decápodo), *Euphausia lucens* (zooplancton) (Figura 2). El análisis de distribución de las presas entre los depredadores sugiere que la mayoría de los depredadores tienen potencialmente pocas presas, mientras que unos pocos presentan dietas amplias (*Patagonotothen guntheri*, *Coelorhynchus fasciatus*, *Dissostichus eleginoides*). Por otro lado, las presas más demandadas por los depredadores son el detrito (materia orgánica), el fitoplancton y el zooplancton; estableciéndose como las principales fuentes de energía (Figura 3).

Aunque existen datos de las especies (biológicos) e interacciones (mejorar resolución) que necesitan ser incorporados y depurados para alcanzar una versión más realista de la red trófica, hemos dado un paso importante en la caracterización de las interacciones tróficas que ocurren en el AMPN-BB I. Incluir dichos datos nos permitirá realizar análisis de estructura y estabilidad de la red, para evaluar su respuesta ante cambios antropogénicos y climáticos. De esta manera, el mapa de ruta de interacciones establecido por la red trófica será útil para analizar el efecto de ciertos contaminantes, como los microplásticos y el mercurio, que son principalmente dispersados entre las especies a través de las relaciones presa-depredador. Asimismo, el enfoque de redes complejas nos posibilitará determinar las especies clave y el rol de especies de interés comercial en el AMPN-BB I considerando la diversidad total del ecosistema.

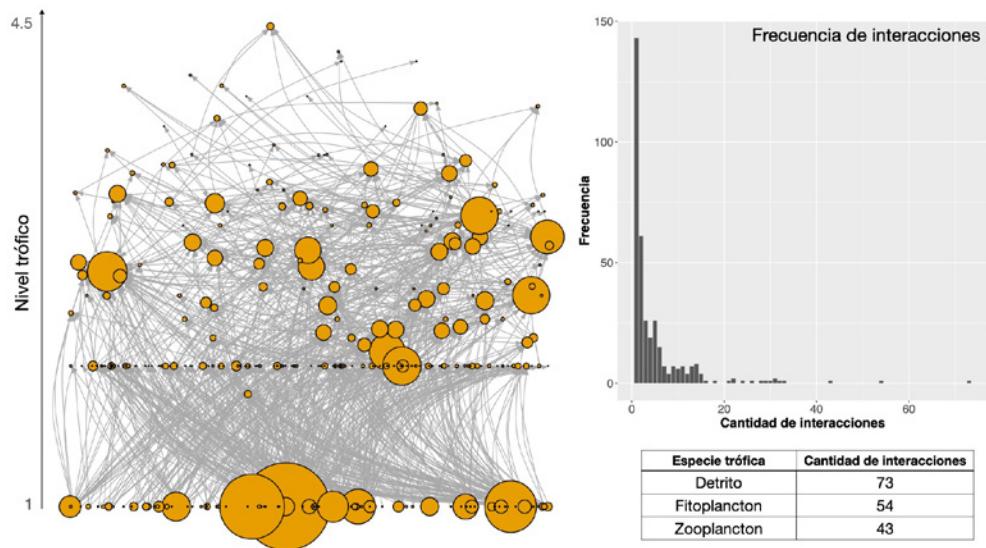


Figura 1. Red trófica del AMPN-BB I que muestra las especies en relación al número de interacciones (diámetro de los círculos naranjas). Detrito, Fitoplancton y Zooplanton son las especies tróficas con más interacciones.

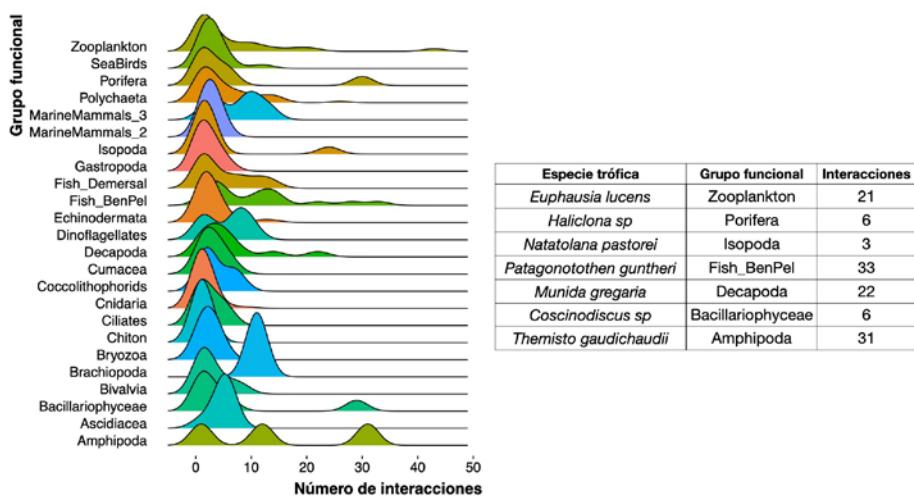


Figura 2. Distribución de interacciones por grupo funcional y ejemplos de especies con más interacciones por grupo.

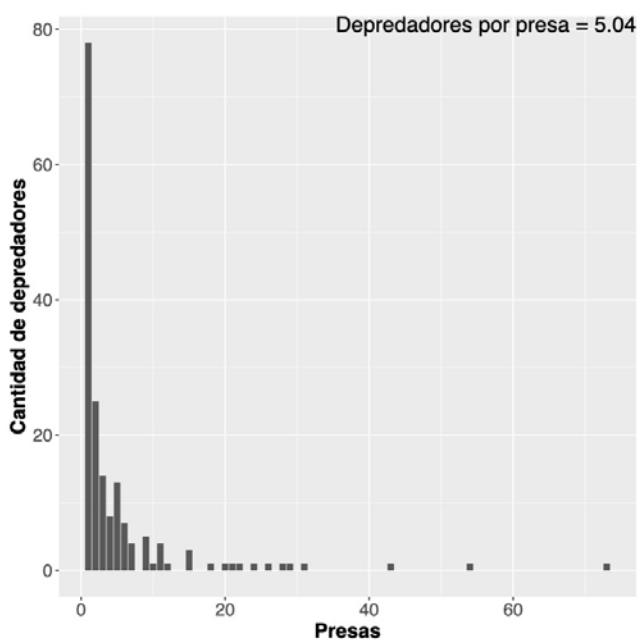
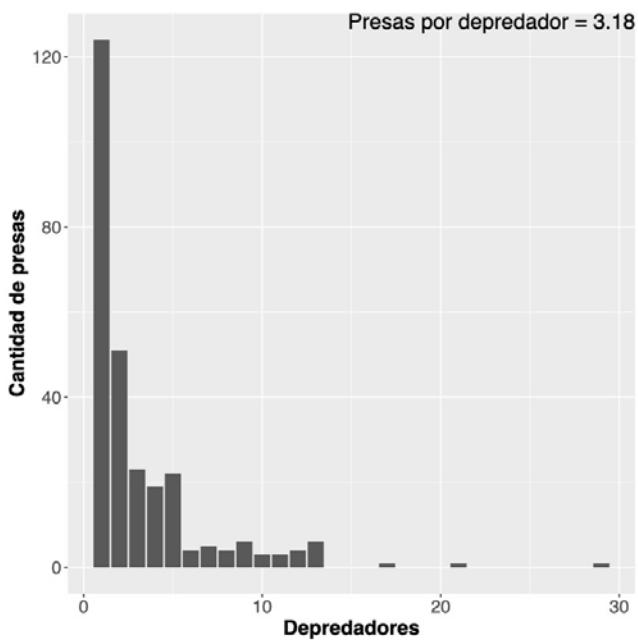


Figura 3. Depredadores con mayor cantidad de presas y presas con mayor cantidad de depredadores.

