

LA LUPA

COLECCIÓN FUEGUINA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

EDICIÓN ESPECIAL
ÁREA MARINA PROTEGIDA
NAMUNCURÁ - BANCO BURDWOOD

CONICET



C A D I C

Año 10 - Nº 16
Ushuaia
Tierra del Fuego
Edición Semestral
ISSN 1853-6743

Material de distribución gratuita

ÍNDICE



ÁREAS MARINAS
PROTEGIDAS

2



DIARIO DE CAMPO

18



RED BONGO

29



LOBO ORENSANZ

44



LOS MÁS GRANDES TAMBIÉN
DICEN PRESENTE

30

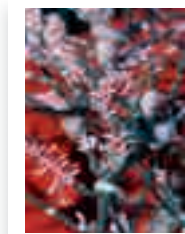


FOTO DE TAPA:
Detalle de corales estilastéridos y de otros
organismos que viven sobre una rama del coral
Thouarella sp., Banco Burdwood, AMPNBB.
Foto: Laura Schejter.

EDITORIAL	1
LAS ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS EN LA ARGENTINA artículo principal	2
RETROALIMENTACIÓN POSITIVA breves	8
EL BANCO BURDWOOD artículo principal	10
TRAMPA DE PARTÍCULAS bestiario	14
MONSTRUOS curiosidades	15
ACOPLAMIENTO PELÁGICO-BENTÓNICO cienciargentina	16
EXPLORAMOS EL ÁREA MARINA PROTEGIDA NAMUNCURÁ - BANCO BURDWOOD diario de campo	18
EN EL FONDO EL BANCO ES BUENO artículo principal	20
CRUSTÁCEOS PERACÁRIDOS DEL BANCO BURDWOOD ficha científica	25
RED BONGO bestiario	29
LOS MÁS GRANDES TAMBIÉN DICEN PRESENTE artículo principal	30
CRÍA DE ESTRELLA DE MAR ciencia en foco	35
BOSQUES ANIMALES DE NUESTRO MAR breves	36
CORAL DE PIEDRA ciencia en foco	39
LICENCIATURA EN OCEANOGRAFÍA orientación vocacional	40
LA ISLA SUMERGIDA serie científica	42
JOSÉ M. (LOBO) ORENSANZ ¿quién es?	44
PACIENCIA historieta	46
DELFIN AUSTRAL ilustración científica	47
GLOSARIO	48
INFORMACIÓN SOBRE AUTORES	50

EDITORIAL

Estimadas y estimados lectores,

¿Les gustaría subirse a un barco de investigación y recorrer los mares del sur?
¿Atravesar océanos, inmensas olas, y perder todo signo de tierra a la vista? En esta edición especial de La Lupa los invitamos a subirse a un buque de investigación oceanográfico y recorrer con nosotros una isla sumergida muy cerca de Ushuaia. Esta isla sumergida es el Banco Burdwood y forma parte de la primera Área Marina Protegida Argentina oceánica llamada Namuncurá – Banco Burdwood (AMPNBB).

En el menú se anuncian monstruos marinos, bosques animales, anfípodos y delfines, entre otras delicias. Recorreremos los principales métodos de investigación que se utilizan para estudiar desde los organismos microscópicos hasta los mamíferos marinos que habitan esta curiosa zona. A su vez, conoceremos los instrumentos políticos que hacen posible la conservación de la biodiversidad de los fondos oceánicos y su ambiente. ¿Sabías que el AMP Namuncurá – Banco Burdwood brinda múltiples servicios ecosistémicos a la sociedad argentina? Si tu pasión es el mar y los océanos estarás pensando “¿qué puedo hacer para subirme a este barco?”. En la sección Orientación Vocacional les contamos dónde pueden estudiar Oceanografía en la Argentina.

Es necesario mencionar que en esta edición especial las diferentes secciones de la revista, es decir Artículos Principales, Breves, Curiosidades, Ficha Técnica, Diario de Campo, entre otros, son complementarios y están interconectados. De esta manera, al final de la revista encontrarán un Glosario común a todos los artículos. Les aconsejamos leer esta edición especial de principio a fin, como quien lee una novela, para ir comprendiendo los diferentes personajes del AMPNBB.

Antes de dar comienzo a la lectura queremos agradecerle al coordinador científico del AMPNBB, el investigador Gustavo A. Lovrich, quien participó como Editor Invitado en este número. Gustavo trabajó con gran dedicación y esfuerzo para que la edición especial sea más que la suma de sus partes. Desde este Comité Editorial queremos hacerle llegar nuestro mayor reconocimiento. ¡Muchas gracias Gustavo!

Sin más preámbulo, ¡queridas y queridos luperos, no se pierdan esta aventura a las aguas del Banco Burdwood, estamos a punto de zarpar!

COMITÉ EDITORIAL LA LUPA

Estas personas, instituciones y empresas hacen posible la realización de esta revista:



Daniel Harrington
Compromiso y gestión



LA LUPA

Es una publicación del



Publicación semestral Año 10
Número 16 - Junio de 2020
ISSN 1853-6743

CADIC - CONICET
Director: Gustavo A. Ferreyra
Vicedirectora: Andrea Coronato
secretaria@cadic-conicet.gob.ar
Bernardo Houssay 200
(CPV9410CAB)
Ushuaia, Tierra del Fuego, República Argentina
Tel. (54) (2901) 422310 int 103
www.cadic-conicet.gob.ar

Comité Editorial CADIC
Valeria Bartoli
Belén Colasurdo
Guillermo Deferrari
Anna Franch Bach
María Granitto
Julieta Kaminsky
Tomás Ignacio Marina
Angélica Tivoli
Fabían Vanella
Editor Invitado: Gustavo A. Lovrich

Diseño y Diagramación
Irina Castro Peña
Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina
E-mail: iricastrop@gmail.com

Impresión
M&A Diseño y Comunicación S.R.L.
Buenos Aires, Argentina
E-mail: info@myaweb.com.ar

Contacto:
coleccionlalupa@gmail.com

Disponible en internet en:
www.coleccionlalupa.com.ar

Colección La Lupa
 @coleccionlalupa
 coleccionlalupa



Proa del Buque Oceanográfico Puerto Deseado navegando en aguas turbulentas.
Foto: Guido Bértola.



AS ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS EN LA ARGENTINA

ÁREA MARINA PROTEGIDA NAMUNCURÁ - BANCO BURDWOOD

Hasta el 2013, Argentina tenía unas 50 áreas protegidas marino-costeras. La creación en ese año del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPNBB) en aguas nacionales avanzó en el conocimiento local a través de 16 campañas científicas bajo la gestión de la Jefatura de Gabinete de Ministros. El AMP tuvo que adecuarse al Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (SNAMP), cuya autoridad de aplicación es la Administración de Parques Nacionales (APN). Además, al SNAMP se incorporaron dos nuevas AMPs en un proceso participativo de los diferentes ámbitos gubernamentales. La gestión del AMPNBB permitió grandes avances gracias a la articulación interministerial, y se espera fortalecer el trabajo con todos los sectores involucrados.

▪ ¿Qué son las áreas marinas protegidas?

Las áreas marinas protegidas (AMPs) son una de las herramientas de gestión para la conservación de la diversidad biológica y los socio-ecosistemas marinos. Constituyen espacios naturales que en Argentina están establecidos por ley, para la protección de ecosistemas, comunidades o especies, incluyendo al subsuelo, fondos marinos y columnas de agua. Estos espacios son importantes para proteger de amenazas actuales o potenciales a especies en peligro, frágiles o claves para el ecosistema y sus servicios ambientales¹, resguardar características geomorfológicas únicas (por ejemplo, meseta submarina, cañón) y/o recursos culturales (naufragios). Las actividades humanas permitidas están ordenadas a través de un plan de manejo.

La conservación de la biodiversidad marina es de interés global, y por tanto, la comunidad internacional ha asumido compromisos para la conservación y utilización en forma sostenible de los océanos y los recursos marinos a través del Objetivo del Desarrollo Sostenible 14, comúnmente conocido como ODS 14². Una de estas metas es conservar al menos el 10% de las zonas costeras y marinas para el año 2020, en conformidad con las leyes nacionales y sobre la base de la mejor información científica disponible. Argentina ha asumido este compromiso y la creación de las AMPs es una de las herramientas para lograr la meta. Con las áreas recientemente creadas se ha alcanzado proteger el 7% de la plataforma continental.