Avances en el estudio de microplásticos de la columna de agua del Banco Burdwood y sectores adyacentes de la plataforma Austral

Di Mauro R⁽¹⁾, Chiesa IL⁽²⁾

¹ INIDEP-CONICET, Mar del Plata.

² CADIC-CONICET, Ushuaia.

Correo electrónico: rdimmauro@inidep.edu.ar

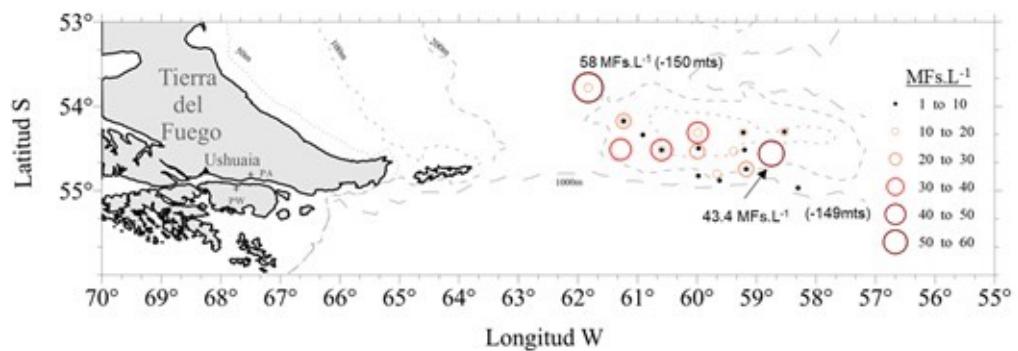
Los microplásticos (MPs) son partículas entre 0.1 y 5 mm, generadas principalmente por la sucesiva degradación de plásticos de mayor tamaño. Se ha estimado que 5 trillones de estas partículas se encuentran flotando en el mar, siendo transportadas desde las costas hacia el mar abierto, y desde la superficie hasta las zonas más profundas, ocasionando un considerable riesgo ecológico para la vida marina. El conocimiento de la presencia y abundancia de MPs en aguas de los Océanos del Sur, y principalmente del Atlántico Sudoccidental, es muy escaso. Por tal motivo, el programa de campañas al Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPN-BB), en el Banco Burdwood y zonas aledañas, resultó una excelente oportunidad para iniciar el estudio de los MPs en zonas australes. En esta ocasión, presentamos los avances en el estudio de microplásticos en el Banco Burdwood y en sectores adyacentes de la plataforma Austral, a partir de análisis de muestras obtenidas en tres campañas realizadas durante el año 2018 al Banco Burdwood, donde se tomaron muestras de agua con botellas oceanográficas, y se realizó una primera evaluación de contaminación por MPs a través de la cuantificación y caracterización de microfibra (MFs), el tipo dominante entre los MPs. Las muestras fueron filtradas y los filtros fueron observados bajo lupa para detectar y registrar fotográficamente las MFs. Las imágenes fueron utilizadas para clasificar las MFs en función de su aspecto físico y realizar mediciones morfométricas de forma semiautomática. El 18% de las muestras fueron analizadas con microscopía RAMAN para conocer la composición química de las MFs.

Se encontraron MFs en la totalidad de las muestras y se fotografiaron un total de 1209 MFs. La concentración promedio de MFs en el Banco Burdwood fue 17.4 (\pm 12.6) MFs/L, y 9.2 (\pm 5.3) MFs/L en el talud. La concentración máxima (58 MFs/L) fue hallada hacia el noroeste del Banco Burdwood a 150 m de profundidad (Figura 1A). El largo promedio de las MFs medidas (48%) fue 494.4 μ m (\pm 494.7 μ m), la mediana de 361.9 μ m, y el 62.5% de MFs resultaron menores a 0.5 mm. Se encontró una correlación negativa significativa entre el largo de las MFs y la profundidad. Azul, gris y transparente, aportaron al 82% de los colores, y el 45% de las MFs presentan algún tipo de desgaste. El 88.8% de las MFs resultaron sintéticas, siendo PET el polímero que representó el 76.1% (Figura 1B).

En el Banco Burdwood hallamos concentraciones de MFs comparables a las del Golfo de México y el Océano Ártico; sin embargo, las notorias diferencias en el procesamiento de las muestras dificultan las comparaciones. En el Banco Burdwood existen procesos oceanográficos que podrían explicar tanto las altas concentraciones de MFs halladas, como la pobre

correlación a escala vertical. El alto porcentaje de MFs de aspecto desgastado y la gran proporción de fibras pequeñas, podrían indicar la persistencia de estas partículas en la zona de estudio. El Banco Burdwood podría estar recibiendo MPs a través de la Corriente Circumpolar Antártica. Las altas concentraciones de MFs en la columna de agua del Banco Burdwood, implica que tanto el fitoplancton como el zooplancton podrían interactuar con las partículas y facilitar el transporte hacia la comunidad bentónica. La Corriente de Malvinas podría estar transportando MPs hacia el norte de la plataforma.

A



B

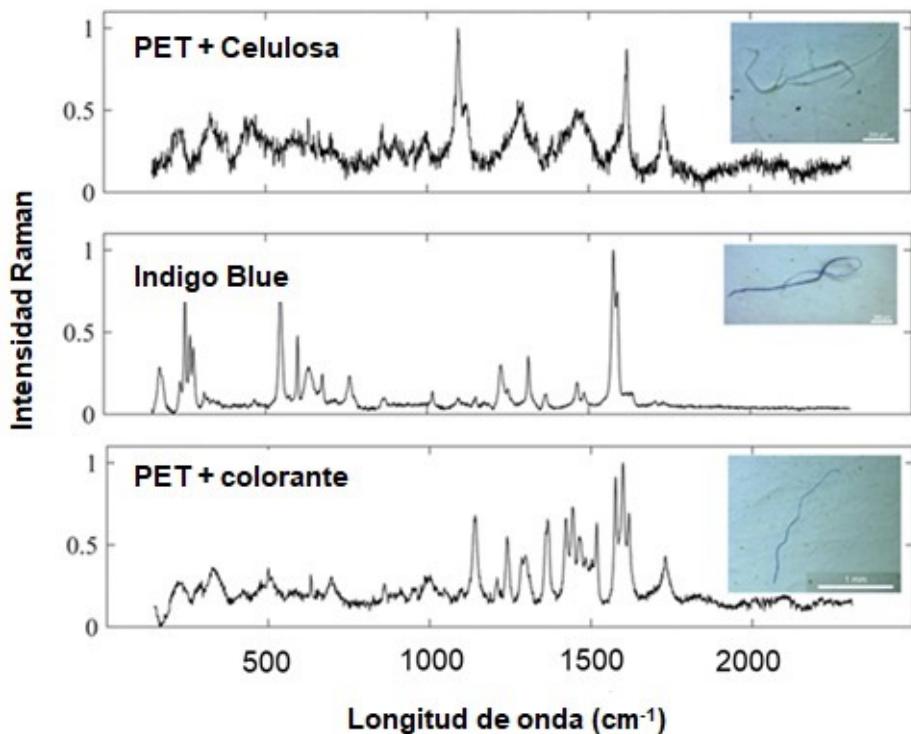


Figura 1. A, concentraciones de microfibra (MFs) estimadas para la columna de agua del Banco Burdwood. B, algunos ejemplos de MFs halladas en el Banco Burdwood, con sus respectivos espectros RAMAN.