▪ Avances en la creación de AMPs en Argentina

En 2013 se creó por Ley 26.875 el Area Marina Potegida Namuncura Banco Burdwood, primera área protegida bajo jurisdicción nacional, que comprende el espacio marítimo entre las 12 y 200 millas náuticas (FIGURA 1 A). Hasta entonces, sólo se habían creado unas 50 áreas protegidas ubicadas en la franja marino-costera (hasta las 12 mn) bajo jurisdicción de las provincias o con régimen mixto (Parques Interjurisdiccionales). Posteriormente, en 2014, se creó el Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (SNAMP) por Ley 27.037, destinado a proteger y conservar espacios marinos representativos de hábitats y ecosistemas en aguas de jurisdicción

nacional. Hacia fines de 2018, la Administración de Parques Nacionales (APN) y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable promovieron la creación del AMP Namuncurá - Banco Burdwood II (complementaria y contigua a AMPNBB) y del AMP Yaganes en la zona austral (FIGURA 1).

▪ Namuncurá - Banco Burdwood: la primera área marina protegida oceánica

El AMPNBB fue la primera área marina protegida fuera de las 12 millas náuticas. Tiene una superficie de 28 000 km², similar a la provincia de Misiones, y está ubicada a unos 150 km al este de la Isla de los Estados. Es una meseta submarina, limitada por la isobata de 200 metros, con profundidad mínima de 50 metros y rodeada por canales y cuentas que llegan a profundidades entre 1800 y 3500 metros.

Para el AMPNBB los principales objetos de conservación son los invertebrados bentónicos como las esponjas, ascidias, briozoos y corales³. La necesidad de proteger estas especies es porque son longevas, tienen bajas tasas de crecimiento y hábito sésil, y son ingenieros ecosistémicos⁴. Todas estas características las hacen más vulnerables a cambios generados por las actividades humanas, como por ejemplo la pesca de arrastre.

En sus orígenes, la gestión del AMP estuvo liderada por la Jefatura de Gabinete de Ministros, que presidió el Consejo de Administración integrado por ocho organismos nacionales con competencia en el mar y un representante provincial (Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur) (FIGURA 2). Las 16 campañas⁵ de investigación científica realizadas en el AMPNBB han permitido avanzar en el inventario de especies, en el conocimiento de los procesos oceanográficos y de la estructura de la red trófica, como así también adaptar el área al SNAMP (FIGURA 1 B).

▪ Creación del SNAMP

La APN, organismo nacional competente en la conservación de la naturaleza y socio-ecosistemas es la autoridad de aplicación para la administración del SNAMP desde 2017. Este sistema establece que las AMPs del SNAMP podrán contar con distintas categorías que responden a cinco diferentes niveles de intervención posibles. Por ejemplo la categoría de Reserva

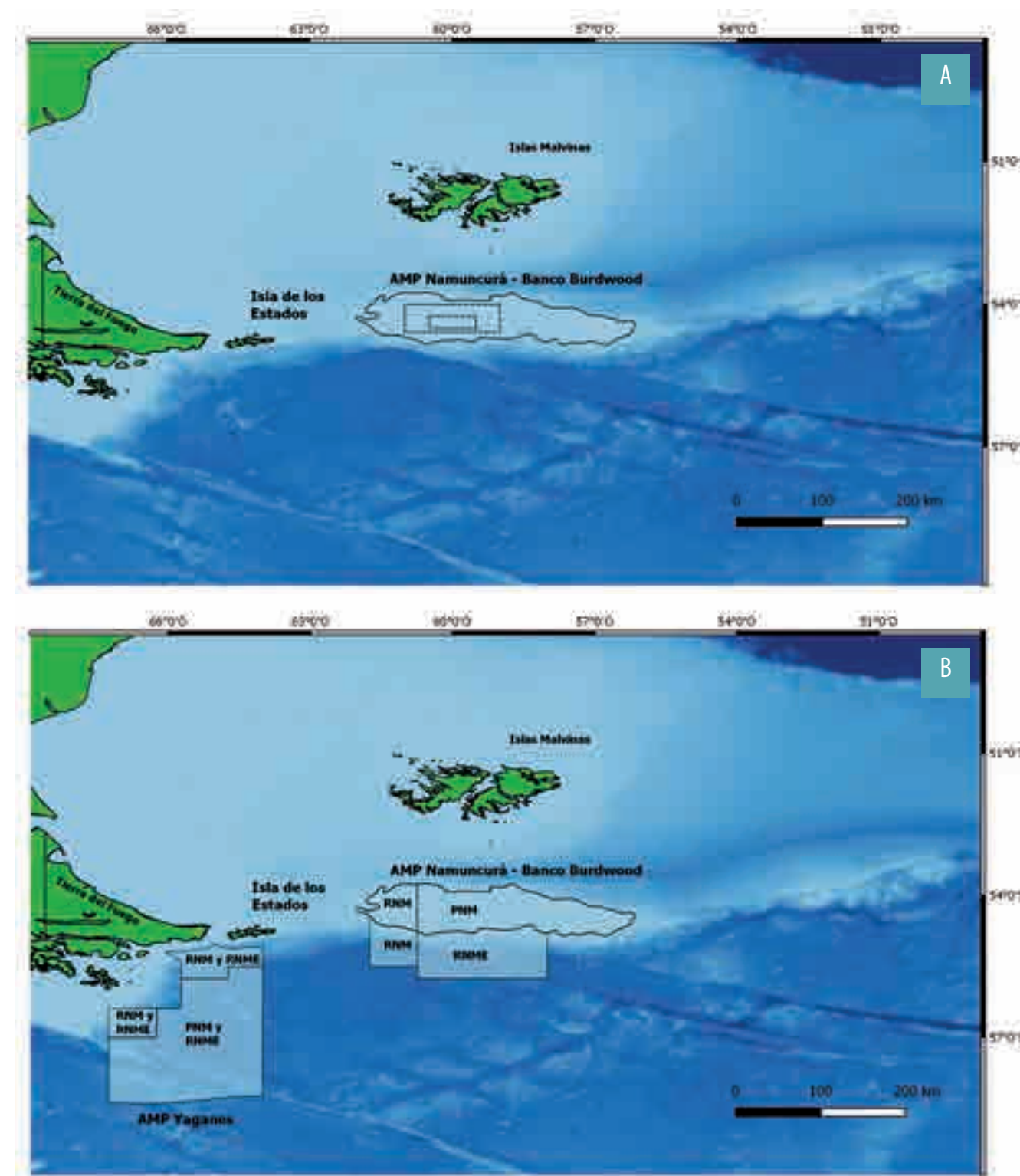


Figura 1. Áreas Marinas Protegidas (AMPs) de la Argentina. (A) AMP Namuncurá - Banco Burdwood vigente desde 2013 a 2019. Las líneas punteadas señalan las diferentes áreas de manejo. (B) AMPs Yaganes y Namuncurá - Banco Burdwood luego de la adecuación al Sistema Nacional de AMPs, vigente a partir de 2020 y sus categorías RNM: Reserva Nacional Marina, RNME: Reserva Nacional Marina Estricta, PNM: Parque Nacional Marino. Batimetría de base según la Carta General de Batimetría de los Océanos (GEBCO) y límites oficiales de las AMPs provistos por APN. Imagen: M. Diez.

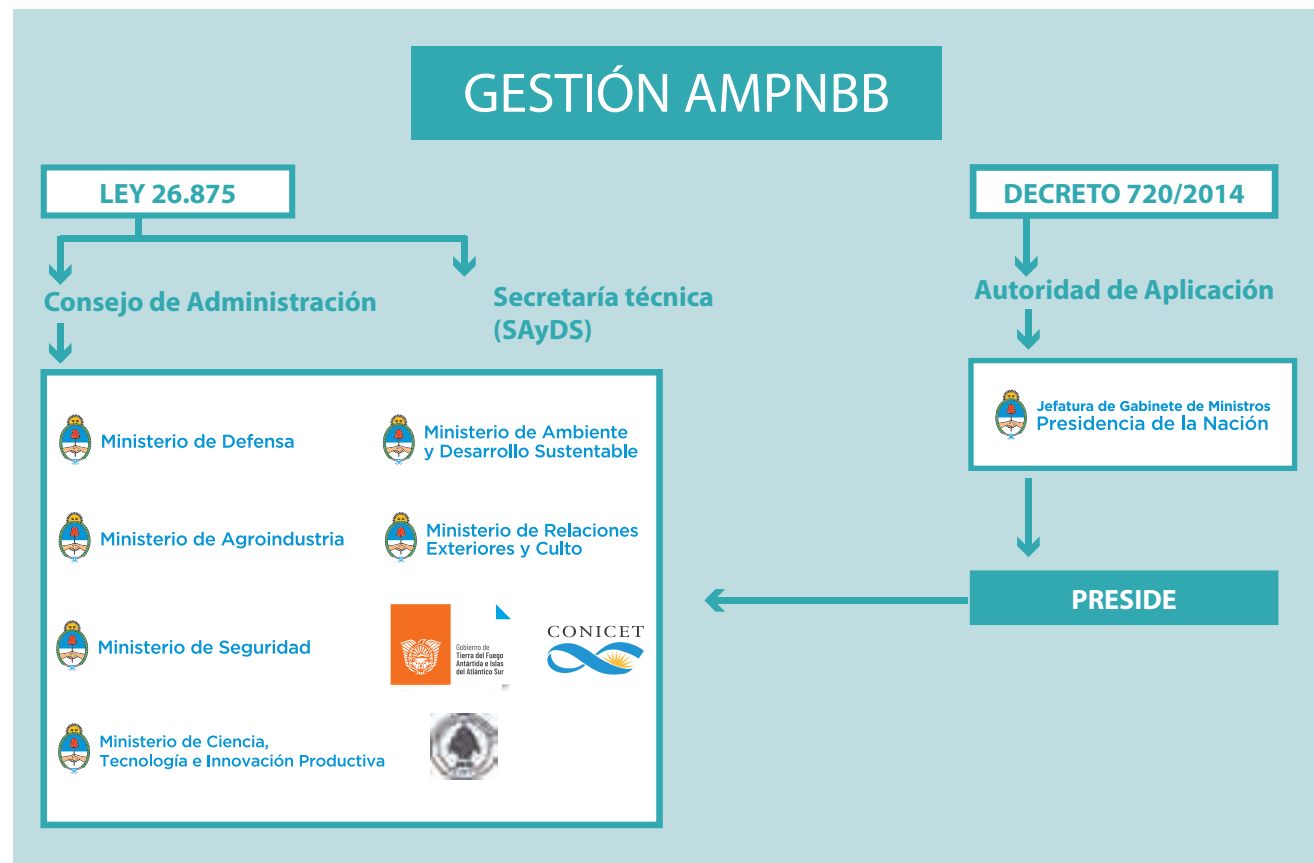


Figura 2. Modelo de Gestión Área Marina Protegida Namuncura - Banco Burdwood (Ley 26.875). Denominación de los organismos al momento de finalizar el Consejo de Administración (2019).

Nacional Marina Estricta es la más restrictiva y solo se permiten realizar actividades de investigación de bajo impacto. La Reserva Nacional Marina es un área de usos múltiples, permite más actividades y se pueden habilitar actividades económicas dentro de un plan de manejo y en función de los objetivos de conservación.

El SNAMP establece un Comité de Asesoramiento Permanente presidido por la APN e integrado por representantes de 6 ministerios y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), para asistir en la gestión para la conservación de las AMPs, orientar sobre el aprovechamiento racional de los recursos disponibles en áreas del Estado y asistir en la elaboración y revisión de los planes de manejo. Además, para cada AMP habrá un Comité de Asesoramiento específico, debidamente representativo de organismos gubernamentales, científicos, universidades

y de organizaciones no gubernamentales, destinado a asesorar sobre los planes de manejo para las AMPs creadas.

Creación de las AMP Yaganes y AMPNBB II: primeras áreas del SNAMP

La creación de estas áreas en diciembre de 2018 fue la culminación de un proceso extenso de consulta y participación de los diferentes ámbitos gubernamentales, que se inició en 2014 con la identificación de grandes áreas de interés para la conservación marina y que, durante el 2017, se discutió a través de mesas intergubernamentales. La creación de AMPNBB II es el resultado de las numerosas investigaciones que identificaron a la zona del talud (áreas profundas) del Banco Burdwood como una de las zonas con mayor importancia tanto por la biodiversidad de organis-

mos marinos como por los procesos oceanográficos y ecológicos. El AMP Yaganes es un área estratégica y de gran importancia bio-regional como corredor oceánico entre el Atlántico y el Pacífico.

Necesidad de adecuación del AMPNBB

Como la AMPNBB fue creada previamente al establecimiento del SNAMP, dicha AMP debía adecuarse a las categorías establecidas por el artículo 13 de la Ley 27.037 en un plazo de 5 años. Este proceso finalizó en dividir a la AMPNBB en dos áreas de manejo: un Parque y una Reserva Nacional Marina (FIGURA 1). Así, en el este del Banco Burdwood pueden realizarse actividades controladas, mientras que en el oeste sólo pueden hacerse investigaciones científicas de bajo impacto.

Lecciones aprendidas desde la creación de AMPNBB

El estudio del ecosistema en el área ha sido posible gracias a la existencia de equipos científicos que abordan diversos estudios, provenientes de universidades e institutos nacionales de distintas partes del país. La planificación de campañas ha requerido de un trabajo conjunto para atender las cuestiones científicas y de logística de los buques, que incluye personal científico, armadores de buques y Secretaría Técnica (FIGURA 2). La adecuada articulación entre los organismos permitió optimizar los recursos del Estado, a través del uso y coordinación de diversos buques.

El apoyo financiero sostenido para las campañas científicas en el área ha permitido generar una base de conocimiento local de excelente calidad que constituye la herramienta básica para la toma de decisiones.

¿Qué queremos proteger?, es una pregunta clave cuya respuesta debe ser clara para poder transmitir el mensaje a los distintos actores, desde el Estado Nacional a posibles usuarios del recurso y a la ciudadanía en general. Así, se ha trabajado con equipos de comunicación para difundir dicho mensaje. La producción de videos y su difusión a través de Canal Encuentro⁵ ha permitido hacer conocer una zona desconocida y alejada de nuestro mar, pero con una alta importancia para la biodiversidad.

Las lecciones aprendidas nos permiten trascender a una AMP particular, en tanto sean tenidas en cuenta en la gestión de la biodiversidad marina, en la gestión de otras AMPs y en la articulación ciencia-gestión.

¿Cuáles son los desafíos de la nueva etapa?

Comprender el ecosistema a partir de los trabajos científicos en esta área como en las nuevas AMPs constituye un importante desafío. En las tres AMPs (Namuncurá - Banco Burdwood, Namuncurá - Banco Burdwood II y Yaganes) se permiten ciertas actividades humanas. Entonces resulta necesario un trabajo armónico y articulado entre los distintos actores claves para compatibilizar la conservación con prácticas responsables de las actividades que estén permitidas.

Disponer de información científica fue clave para la implementación del AMPNBB por lo que es imperioso encontrar los acuerdos formales necesarios para que los datos y trabajos aun no finalizados estén disponibles para la gestión.

Asegurar el financiamiento apropiado para las necesidades de las AMPs constituye un gran desafío para lo cual se deberá articular entre organismos del Estado Nacional, así como también complementar a través de la búsqueda de otras fuentes de financiamiento.

• Administración de Parques Nacionales (2017). *Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (Ley N° 27.037): justificación técnica para la creación de seis áreas marinas protegidas*. Septiembre 2017. Informe técnico de la Dirección Nacional de Conservación, APN, MAyDS. 52 pp. En: https://sib.gob.ar/archivos/areas_marinas_prioritarias.pdf

• Falabella, V. (Editora) (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. 76 pp.

• Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2016). *El Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas. Bases para su puesta en funcionamiento*. MAyDS, Buenos Aires. 51 pp. <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/agua/areas-marinas-protectadas>

• Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2007). *Educación ambiental: Aportes para el aula 4. Áreas Marinas Protegidas*. 84 pp.



MARÍA LAURA TOMBESI
FABIAN RABUFFETTI
GUSTAVO A. LOVRICH



- breves -

RETROALIMENTACIÓN POSITIVA

El CADIC y el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood, una relación necesaria y productiva

El Banco Burdwood es un accidente geográfico, una planicie rodeada por acantilados abruptos, sumergido en la Plataforma Continental Argentina. Los bancos marinos son ambientes en los que suceden procesos únicos¹. Este, en particular, representa un gran interés científico por su rica biodiversidad y características singulares: constituye un obstáculo a la **Corriente Circumpolar Antártica** y alberga procesos como el de **surgencia** de aguas profundas que explicaría la variedad de vida en la zona.