Monitoreo de microplásticos en el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood, y el talud circundante.

Pérez A F⁽¹⁾, Cossi PF⁽¹⁾, Ojeda M(1), Boy CC⁽²⁾, Chiesa IL⁽²⁾, Rimondino GN⁽³⁾, Fraysse C⁽²⁾, Calcagno J⁽¹⁾

¹ Centro de Ciencias Naturales, Ambientales y Antropológicas, Universidad Maimónides - CONICET. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

² Centro Austral de Investigaciones Científicas - CONICET, Ushuaia, Argentina.

³ Instituto de Investigaciones en Fisicoquímica de Córdoba - CONICET, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

Correo electrónico: analiafperez1@gmail.com

Los ecosistemas marinos se encuentran afectados por grandes cantidades de residuos plásticos. A través de las desembocaduras de los ríos, corrientes oceánicas, vientos y deriva, los desechos plásticos pueden ser transportados grandes distancias hasta lugares remotos, incluyendo islas a mitad de los océanos, los polos o las profundidades oceánicas. Debido a su pequeño tamaño, los microplásticos (MPs) se encuentran disponibles para ser ingeridos por una amplia gama de organismos, posiblemente amenazando los ecosistemas e incluso la salud humana. Los riesgos que plantean los MPs a la vida marina y a los seres humanos son ampliamente reconocidos y han sido considerados en estrategias políticas y legislaciones nacionales e internacionales. El objetivo general del presente proyecto es establecer las características cuantitativas y cualitativas de los MPs presentes en el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPN-BB), en la meseta y el talud circundante, tanto en el ambiente marino como en invertebrados bentónicos y peces demersales, con el fin de identificar una o más especies bioindicadoras que faciliten el biomonitoring espacio-temporal de la contaminación por MPs. Dentro de los objetivos particulares, aquí abordaremos, 1- evaluar la ocurrencia de MPs en dos especies de asteroideos (*Henricia obesa* y *Odontaster penicillatus*), 2- estudiar la relación entre la incorporación de MPs y sus hábitos de alimentación, y 3- evaluar la ocurrencia de MPs en el pez demersal *Patagonotothen guntheri*. Los muestreos se realizaron mediante redes de fondo y Engel, durante las campañas oceanográficas realizadas en 2018 a bordo de Buque de Investigación Pesquera y Oceanográfica Victor Angelescu (BIPOVA) en noviembre y el Buque Oceanográfico Puerto Deseado (BOPD) en agosto. Luego de la determinación taxonómica, los organismos se conservaron a -20°C hasta la extracción de los MPs. Mediante digestiones con H2O2 del tejido blando de asteroideos, y del tracto digestivo de los peces, se determinó la abundancia por individuo (MPs/ind) y por gramo de tejido blando (MPs/g), tipo y tamaño de los microplásticos. Posteriormente, se determinó la composición química mediante espectroscopía de Raman. La abundancia (número) y el tamaño de los MPs se analizaron con pruebas de Student o Mann-Whitney.

En todas las especies estudiadas se hallaron microplásticos (*Henricia obesa* 56%, *Odontaster penicillatus* 70% y *Patagonotothen guntheri* 90%). La abundancia de MPs/ind y MPs/g no fue significativamente diferente entre ambas especies de asteroideos (Mann-Whitney, $p=0,1260$;

Mann-Whitney, $p=0,7478$, respectivamente). En *H. obesa* ($n=18$), la abundancia media fue $1,00 \pm 1,03$ MPs/ind y $3,34 \pm 4,13$ MPs/g (Figura 1a,b); mientras que en *O. penicillatus* ($n=10$), la abundancia promedio fue $2,70 \pm 2,91$ MPs/ind y $1,94 \pm 2,09$ MPs/g (Figura 1a,b). En *P. guntheri* ($n=10$), la abundancia media fue $3 \pm 1,05$ MPs/ind (resultados preliminares). En cuanto a los asteroideos, fibras y fragmentos se hallaron en porcentajes similares en ambas especies (Figura 2a). Las fibras azules fueron las más abundantes, mientras que todos los fragmentos fueron azul/turquesa (Figura 2b). La longitud media total de fibras y fragmentos fueron $555,18 \pm 354,81$ μm ($n=23$) y $86,87 \pm 62,03$ μm ($n=22$), respectivamente (Figura 3). La longitud de fibras y fragmentos no fueron significativamente diferente entre especies (Student, $p=0,0505$; Student, $p=0,8178$, respectivamente). En *H. obesa*, la mayor proporción de fibras fue superior a $600 \mu\text{m}$; y en *O. penicillatus*, la mayoría de las partículas, se encontraron entre 100 y $600 \mu\text{m}$ (Figura 3a). La mayor proporción de fragmentos para ambas especies estuvo entre 20 y $120 \mu\text{m}$ (Figura 3b). El análisis espectroscópico permitió estimar que aproximadamente el 64% de las partículas estudiadas ($n=45$) resultaron ser plásticos. Todas las fibras analizadas presentaron espectros que coincidían con materiales celulósicos semisintéticos (Figura 4a,b,d), mientras que los espectros de los fragmentos estaban en concordancia con los de la ftalocianina de cobre (Figura 4c,e).

A pesar de su amplia abundancia y relevancia ecológica en las comunidades bentónicas, pocos estudios de monitoreo de MPs han incluido asteroideos. Las estrellas de mar suelen estar entre los principales depredadores en las comunidades bentónicas, por lo que pueden presentar niveles de contaminación más elevados que otros organismos, ya que pueden incorporar MPs directamente del medio ambiente e indirectamente, mediante transferencia trófica, debido al consumo de presas. La cantidad de partículas encontradas en *H. obesa* y *O. penicillatus* se encuentra dentro de los valores reportados para otros asteroideos (Tabla 1). Si bien, ambas especies exhiben diferentes hábitos de alimentación (*H. obesa*, suspensívora y *O. penicillatus* depredadora) no encontramos diferencias significativas en la abundancia de MPs ingeridos. En este sentido, la literatura tampoco resulta concluyente. La proporción de fibras y fragmentos ingeridos fue igual en *H. obesa* y casi igual en *O. penicillatus*, a diferencia de lo reportados por otros autores, donde se encontró dominancia de ningún tipo de MPs secundario. El color de las fibras, en ambas especies, fue mayoritariamente azul, coincidiendo con los resultados hallados en otros invertebrados bentónicos, lo que se relaciona con el uso extensivo de este color en la industria textil. La mayoría de los MPs incorporados fueron menores de 1 mm . Las fibras más pequeñas se hallaron en *O. penicillatus*, posiblemente ingeridas indirectamente con sus presas, mientras que las encontradas en *H. obesa* fueron más grandes, seguramente incorporadas directamente del medio ambiente. De todas formas, algunos autores sostienen que los hábitos de alimentación podrían explicar parcialmente las diferencias en el tamaño de las partículas detectadas en los organismos. Basándonos en la composición química, las fibras podrían provenir de materiales textiles y productos de higiene, los cuales podrían ingresar al medio acuático a través de descargas de aguas residuales y llegar a nuestra área de estudio como consecuencia de las corrientes oceánicas. En cuanto a los fragmentos, no pudo determinarse la composición química debido al enmascaramiento de la señal con la de la ftalocianina de cobre, un colorante masivamente utilizado en la industria del plástico. Nuestros resultados proporcionan la primera información sobre contaminación por MPs en macroinvertebrados bentónicos y peces del AMPN-BB, pudiéndose emplear como línea de base para futuras investigaciones en el Atlántico Suroccidental. Los autores proponen desarrollar trabajos multidisciplinarios y estudios experimentales, así como también, ampliar los trabajos de campo en sedimentos, columna de agua e incluso otros organismos para comprender la dinámica de los MPs el ambiente y sus efectos sobre los organismos.