Por ello, el Banco Burdwood fue originalmente identificado por la Iniciativa Pampa Azul como una de las cinco áreas

prioritarias que merecía ser investigada, junto con el Golfo San Jorge, el Agujero Azul, el Río de la Plata y las islas subantárticas². Paralelamente, en 2013 se creó el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPNBB) por una Ley Nacional³ que requería información científica de base para luego establecer un plan de manejo adecuado. Como Pampa Azul integra las capacidades científico-tecnológicas del país con el objetivo de promover la ciencia, la tecnología y la innovación productiva en el Atlántico Sur, y por la situación geográfica del Banco Burdwood, el Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC-CONICET) lideró desde un principio la planificación y la ejecución de la ciencia en la región. Es por esto que un investigador del

¹ VER PÁGINA 10

² <http://www.pampazul.gob.ar/INICIATIVA/>
³ VER PÁGINA 2



La creación del AMPNBB y la asignación del CADIC como institución científica líder, posibilitó el máximo aprovechamiento de los recursos humanos y técnicos especializados que por años se formaron en el Centro de Investigación más austral del país.

Una relación de mutuo beneficio

La creación del Área Marina Protegida y la asignación del CADIC como institución científica líder posibilitó el máximo aprovechamiento de los recursos humanos y técnicos especializados que por años se formaron en el centro de investigación más austral del país. Pero también otorgó a la institución medios materiales para continuar creciendo.

En este sentido, se asignó una partida presupuestaria que permitió financiar equipos de medición para el terreno y el laboratorio⁷, logística de las campañas y análisis de muestras que no se hacen en el CADIC. Además, se construyó un repositorio que alberga muestras sin procesar, para que sean estudiadas posteriormente por diferentes grupos y para conservar material original.

Por su parte, el CADIC aporta la coordinación científica, la ejecución de investigaciones y el trabajo de una veintena de becarios, investigadores y personal de apoyo, con una amplia experiencia. Para los miembros del CADIC: "Participar en esta iniciativa implica el desafío de trabajar coordinados con un objetivo común para poder responder la pregunta general", concluye Gustavo A. Lovrich. 🔍

CADIC, el Dr. Gustavo A. Lovrich, fue designado como coordinador científico para las actividades que se realizaran en el AMPNBB.

Entre 2014 y 2019 se realizaron 16 campañas científicas bajo una misma pregunta rectora: **La configuración espacial del AMPNBB ¿contiene la biodiversidad y los procesos ecológicos que caracterizan a este ecosistema, de manera de asegurar los objetivos de conservación planteados?, y permite acciones de recuperación ante impactos antrópicos y de cambio climático?** Así se logró realizar un inventario de especies presentes en la zona, identificar comunidades bentónicas que podrían aumentar la biodiversidad⁴, describir procesos oceanográficos⁵, construir redes tróficas⁶, entre otros descubrimientos. Nueve de estas campañas fueron coordinadas por investigadores del CADIC.

⁴ VER PÁGINA 36
⁵ VER PÁGINA 10
⁶ VER PÁGINA 30

⁷ VER PÁGINAS 10 Y 14

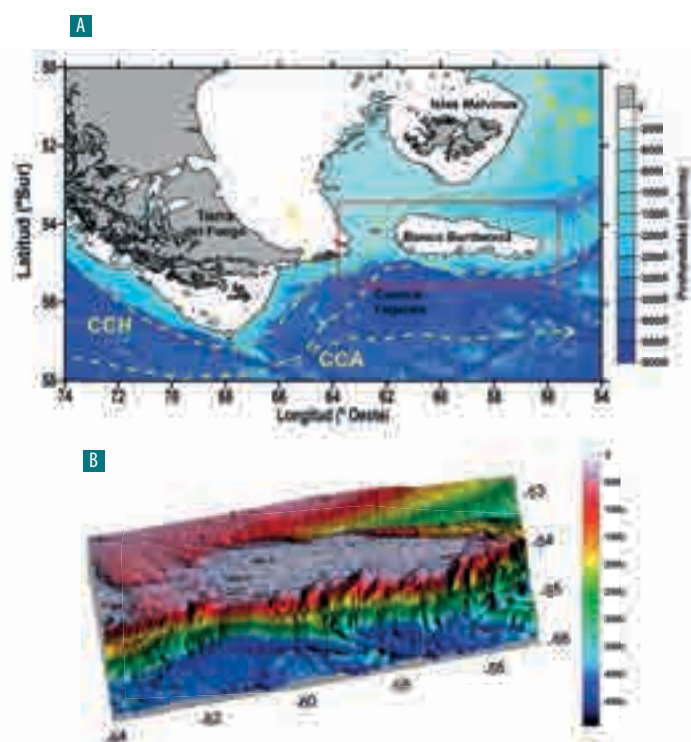
Amanecer de un día de campaña en el Banco Burdwood.
Foto: Clara Iachetti.

EL BANCO BURDWOOD

Un oasis sumergido en el Atlántico Sur

El Banco Burdwood (BB) es una meseta submarina en el Atlántico Sudoccidental que se encuentra a 150 km al este de Isla de los Estados y 200 km al sur de las Islas Malvinas (FIGURA 1). El BB es un segmento del Arco de Scotia o de las Antillas Australes, una cordillera submarina que se extiende desde Tierra del Fuego hasta la Península Antártica. Las abruptas laderas del sur del banco se elevan desde el fondo de la cuenca Yaganes a más de 3000 metros de profundidad hasta formar una amplia meseta sumergida de unos 100 metros de profundidad en promedio.

Figura 1A. Situación geográfica y batimetría del Banco Burdwood (BB) y corrientes regionales principales en amarillo y línea punteada: CCA, Corriente Circumpolar Antártica; CCH, Corriente de Cabo de Hornos; CM, Corriente de Malvinas. B. El área marcada con un rectángulo rojo es ampliada y mostrada en forma tridimensional en el panel inferior (fuente datos batimétricos: GEBCO, www.gebco.net).



Los bancos submarinos como el BB se caracterizan por “retener” el agua, que tiende a recircular sobre ellos y permanecer más tiempo en el área. Por sus bordes escarpados existen movimientos verticales de agua o “surgencias” que traen a la superficie del mar, iluminada por el sol, aguas profundas ricas en nutrientes que favorecen el crecimiento del fitoplancton que constituye la base de la red trófica en el mar. Por ello, los bancos submarinos son a menudo zonas caracterizadas por procesos físicos diferentes a los de su entorno, pudiendo albergar ecosistemas particularmente interesantes en cuanto a su biodiversidad o productividad biológica, como “oasis” en mitad del océano abierto.

El Banco Burdwood (FIGURA 1) está situado en la trayectoria de la corriente más intensa del planeta: la Corriente Circumpolar Antártica (CCA) que, como su nombre lo indica, circula alrededor de la Antártida. Esta formidable corriente, que fluye de oeste a este, transporta entre 120 y 150 millones de metros cúbicos de agua por segundo. Tierra del Fuego y el BB son de los pocos obstáculos que esta gran “autopista” marina encuentra en su paso y por ello son lugares muy especiales en la circulación del Atlántico Sudoccidental. La propia CCA y dos de sus ramas (Corriente de Cabo de Hornos y Corriente de Malvinas) confluyen en las cercanías del banco. La Corriente de Malvinas circula después hacia el norte junto al talud continental, dando lugar a una franja marina de particular riqueza ecológica y pesquera.

Los esfuerzos científicos para comprender el funcionamiento de este sistema requieren tanto de campañas¹ en buques oceanográficos, como de la instalación de líneas de fondeo ancladas al fondo. Las campañas permiten estudiar las distintas zonas del BB para investigar cómo funcionan éstas durante días o semanas. Las líneas de fondeo quedan sumergidas durante varios meses y contienen sistemas de medición (sensores) autónomos para comprender cómo cambian a lo largo del año las propiedades del sistema en algunos puntos fijos. En el BB estos fondeos incluyen instrumentos para medir corrientes, temperatura, salinidad y concentración de oxígeno del agua y también contienen “trampas de sedimento”² (FIGURA 2).

Los datos obtenidos en campañas oceanográficas y mediante fondeos, así como los que se obtienen desde el espacio (satélites) y por simulaciones en computadoras (modelos numéricos), ofrecen una visión

del BB como una zona de intensa mezcla y retención de agua. Sobre el banco hay corrientes muy fuertes pero que fluctúan con la marea y son, por ello, reversibles. Esto quiere decir que el agua se agita vigorosamente cada día, pero tiende a moverse limitadamente “en círculos” (FIGURA 3).