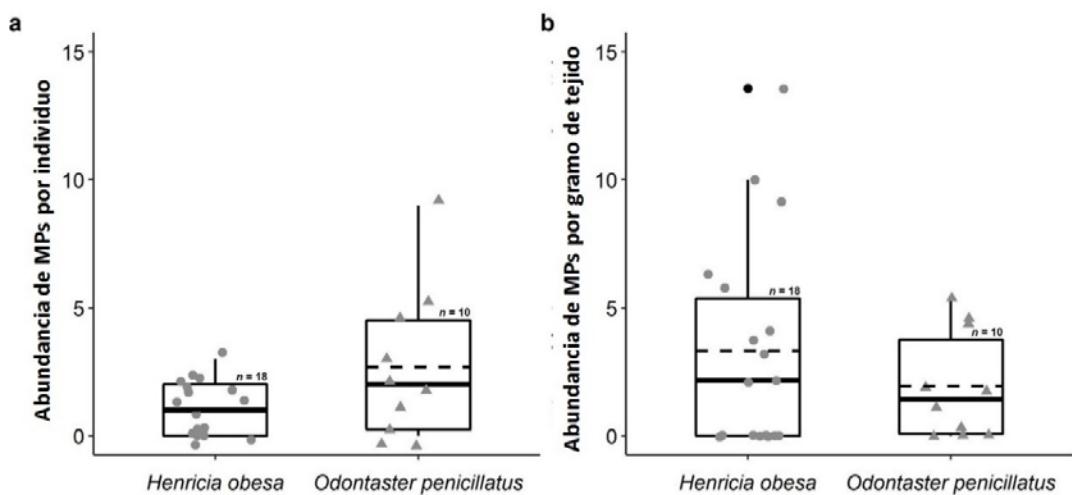


Figura 1. Abundancia de MPs, (a) por individuo y (b) por gramo de tejido blando en *Henricia obesa* y *Odontaster penicillatus*. Los gráficos box plots señalan la media (línea punteada), mediana (línea sólida), primer y tercer cuartil (cajas), valores máximos y mínimos (barras), outliers (punto negro).

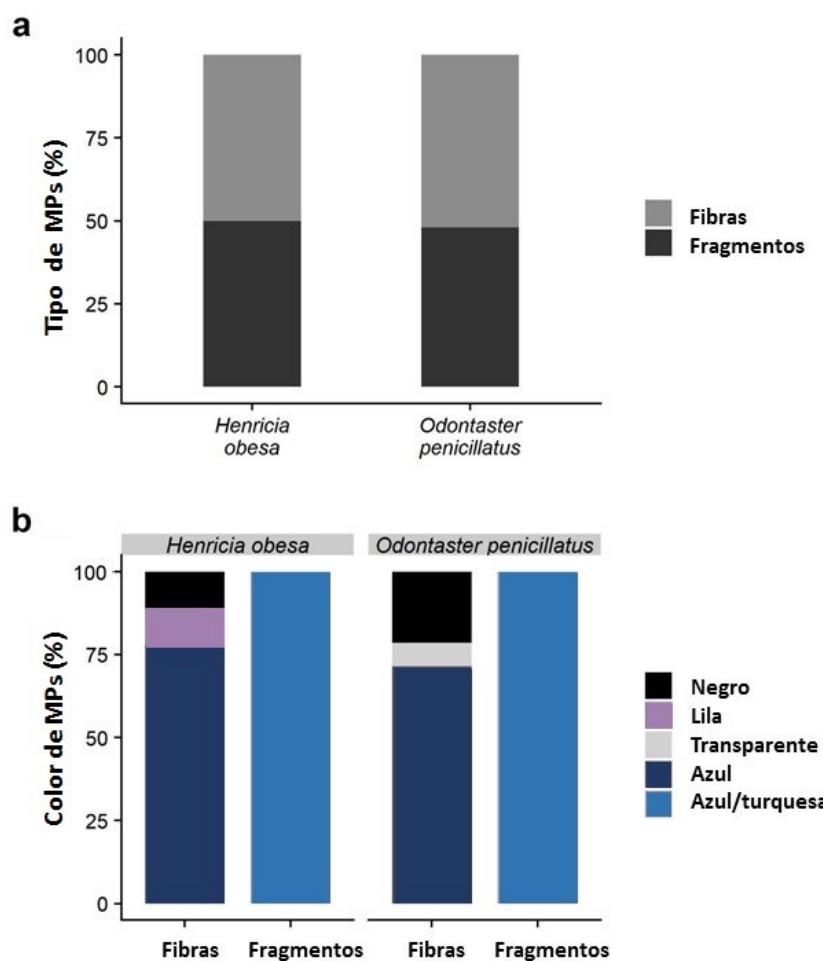


Figura 2. Porcentaje de MPs, (a) por tipo y (b) color en *Henricia obesa* y *Odontaster penicillatus*.

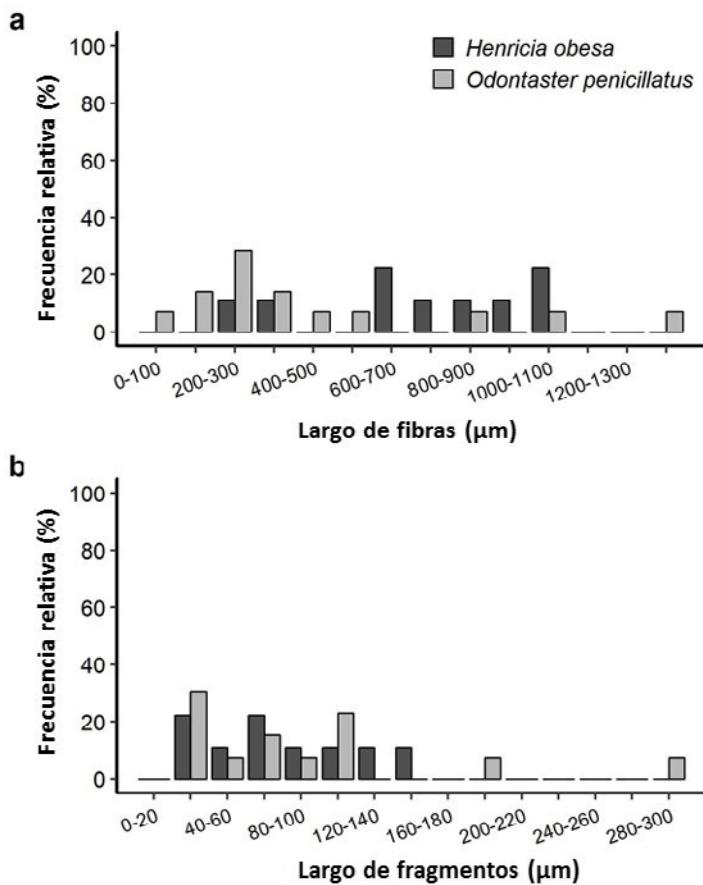


Figura 3. Distribución de tamaños de (a) fibras y (b) fragmentos en *Henricia obesa* y *Odontaster penicillatus*.

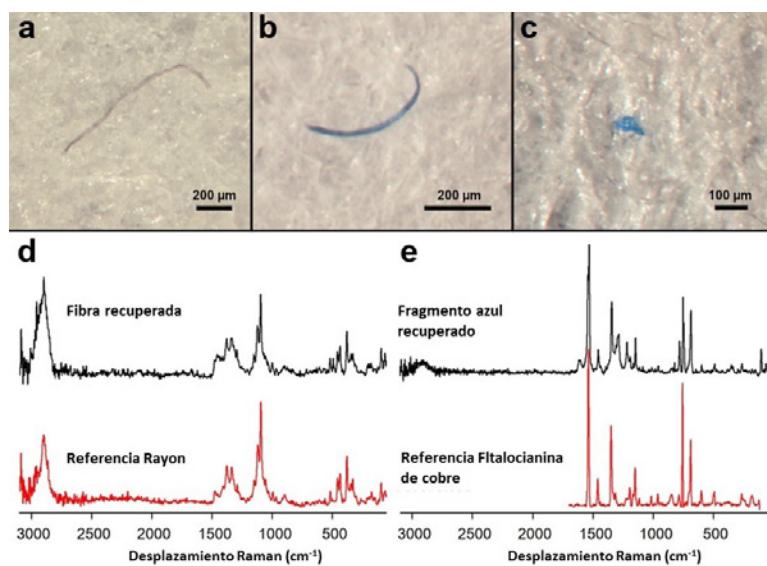


Figura 4. Fotomicrografías y espectros Raman de MPs recuperados y polímeros de referencia. (a) Fibra negra. (b) Fibra azul. (c) Fragmento azul/turquesa. (d) Espectro de fibra recuperada y referencia de rayón. (e) Espectro de fragmento azul/turquesa recuperado y referencia de ftalocianina de cobre.

Especies	MPs/ ind	MPs/g (Peso fresco)	Sitio de muestreo	Referencia
<i>Hymenaster pellucidus</i>	-	1.58 ± 0.45	Cuenca de Rockall (Océano Atlántico nororiental)	Courtene-Jones et al. (2017)
<i>Asterias rubens</i>	1.7 ± 0.3*	0.46 ± 0.09*	Mares de Bering y	
<i>Ctenodiscus crispatus</i>	0.3 ± 0.1*	0.25 ± 0.1*	Chukchi (Ártico y	Fang et al. (2018)
<i>Leptasterias polaris</i>	0.4 ± 0.07*	0.06 ± 0.02*	sub-Ártico)	
<i>Luidia quinaria</i>	-	4.3	Mar Amarillo (Océano Pacífico occidental)	Wang et al. (2019)
<i>Henricia obesa</i>	1.00 ± 0.24	3.34 ± 0.97	MPA Namuncurá	
<i>Odontaster penicillatus</i>	2.70 ± 0.92	1.94 ± 0.66	(Océano Atlántico sudoccidental)	This study

Tabla 1. Abundancia (media ± error estándar) de MPs reportados en diferentes especies de estrellas de mar.

Referencias bibliográficas

- Courtene-Jones W, Quinn B, Gary SF, Mogg AOM, Narayanaswamy BE (2017). Microplastic pollution identified in deep-sea water and ingested by benthic invertebrates in the Rockall Trough, North Atlantic Ocean. Environ Pollut 231:271–280. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.08.026>
- Fang C, Zheng R, Zhang Y, Hong F, Mu J, Chen M, Song P, Lin L, Lin H, Le F, Bo J (2018). Microplastic contamination in benthic organisms from the Arctic and sub-Arctic regions. Chemosphere 209:298–306. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2018.06.101>
- Wang J, Wang M, Ru S, Liu X (2019). High levels of microplastic pollution in the sediments and benthic organisms of the South Yellow Sea, China. Sci Total Environ 651:1661–1669. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.007>

Biomagnificación de contaminantes en tramas tróficas del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood: el caso del Mercurio.

Fioramonti, N⁽¹⁾, Ribeiro Guevara, S⁽²⁾, Becker, Y⁽¹⁾, Ricciardelli, L⁽¹⁾

¹ Centro Austral de Investigaciones Científicas – Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Ushuaia

² Centro Atómico Bariloche – Comisión Nacional de Energía Atómica, San Carlos de Bariloche

Correo electrónico: nicoфiora26@gmail.com

El mercurio (Hg) es uno de los contaminantes inorgánicos más ubicuos a nivel global dada su alta volatilidad que permite que el mismo sea transportado grandes distancias por las corrientes atmosféricas. Cuando el Hg alcanza los sistemas marinos, puede sufrir una transformación química mediada por la actividad microbiana generando metil-Hg y dimetil-Hg, dos compuestos con elevada tasa de bioacumulación y biomagnificación en tramas tróficas. Estudios recientes en colonias de pingüino de magallanes de la región, sugieren que aquellas colonias más expuestas a las condiciones oceánicas aledañas al Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPN-BB) presentan mayores niveles de Hg en sus tejidos en relación con aquellas colonias más continentales. Dada esta condición, en el presente trabajo tuvo como objetivo dilucidar un posible proceso de biomagnificación en el AMPN-BB, analizando niveles tróficos inferiores. Durante campañas oceanográficas llevadas a cabo durante marzo y diciembre de 2016 y noviembre de 2018 se colectaron muestras de fito y zooplancton, músculo de cefalópodos y de peces con diferentes hábitos ecológicos. Las muestras fueron procesadas y liofilizadas para posteriores determinaciones de isótopos estables de carbono (C) y nitrógeno (N), como así también determinaciones de concentración de Hg total (T-Hg).

Se recolectaron muestras de copépodos, euphausídos y anfípodos zooplanctónicos, ejemplares de *Munida gregaria*, seis especies de peces y una especie de calamar pertenecientes a tres regiones: Canal Beagle (CB), Costa atlántica de Tierra del Fuego (CATdF) y el AMPN-BB. Los crustáceos pertenecientes a la región del AMPN-BB presentaron concentraciones de T-Hg significativamente menores en relación con los de CB ($p<0,05$); mientras que los peces del AMPN-BB presentaron concentraciones de T-Hg significativamente mayores en comparación a los de CB ($p<0,05$). Mediante la construcción de modelos lineales generalizados, se observó que el T-Hg aumenta positivamente y de manera significativa con el aumento d15N y el nivel trófico de los organismos muestreados en el AMPN-BB ($p<0,05$). Esa relación no resultó significativa en las otras dos áreas. Finalmente, una comparación realizada entre peces de diferente hábito trófico demostró que los peces pelágicos (*Sprattus fuegensis*) del AMPN-BB presentaron concentraciones de Hg significativamente mayores que sus contrapartes de CB y CATdF.

Los resultados obtenidos sugieren que podría estar ocurriendo un proceso de biomagnificación en el AMPN-BB, que podría afectar en mayor medida a las comunidades de peces pelágicos. Este proceso podría estar siendo impulsado por una mayor actividad microbiana causante de la metilación del Hg, favorecida por una serie de características y procesos oceanográficos típicos de la región (p. ej. *upwelling*). Es por ello que se recomienda realizar un estudio más detallado determinando especies metiladas de Hg en tramas tróficas para poner a prueba la hipótesis propuesta y así diseñar estrategias de monitoreo.