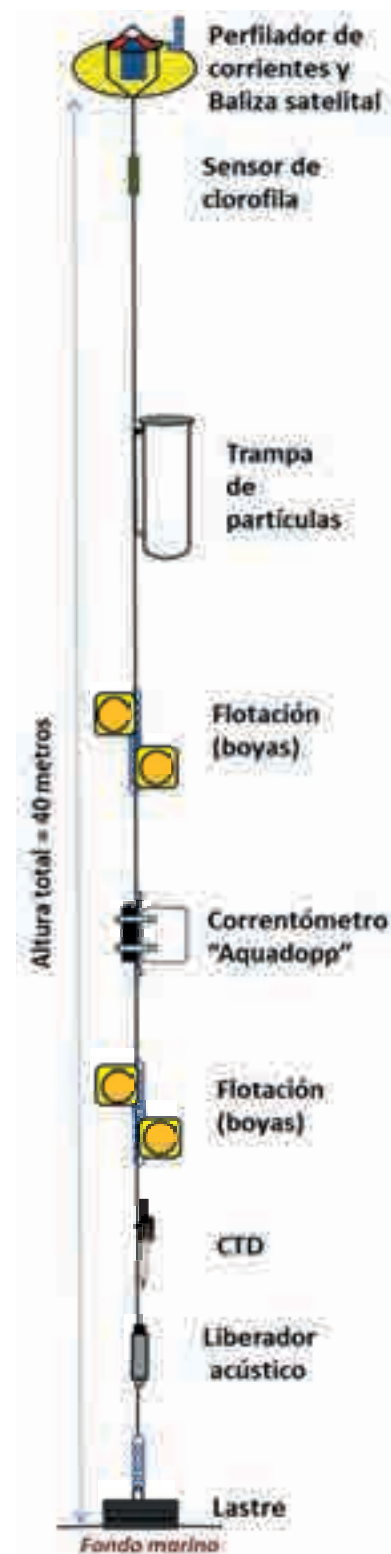


Figura 2. Esquema de una de las líneas de fondeo instaladas en el Banco Burdwood.

Así se explica la circulación mencionada al comienzo y el contraste con el agua de los bordes, donde las intensas corrientes presentan una dirección marcada permanente (FIGURA 3). Así, algunas especies de animales de interés comercial y/o ecológico podrían utilizar el banco durante sus fases tempranas de vida como área de cría, y evitar de este modo una dispersión hacia el océano abierto, donde probablemente no encontrarían alimento suficiente.

Las imágenes satelitales revelan que en los bordes del banco se producen importantes floraciones fitoplanctónicas, como ilustra la imagen satelital de la FIGURA 4, donde se ve la distribución de la clorofila en la superficie del mar, el principal pigmento responsable de la fotosíntesis. Estas floraciones en los bordes del BB son fertilizadas por los nutrientes que surgen con las aguas más profundas. Entre ellos, producto de la erosión que produce la corriente contra las laderas del BB, se encuentra el hierro,

esencial para el desarrollo del fitoplancton. Sin embargo, los resultados de las campañas oceanográficas muestran que las altas concentraciones de clorofila y de fitoplancton pueden estar también en profundidad, donde los satélites no alcanzan a detectarlas. Además, la circulación del agua sobre la meseta poco profunda del BB favorecería la concentración y retención del fitoplancton. Su abundancia y productividad, sin embargo, varían a lo largo de la extensión del banco y también temporalmente, por efecto de la estacionalidad típica de la zona. Siguiendo a la disponibilidad de alimento, el zooplancton³ varía también su densidad, abundancia y composición en las distintas estaciones del año y en los distintos sectores del BB.

Las floraciones de fitoplancton y la producción de materia orgánica por fotosíntesis parecen ser de corta duración. Esta producción constituye el pulso inicial de lo que se conoce como *bomba biológica de carbono*. Las microalgas proveen el alimento para el desarrollo de las otras especies

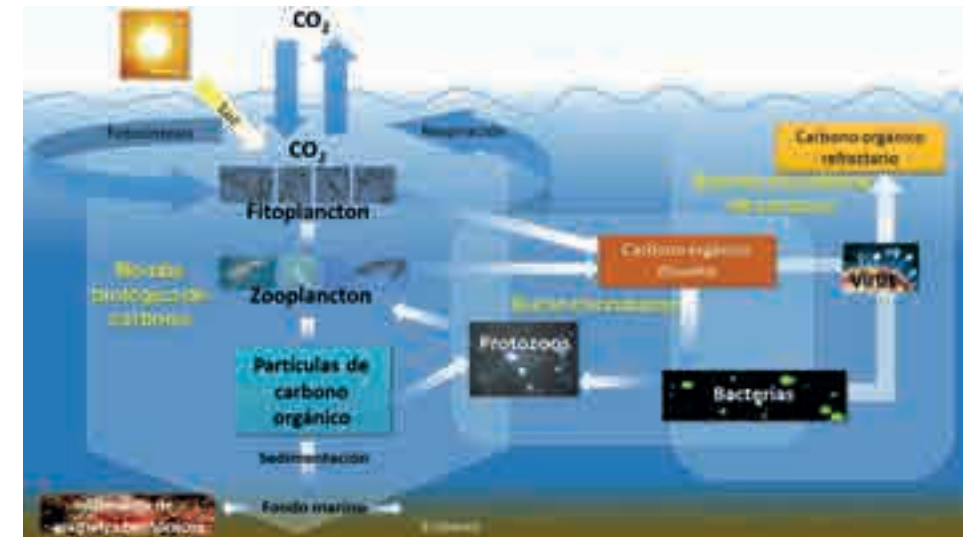


Figura 5. Esquema de la bomba biológica de carbono, bucle microbiano y bomba microbiana de carbono. La incorporación del CO₂ de la atmósfera, mediante la fotosíntesis, junto a los procesos en la columna de agua que lo llevan hasta el fondo marino es lo que se conoce como bomba biológica de carbono. Estos incluyen la respiración de la comunidad, la actividad bacteriana (bucle microbiano) y vírica, la ingesta y egestión por parte del zooplancton y la sedimentación de la materia orgánica. La acción de los virus sobre bacterias, principalmente, produce carbono orgánico refractario, resistente a la degradación microbiana, y representa la bomba microbiana de carbono, otro mecanismo de retención de carbono en el mar.

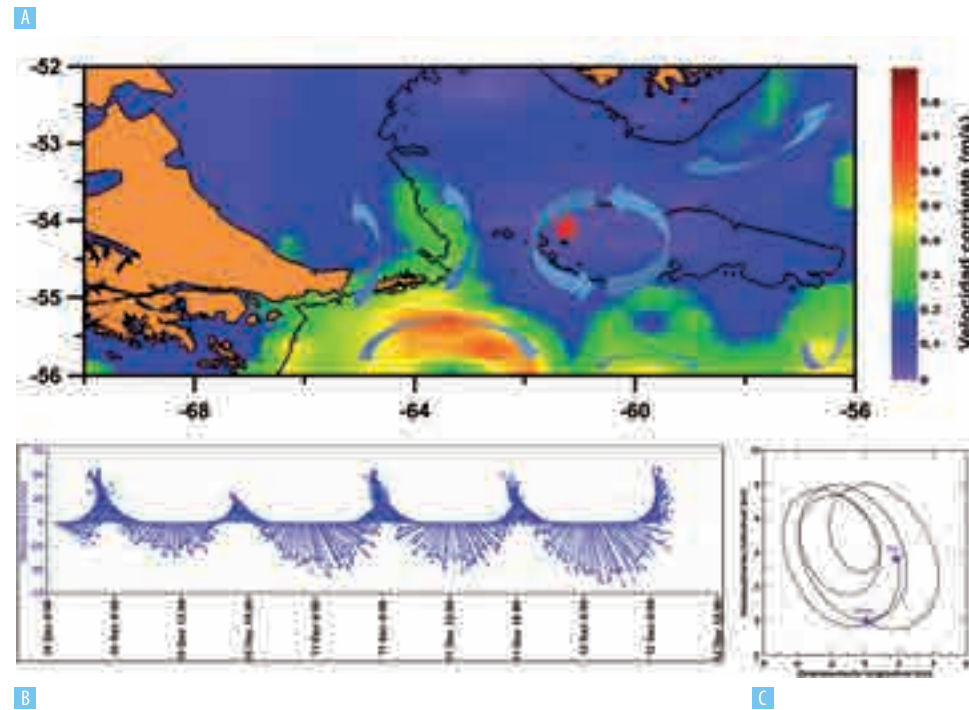


Figura 3A. Intensidad de corrientes superficiales (en color) en la región del Banco Burdwood, promediadas durante 5 días de marzo 2018 (OSCAR, <https://doi.org/10.5067/OSCAR-03D01>). El sentido de avance general está esquematizado con flechas. B. Corrientes medidas con un sensor instalado en el fondo del banco (ubicación de la estrella roja), mostrando corrientes mareales. C. Las mismas corrientes representadas como la trayectoria que tendría una partícula en el agua, donde se evidencia el movimiento en círculos.