Propuesta de indicadores biofísicos para el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood

Tombesi ML⁽¹⁾, Alder V⁽²⁾, Boy C⁽³⁾, Falabella V⁽⁴⁾, Lovrich GA⁽⁵⁾, Palomo MG⁽⁶⁾, Rabuffetti F⁽⁷⁾, Ricciardelli L⁽⁸⁾, Winter D⁽⁹⁾

¹ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. MAdS. Buenos Aires

² FCEyN, UBA . Buenos Aires

³ FCEyN, UBA, Buenos Aires

⁴ Wildlife Conservation Society Argentina. Buenos Aires

⁵ CADIC-CONICET. Ushuaia

⁶ Museo Argentino de Ciencias Naturales MACN-CONICET Buenos Aires

⁷ Administración de Parques Nacionales Buenos Aires

⁸ CADIC-CONICET.Ushuaia

⁹ MAdS Buenos Aires

Correo electrónico: mtombesi@ambiente.gob.ar

La evaluación de la efectividad de un Área Marina Protegida (AMP) es una herramienta utilizada en la gestión que permite evidenciar si las metas y objetivos planteados en el AMP se están cumpliendo. La misma debe considerarse multidimensional atendiendo los aspectos biofísicos, socioeconómicos y de gobernabilidad. Con el objetivo de monitorear los valores de conservación que son protegidos en el AMPN-BB, se inició un proceso científico-técnico para identificar el primer portafolio de indicadores biofísicos y determinar la línea de base de los mismos. Un indicador es una unidad de información cuantitativa o cualitativa medida en el tiempo, que permite documentar cambios en determinadas características del AMP. Un programa de monitoreo basado en indicadores constituye la principal evidencia respecto del cumplimiento o no de los objetivos de AMP. Esta línea de trabajo surgió en el taller científico del 2017, se siguió trabajando en el taller del 2018 y se realizó una priorización de los mismos en una reunión efectuada en el 2019.

Para ello se trabajó con una metodología que permitió vincular los indicadores propuestos en el 2018 con los objetivos de creación de la ley y con los objetos de conservación establecidos en el plan de manejo del AMPN-BB. De esta manera se identificó un grupo de indicadores, los cuales fueron analizados en términos de su factibilidad, lo que incluyó metodología de colecta, plataforma necesaria, recursos financieros, entre otros aspectos.

Se propusieron 13 indicadores (Tabla 1) y se completó la ficha metodológica para cada uno de ellos que incluyó una breve fundamentación, una línea de base de conocimiento del mismo, primeros resultados, responsables de la medición y análisis, etc. Se propuso asimismo el indicador *Estructura de tallas y densidad energética de Patagonotothen ramsayi* como indicador alternativo al de sardina fueguina (*Sprattus fuegensis*), en caso de que este no pueda ser medido, siendo que ambas especies cumplen un importante rol en la trama trófica. A modo de ejemplo se presentan los resultados de dos indicadores: clorofila como indicador de biomasa fitoplanctónica y ensambles bentónicos. Para el primer caso se presentan los

datos desde la medición del 2014 hasta el 2018, incluyendo las zonas de meseta y su talud (Figura 1). Para un total de 8 campañas en la zona, las mediciones de clorofila *in situ* revelaron que su concentración promedio fue, en líneas generales, relativamente baja con valores que no superaron 0,5 µg Chl/lt tanto en la meseta como en su talud. La excepción ocurrió en dos de las campañas realizadas: noviembre de 2014, periodo en que los valores fueron los más elevados (4 µgCh/l) y similares tanto en la meseta como en el talud (1,20 y 0,32 µg Chl /lt, respectivamente). En el segundo ejemplo los resultados muestran un análisis realizado hasta el 2018 en un contexto regional, lo que incluyó una comparación del Banco Burdwood con la Costa atlántica de Tierra del Fuego (CATdF) y el Canal Beagle (Figura 2). Si bien los resultados pueden estar sesgados por los diferentes números de muestras, tanto el índice de Shannon, como la equitatividad y la riqueza presentan valores más altos en Banco Burdwood que en el resto de los sitios. Los resultados de ambos ejemplos fueron provistos por los grupos que trabajaron en conjunto en su medición y posterior análisis.

Dado que esta propuesta fue realizada para AMPN-BB I, la misma deberá analizarse en el contexto de la elaboración de un nuevo plan de manejo que integre AMPN-BB I (Ley N° 26875) y AMPN-BB II (Ley N° 27490). La selección de un conjunto de indicadores dentro de todas las líneas de trabajo que se vinieron realizando permitirá simplificar la complejidad de un sistema con múltiples elementos que interactúan entre sí y poder de esta manera evaluar a través de los mismos si se están cumpliendo los objetivos de protección en un mediano o largo plazo. Asimismo, se propuso una periodicidad para la medición de cada indicador, teniendo en cuenta también que para algunos casos y, ante posibles impactos de actividades antrópicas en el AMPN-BB o en zonas aledañas, la Autoridad de Aplicación podrá ajustar estas mediciones. La sistematización de los datos relevados hasta el momento, producto de numerosas campañas y de una intensa labor de investigación, junto con la construcción de fichas metodológicas permitirá también comunicar los resultados de una manera sencilla a un público amplio.

-	Nombre del indicador
1.	Diversidad de ensambles bentónicos
2.	Biodiversidad de peces y macroinvertebrados
3.	Abundancia y composición específica del ictioplancton
4.	Presencia y abundancia de especies indicadoras de aves y mamíferos marinos
5.	Estructura de ensambles bentónicos
6.	Abundancia de sardina fueguina
7.	Calidad de agua
8.	PH en continuo
9.	Parámetros físicos (temperatura, salinidad y oxígeno disuelto)
10.	Repositorio de C
11.	Densidad energética de sardina fueguina
12.	Porcentaje de cobertura de bosque animal
13.	Abundancia relativa y riqueza de diatomeas

Tabla 1. Lista de indicadores propuestos

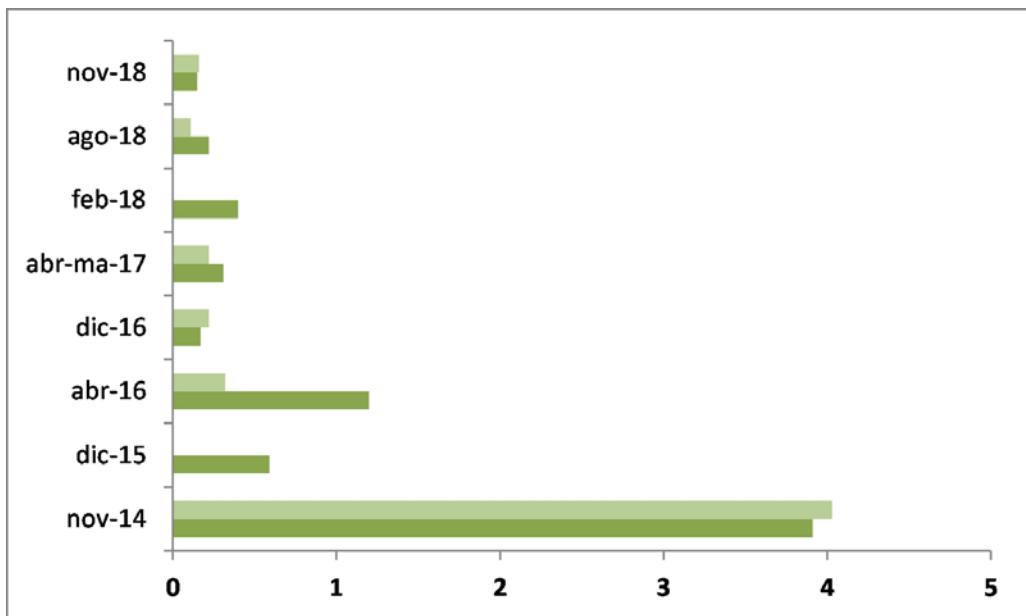


Figura 1. Concentración de clorofila en μl en talud (verde claro) y meseta (verde oscuro).
Fuente: PNA, CADIC, IEGEBA, FCEN-UBA (Proyecto AMPN-BB).



Figura 2. Riqueza, diversidad y equitatividad comparativa entre Banco Namuncurá/Burdwood (BB), Costa atlántica de Tierra del Fuego (CATdF, en la figura CA) y Canal Beagle. (CB). Fuente: Sahade, Bergagna, Palomo, Lovrich y Ricciardelli.

25

Áreas Marinas Protegidas: conectando gobernanza, investigación y actores sociales para contribuir a un futuro sostenible del océano.

Palomo, MG⁽¹⁾, Falabella, V⁽²⁾, Lovrich, G⁽³⁾, Ricciardelli, L⁽³⁾, Tombessi, ML⁽⁴⁾, Sahade, R⁽⁵⁾

¹ Museo Argentino de Ciencias Naturales MACN-CONICET. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

² Wildlife Conservation Society Argentina.

³ CADIC-CONICET. Ushuaia

⁴ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

⁵ Universidad Nacional de Córdoba-CONICET. Córdoba

Correo electrónico: mariagapalomo@gmail.com

Los océanos son esenciales para nuestro bienestar a través de la provisión de numerosos servicios ecosistémicos, como alimento, energía, transporte, turismo y absorción de gases que emitimos producto de nuestras actividades. La utilización de estos recursos y beneficios se ha incrementado notablemente y se encuentra estrechamente ligada al crecimiento de la población mundial, llegando a un punto crítico donde la salud de los océanos está en riesgo. Las actividades antrópicas han causado cambios en las propiedades de los océanos, alterando las redes tróficas, los hábitats y sus condiciones químicas. Existe una urgencia en avanzar en acciones que garanticen que nuestras actividades en el mar se realicen de manera sostenible y esto implica avanzar en medidas de conservación sobre ambientes y especies. Para ello, a lo largo de las últimas décadas se han planteado metas y objetivos internacionales. En el marco del Convenio sobre la Diversidad Biológica, se adoptó un plan estratégico para la conservación de la biodiversidad que incluye las Metas Aichi. Dentro de estas, la Meta Aichi 11 tenía como objetivo que para el 2020 cada país pudiera tener el 10 % de sus áreas marinas bajo algún grado de protección. Otra de las iniciativas internacionales que tienen como objetivo la conservación de los océanos es la proclama de Naciones Unidas de la Década de las ciencias marinas (2021-2030). Esta proclama promueve cambios transformadores para el uso sostenible de los océanos. Es a través de la gobernanza ambiental que se generan los medios para cumplir con estos objetivos, y en donde las acciones del estado se suman a las de otros actores, como la comunidad, el sector privado y Organizaciones no Gubernamentales (ONGs). Es clave en la gobernanza ambiental las relaciones político económicas y como estas modulan las acciones y resultados. Así, la gobernanza ambiental de un Área Marina Protegida (AMP) involucra una estructura legal con acuerdos internacionales, políticas nacionales, normativas y leyes que determinan diferentes acciones. Estas acciones son administradas por el estado en instancias nacionales, regionales o locales y moderadas por distintos actores involucrados. Estos actores, que pueden ser organizaciones ambientales, instituciones privadas y científicas, influyen en las diferentes acciones ambientales. Para lograr el manejo sostenible de los

recursos comunes es necesario entender los mecanismos causales que llevan a un AMP a funcionar de una u otra manera, analizando además las relaciones de poder existentes. El objetivo de este trabajo fue describir las acciones de los actores sociales involucrados en la creación y sostenibilidad de la primera AMP oceánica de Argentina, y mostrar las lecciones aprendidas y desafíos para el futuro.

En 2013, Argentina crea por Ley N° 26.875 el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burwood (AMPN-BB). A través de esta ley se plantearon objetivos de conservación de los fondos marinos de esta área de alta sensibilidad, de promoción del manejo sostenible ambiental y económico, y de facilitación de la investigación científica enfocada a la pesca sostenible y la mitigación del cambio climático. A través de la Jefatura de Gabinete de Ministros, se conformó el marco institucional mediante la creación de un Consejo de Administración asistido por una Secretaría Técnica. El Consejo de Administración estuvo conformado por el Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto, el Ministerio de Seguridad, la Secretaría de Gobierno de Tecnología e Innovación Productiva, la Secretaría de Gobierno de Agroindustria, la Secretaría de Gobierno de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, la Administración de Parques Nacionales y la provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. Una de las funciones de este consejo implicó diseñar un plan de manejo que abarcó la gestión de las actividades antrópicas, el monitoreo, la investigación y gestión operativa, el fortalecimiento institucional y capacitación, la comunicación y educación ambiental y finalmente el control y vigilancia del área. Para sostener las decisiones de la gestión ha sido necesario contar con información adecuada del área misma. Como parte de los objetivos de la creación del AMPN-BB, la comunidad científica realizó desde 2014 a 2019, 17 campañas científicas. Estas campañas involucraron especialistas de distintas disciplinas, como geólogos, oceanógrafos, ecólogos, taxónomos entre muchos otros. La información colectada ha generado más de 50 artículos científicos (ver resúmenes en este documento). A través de esta primer etapa de investigación en el área se ha podido avanzar en distintos campos de estudio, como la ampliación de los registros de distribución de especies y la identificación de algunas de ellas endémicas; el estudio de los fondos cubiertos con ingenieros ecosistémicos como esponjas, briozoos y corales de aguas frías de potencial importancia como sumideros de carbono; la identificación del banco como un área de retención de partículas, con particular importancia para la distribución de larvas de peces de importancia comercial y/o ecosistémica. En este trayecto también se han encontrado nuevas narrativas, en una interfase entre la gestión y la ciencia, mediada por preguntas específicas de la gestión para la solución de un problema concreto, enfocada a tomar decisiones con mayor sustento en los datos y en las necesidades de los actores del sector privado y la sociedad (Figura 1). La creación del AMPN-BB ha establecido como otro objetivo promover el manejo sostenible de los ecosistemas marinos, esto implica que, si se autoriza alguna actividad en el área, la misma debe realizarse bajo normativas que garanticen mínimos impactos a los hábitats marinos y su biodiversidad. En este contexto es esencial la participación de actores de la sociedad y del sector privado. En el caso del AMPN-BB varios actores sociales han participado en el proceso. Como ejemplos destacados de su participación podemos citar al Consejo de Empresas Pesqueras Argentinas que elaboró un documento acerca de la creación de AMPs, en donde sostiene que ya existe un marco de regulaciones pesqueras establecidas para la protección de los recursos y no es claro de qué manera las AMPs mejorarían ese escenario. Otro de los actores fuertemente involucrado en este proceso ha sido el Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia. Esta organización nuclea una red de organizaciones de la sociedad civil para la preservación de los mares del cono sur. Plantea que sólo una parte de la biodiversidad del mar argentino está representada en las AMPs y

que son el punto de partida para proteger otras especies en peligro de extinción en áreas más vulnerables. Su visión propone abordar los desafíos para lograr un sistema de AMPs efectivas y representativas de la diversidad de especies y hábitats del océano con capacidad suficiente para poder hacer frente al cambio climático.