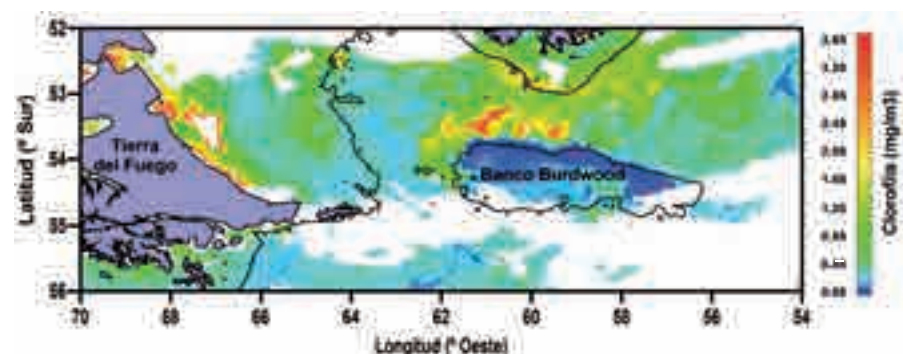


Figura 4. Imagen satelital de clorofila en la superficie del mar en la zona de estudio. La imagen corresponde al día 28/11/2018. Obsérvese los altos valores en los bordes del Banco Burdwood. Las zonas blancas son áreas sin datos ya que al paso del satélite estaban cubiertas de nubes (fuente datos: VIIRS-SNPP; NASA OB.DAAC).

que habitan el BB, tanto en la columna de agua (bacterias, microzooplancton y zooplancton) como en el fondo del mar (zoobentos), a donde llega mediante procesos de sedimentación³ (FIGURA 5) y donde puede quedar retenida o inmovilizada por largos períodos.

El balance de la cantidad de materia orgánica efectivamente disponible para estas comunidades depende asimismo de procesos de pérdida, tales como la respiración de todos los organismos marinos, y de procesos de degradación de los que son responsables las bacterias. Estas consumen una parte de esa materia orgánica, y otra la remineralizan (FIGURA 5). Así, actúan como eslabón entre la materia orgánica disuelta proveniente de varias fuentes (como por ejemplo el fitoplancton, zooplancton y la infección por virus) y animales de mayor complejidad. A su vez, las bacterias pueden constituir el alimento de protozoos y zooplancton. Esta cadena de procesos se denomina *el bucle microbiano* (FIGURA 5).

Por otro lado, los *virus marinos*, la entidad biológica más numerosa en el océano (hay aproximadamente mil millones de virus en cada litro de agua de mar), juegan un papel importante en el procesamiento del carbono. Al infectar a las bacterias y provocar su destrucción, se libera materia orgánica disuelta y una parte de ella es resistente a la degradación, lo que se denomina "carbono orgánico refractario". Este carbono orgánico que no

está disponible para el consumo por parte del resto de la red trófica queda en el océano durante miles de años y también participa en la retención del carbono atmosférico. A este ciclo de reacciones se lo conoce como *bomba microbiana de carbono* (FIGURA 5).

En síntesis, las características físicas peculiares del Banco Burdwood nos han permitido identificar que gracias a los procesos de mezcla es posible la acción de la bomba biológica de carbono en las márgenes del banco. La bomba biológica de carbono, junto con el bucle microbiano y la bomba microbiana de carbono representan mecanismos por medio de los cuales el océano contribuye a la retención de carbono y a la reducción del dióxido de carbono atmosférico (el gas principal del efecto invernadero). Esta serie de procesos contribuyen a contrarrestar en parte el calentamiento global.

JACOBO MARTÍN
IRENE SCHLOSS
ANDREA MALITS
XIMENA FLORES MELO
CLARA IACHETTI
MAITÉ LATORRE

VIVIANA A. ALDER
GUIDO BÉRTOLA
HÉCTOR F. OLGUÍN SALINAS
FABIANA CAPITANIO
MARIELA SPINELLI

BESTIARIO

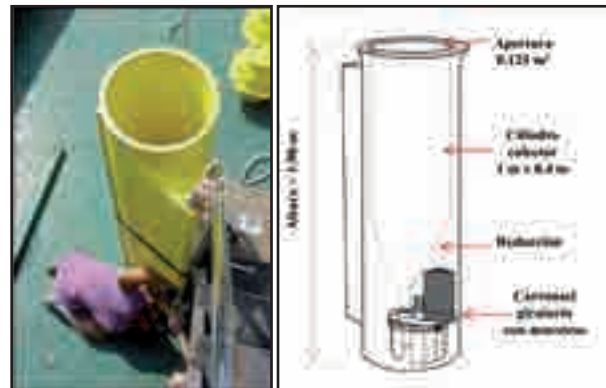
Trampa DE PARTÍCULAS

La trampa de partículas, también llamada “trampa de sedimentos”, es un recolector de las partículas que descienden por su propio peso desde la superficie del mar, hacia el fondo. En el mar, la “caída” de partículas de origen biológico conecta los ecosistemas de la superficie (donde tiene lugar la fotosíntesis) con los ecosistemas del fondo, y donde a partir de los 200 metros de profundidad la fotosíntesis no es posible. Los organismos del mar profundo generalmente dependen de la “lluvia” de materia orgánica que les viene de arriba. Esta lluvia incluye el flujo vertical de carbono¹, que tiene un papel importante en los ciclos biogeoquímicos globales y en la regulación del clima. Esto se debe a que el carbono que abandona las capas superficiales del océano, capta y retira dióxido de carbono (CO₂) de la atmósfera, gas que está asociado al efecto invernadero.

Una trampa de partículas consta en primer lugar del colector (cilíndrico o cónico según el modelo), conectado a un dispositivo giratorio con botellas que se abren y se cierran a intervalos programados. Por ejemplo, cada uno de los 12 recipientes se mantiene abierto durante una semana diferente, y así se puede obtener una secuencia de muestras durante tres meses. Tras recuperarlas del mar, las muestras son divididas para diferentes análisis, para conocer esto mejor podés entrar a este link (<http://coleccionlalupa.com.ar/2019/01/18/como-trabajan-los-oceanografos-en-el-laboratorio/>).

En ocasiones, algunos organismos² entran en las trampas de partículas por su propia movilidad, y quedan retenidos junto con el resto de la muestra. Estas “capturas” accidentales, pueden ser útiles también para estudios de biodiversidad. 🔍

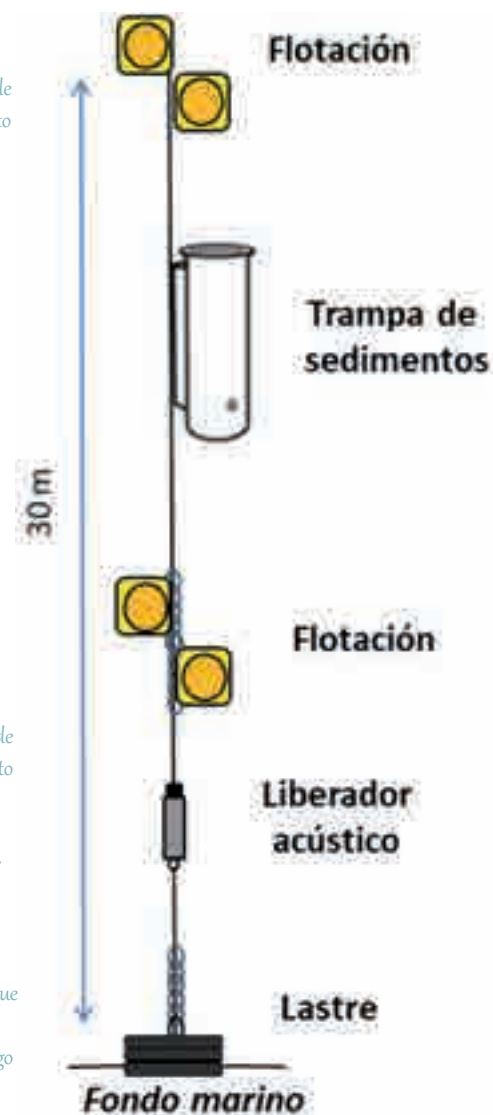
XIMENA FLORES MELO
JACOBO MARTÍN



Esquema de una trampa y foto en cubierta poco antes de colocar el instrumento en el mar.



Esquema de anclaje oceanográfico que incluye una trampa de partículas. El conjunto del anclaje queda bajo la superficie del mar durante meses y es traído de vuelta a la superficie gracias al liberador acústico ubicado en la base, que libera todo el anclaje al enviársele un código acústico cifrado.



Curi+sidades

¡MONSTRUOOOOS! ¿CÓMO TE IMAGINÁS A LOS ORGANISMOS MÁS TENEBROSOS DEL MAR?

Las imágenes que acá les presentamos corresponden a organismos zooplanctónicos (plancton animal), encontrados en las trampas de partículas instaladas en el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPNBB). Dado que el objetivo de las trampas es capturar todo el material que desciende por la columna de agua pasivamente, es decir por gravedad, estos organismos deben ser tamizados y analizados separadamente, ya que ellos ingresan a las trampas nadando activamente.

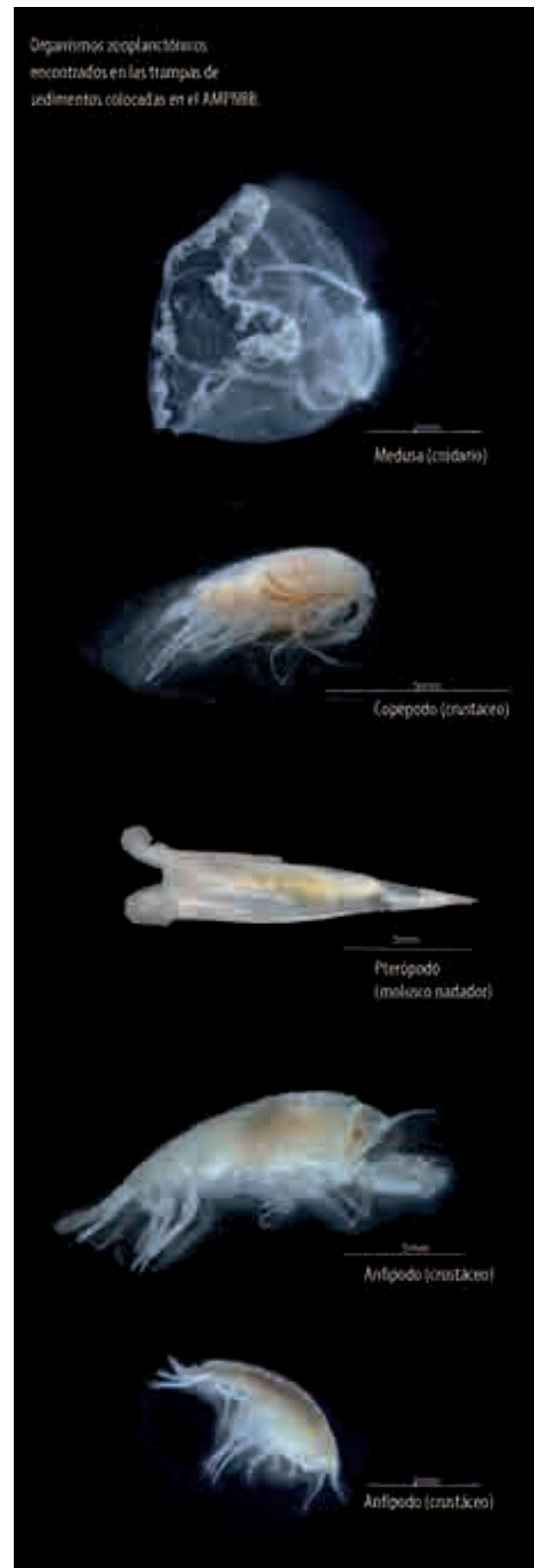
Estos diminutos organismos se alimentan de materia orgánica en descomposición (detrito), de fitoplancton (algas microscópicas o microalgas) y de animales más pequeños que ellos. Son fundamentales en la red trófica marina, ya que al comerse a esas microalgas conectan a los productores primarios con el resto de los consumidores. Son pequeños nadadores y muchos pueden realizar migraciones verticales entre la superficie del mar y zonas muy profundas, donde pueden refugiarse de sus depredadores. Así, son organismos clave en lo que llamamos acoplamiento bento-pelágico¹, es decir, la manera en la que se intercambia materia, energía y nutrientes entre la columna de agua (el pélagos) y el fondo marino (el bentos).

Como se observa en la figura, estos animales marinos poseen espinas, muchas patas, tentáculos, antenas, ojos gigantes en relación a su cuerpo y pinzas que les permiten atrapar a sus presas y/o defenderse. Imaginarlos con un tamaño humano podría causarnos una pesadilla. 🔍



• <http://planktonchronicles.org/es/>

XIMENA FLORES MELO
ELOÍSA MARIANA GIMÉNEZ
MARIELA SPINELLI
JACOBO MARTÍN





ACOPLAMIENTO PELÁGICO-BENTÓNICO: UNA VISIÓN DESDE EL FITOPLANCTON HACIA EL BENTOS DEL ÁREA MARINA PROTEGIDA NAMUNCURÁ - BANCO BURDWOOD (AMPNBB)

En los ecosistemas marinos, el **dominio pelágico** está conformado por organismos que viven en suspensión (**plancton**) o se desplazan activamente (necton) en el agua, mientras que el bentónico está constituido por otros que viven en el fondo (bentos). Estos organismos están distribuidos en parches de abundancia variable, según su capacidad de desplazamiento, la disponibilidad de nutrientes, alimento, luz y oxígeno, y la presencia de depredadores. Mientras que la distribución de organismos pelágicos se ve además fuertemente condicionada por las propiedades de las **masas de agua** y la circulación de corrientes marinas¹, la de los organismos bentónicos está condicionada principalmente por el tipo de sedimento.

El acoplamiento pelágico-bentónico es un conjunto de relaciones y procesos que implican el intercambio de energía,

materia y/o nutrientes¹ entre organismos de ambos dominios. Su conocimiento permite entender cómo se organizan los ecosistemas marinos y, por tanto, cuál es su capacidad para resistir los disturbios naturales (tormentas, mareas intensas) y antrópicos (pesca, contaminación), y cuáles deben ser las medidas adecuadas para su conservación. Este acoplamiento es un proceso crucial, especialmente en aguas poco profundas como las de plataformas y bancos, donde las interacciones entre ambos dominios son más intensas y eficientes que en aguas profundas.

Durante el periodo más productivo del año (primavera) en el Banco Burdwood, la abundancia fitoplanctónica es muy variable, predominando unas pocas especies de algas unicelulares, las diatomeas (células provistas de una cubierta de sílice), que forman una **comunidad** estable. Por medio de la fotosíntesis, transforman el CO₂

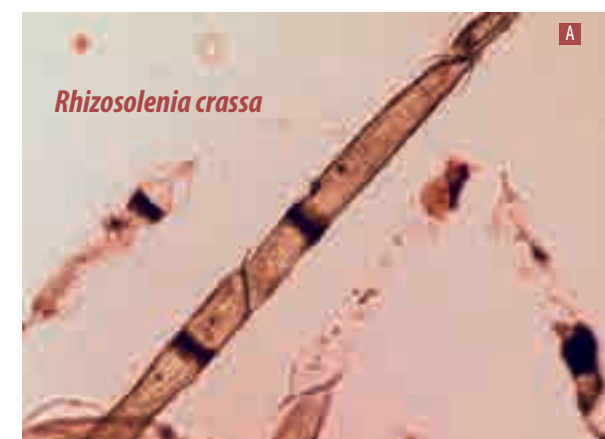
atmosférico en carbono orgánico (biomasa) que luego será ingerido por los consumidores pelágicos y bentónicos. Las diatomeas dominantes en el banco (FIGURA 1) son muy abundantes cerca del fondo, ya que son **ticoplanctónicas**. Esto significa que pueden pasar del dominio bentónico (**fitobentos**) al pelágico (fitoplancton) como resultado de su resuspensión por el movimiento del agua, la actividad de organismos o incluso por mecanismos reguladores de la flotabilidad celular. Esto implica que la luz penetraría hasta el fondo del banco, haciendo posible el proceso de fotosíntesis en toda la columna de agua. Así, el fitoplancton se vería enriquecido por diatomeas de origen bentónico, que son alimento para el zooplancton y para la propia fauna bentónica. Dicha conexión entre el fitoplancton y el fitobentos contribuye a un eficiente acoplamiento pelágico-bentónico.

Debido a que la distribución espacial de los organismos pelágicos y bentónicos en el AMPNBB es heterogénea, su acoplamiento también lo es. El sector occidental, con mayor abundancia de fitoplancton, presenta una fauna bentónica más rica, mientras que el sector oriental posee mayor abundancia de zooplancton y larvas de sardina fueguina, que podrían estar alimentándose de fitoplancton, reduciendo así su abundancia. Por último, a medida que aumenta la profundidad del fondo del banco hacia el talud, principalmente en su sector sur, las diatomeas van siendo menos abundantes, sugiriendo la existencia de una fuente adicional de alimento para las comunidades bentónicas.