El desafío en base a lo aprendido es generar una hoja de ruta que involucre un ámbito de mayor participación y comunicación entre los distintos actores (Figura 2). Contar con todas las opiniones es crítico para generar consenso al momento de tomar decisiones para el futuro sostenible de los océanos. Esto involucra no solo el desarrollo de las actividades antrópicas en el mar, sino también la conservación de la diversidad, la conectividad entre las AMPs, la representatividad de esas áreas con respecto a los hábitats y especies en peligro y la versatilidad frente al cambio climático. Este consenso solo se logra a través de la claridad en la información y la participación de todos los actores sociales.



Figura 1. El respeto y la confianza facilitados por la comunicación y el dialogo mejoran la cooperación en la creación de la información científica necesaria para la toma de decisiones de la política, en armonía con el sector privado y la sociedad. Modificado de: Claudet et al. 2020.

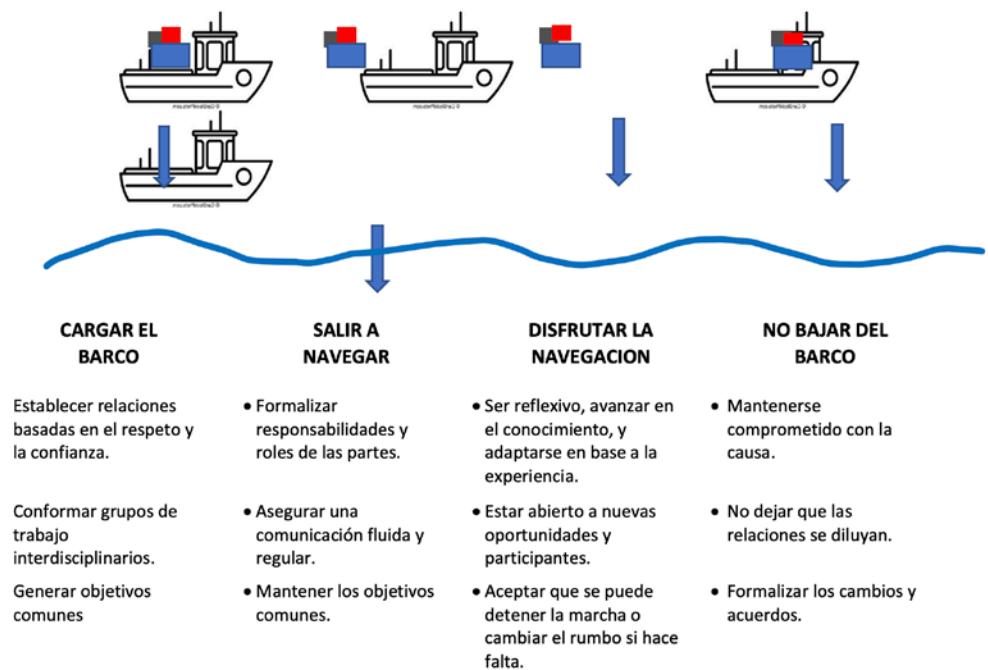


Figura 2. Hoja de ruta deseada en las distintas etapas de la implementación y gestión de las Áreas Marinas Protegidas. Adaptado de Österblom et al. 2020.

Referencias bibliográficas

- Claudet J, Bopp L, Cheung WW, Devillers R, Escobar-Briones E, Haugan P & Gaill F (2020). A roadmap for using the UN decade of ocean science for sustainable development in support of science, policy, and action. *One Earth*, 2(1), 34-42.
- Österblom H, Cvitanovic C, van Putten, I, Addison P, Blasiak R, Jouffray J B & Sugimoto A (2020). Science-industry collaboration: sideways or highways to ocean sustainability? *One Earth*, 3(1), 79-88.

Aporte de la Prefectura Naval Argentina al estudio del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood durante los años 2015-2018

Bobinac, MA^(1, 2) y Chiarandini, JP^(1, 2)

¹ Instituto Universitario de Seguridad Marítima. Prefectura Naval Argentina.

Corrientes 180, Olivos, Buenos Aires, Argentina

² Dirección de Protección Ambiental. Prefectura Naval Argentina. Av. Madero 235,

CABA, Argentina

Correo electrónico: m.bobinac@live.com.ar

Durante la presentación se comunicarán los dos proyectos de investigación que llevó adelante la Prefectura Naval Argentina durante 2015-2018 en el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPN-BB) y Áreas Circundantes. El primer proyecto corresponde a la “Caracterización de las comunidades bentónicas” con el objetivo de continuar enriqueciendo el núcleo básico de información sobre la diversidad de organismos marinos bentónicos del AMPN-BB, y sus vinculaciones faunísticas con otras áreas aledañas del Atlántico Sur. Las campañas se realizaron en diciembre 2015 y febrero 2017. Las muestras se obtuvieron mediante la utilización de redes de arrastre diferentes: “red de mano”, “rastra chica” y “rastra grande”. Parte del material recolectado durante esta campaña fue fijado en etanol y parte en una solución de formol en agua de mar. Se identificaron un total 349 especies distribuidas en distintos grupos taxonómicos (diciembre 2015). Para febrero 2017 se identificaron un total 198 especies bentónicas hasta el momento. El segundo proyecto se titula “Muestreo e identificación de especies fitoplanctónicas nocivas”. Durante 2018 se realizaron muestreos en diferentes períodos estivales (verano y primavera) con el objetivo de generar una lista preliminar de especies microplanctónicas potencialmente nocivas o tóxicas en dicha zona y las áreas circundantes (Canal Beagle e Isla de los Estados). Para el análisis del fitoplancton cualitativo se utilizó red de 20 µm de apertura de malla mediante muestreos oblicuos en la columna de agua. Estas muestras fueron fijadas con solución de formol al 4%. Se tomaron muestras de la columna de agua con roseta oceanográfica y botellas Niskin de 2.5L para análisis de nutrientes (fósforo, nitrato, nitrito, amonio, silicato) y clorofila a diferentes profundidades. También, se midieron parámetros fisicoquímicos in situ (temperatura, pH, conductividad, salinidad, oxígeno disuelto y sólidos totales disueltos) con sonda multiparamétrica HANNA. Los parámetros físico-químicos se encontraron dentro de los valores normales para agua oceánica en ambos períodos. El análisis de nutrientes y clorofila “a” permitió caracterizar estas zonas como masas de agua de ultra a mesotróficas. Se identificaron un total de 94 especies microplanctónicas, entre las 3 áreas de estudio (70 sp. de diatomeas, 14 sp. de dinoflagelados, 6 sp. de clorofíceas) reconociéndose también foraminíferos, radiolarios y 2 sp. de silicoflagelados. Se detectaron diatomeas y dinoflagelados potencialmente tóxicos y nocivos tanto en el AMPN-BB como a lo largo de todo el Canal Beagle e Isla de los Estados.