↑ Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA. Tomado de <http://www.uba.ar>

FIGURA 1. Ejemplos de especies de diatomeas ticoplanctónicas (A-D) que forman la comunidad estable del AMPNBB.



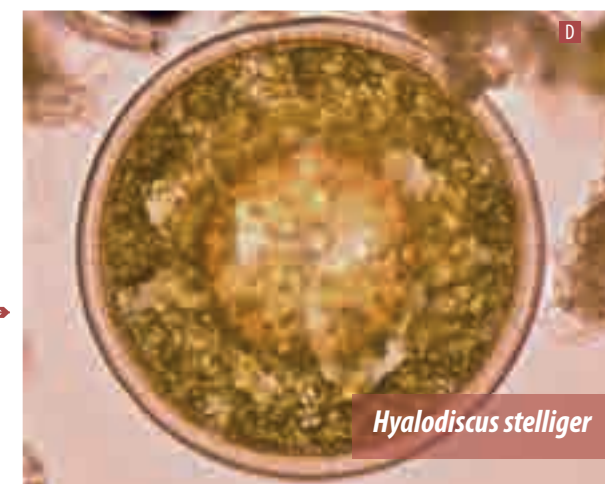
Rhizosolenia crassa



Paralia sulcata



Pleurosigma / Gyrosigma sp.



Hyalodiscus stelliger

VIVIANA ALDER
GUIDO BÉRTOLA
HÉCTOR F. OLGUÍN SALINAS

Diario de Campo

Exploramos el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood

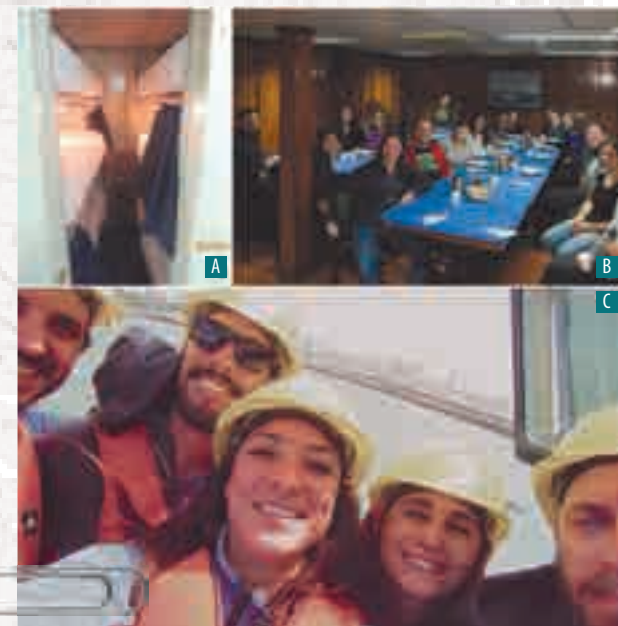
Día 1:

¡ZARPAMOS! Comenzamos la recorrida por el barco (FIGURA 1) y conocemos nuestro camarote. Es bastante chico y lo compartimos con 5 personas más (FIGURA 2A). En la cama marinera apenas entra una persona, y el techo de la cama de arriba está muy cerca. ¡Claustrofóbico! El mar está calmo en el Canal Beagle, así que nos acercamos tímidamente al comedor. El horario del "rancho" es raro, 11:30 (almuerzo) y 19:30 (cena) (FIGURA 2B). Luego, repasamos las medidas de seguridad con la tripulación, como, por ejemplo, que está prohibido salir a cubierta sin casco ni chaleco salvavidas (FIGURA 2C).



Figura 1. Buque Oceanográfico ARA Puerto Deseado (BOPD) al momento de zarpar y dejar atrás la ciudad de Ushuaia.

Figura 2A. Camarote de seis personas. B. Comedor. C. Tripulación científica con el equipo de seguridad.



Días 2-3:

Al salir del Canal Beagle, el mar se torna más movido. El cruce del Estrecho de Le Maire es difícil debido a sus fuertes corrientes y viento intenso. Esto provoca olas gigantes que mueven mucho el barco; las olas rompen sobre la proa y llegan al puente. Nos comenzamos a preguntar a quién se le habrá ocurrido poner un área marina protegida tan al sur y ¿para qué?!

Día 4:

Es el primer muestreo después de tanto movimiento y estamos listos para comenzar a trabajar, expectantes por esa primera captura. ¡Pero puede fallar! La primera red que lanzamos fue la red piloto, que se arrastró sobre el fondo del mar durante unos 10 minutos con el barco a baja velocidad (2,5-3 nudos, algo así como 4,5-5,5 km/h). Se enganchó en el fondo y ¡salió vacía! (FIGURA 3). Por suerte, están los "pescas" (así llamamos cariñosamente a los marineros encargados de maniobrar y reparar las redes), que las dejan listas para reintentar la maniobra. Esta segunda vez la recuperamos cargada con animales bentónicos² (FIGURA 4A), muchas especies aún desconocidas: crustáceos, estrellas de mar, moluscos, corales y esponjas (FIGURA 4B, de arriba hacia abajo) y algunos peces. Luego, lanzamos la red pelágica (FIGURA 5A), que captura los peces que nadan velozmente en el agua (FIGURA 5B). Y con los animales ya en los cajones, comenzamos a trabajar en el laboratorio (FIGURA 5C), tomando muestras de tejidos y separándolos para su posterior análisis en tierra.

Día 8:

Pasaron 3 días de poco dormir. Aprovechamos el buen clima e hicimos sin descanso todas las estaciones de muestreo que se encontraban cercanas... Red tras red nos fuimos agotando: separamos animales, los fotografiamos y preservamos, hicimos muchas disecciones, pero tam-



Figura 3. Con mucha expectativa recibimos la primera red rota.

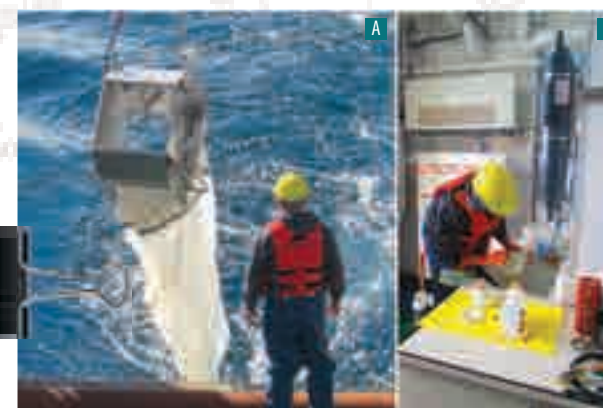


Figura 4A. Segunda red piloto llena. B. Algunos animales capturados con la red. De arriba hacia abajo: Langosta (*Thymops birsteini*), centolla (*Lithodes confundens*), isópodo de la familia Serollidae, estrellas de mar (*Glabraster antarctica* y *Diplopteraster verrucosus*), moluscos y corales varios.

Figura 5A. "Pescas" maniobrando la red pelágica. B. Algunos peces capturados con la red. De arriba hacia abajo: Merluza de cola (*Macruronus magellanicus*), savorín (*Seriola porosa*) y sardina fueguina (*Sprattus fueguensis*). C. Becarios, científicos y técnicos separando el material colectado. Foto: María Bagur.



Figura 7A. "Multired". Red de plancton de varios paños con apertura y cierre, que permite tomar muestras a diferentes profundidades. B. Procesamiento de una muestra de plancton a bordo del barco.



bién hubo muchas charlas acompañadas de mates calentitos. Mientras las redes descansan, el trabajo continúa para quienes hacen observación de aves y mamíferos que deben aprovechar las horas de luz, y también para quienes monitorean la ecosonda. Este aparato nos permite "mirar" bajo el agua, usando el sonido. ¡Es como una ecografía, pero del mar! Los buques cuentan con distintos equipos que trabajan en distintas frecuencias, disparan el sonido que se graba y visualiza en ecogramas (FIGURA 6). Los "acústicos", que manejan estos aparatos, hacen guardias largas para encontrar los grandes cardúmenes de sardina fueguina (FIGURA 5B).

Día 18:

Luego de diez días de pescar en las caprichosas aguas del Banco Burdwood, comenzamos con las estaciones fijas, que resultaron más exigentes de lo pensado. Nos quedamos en un mismo punto, y lanzamos distintas redes específicas para plancton, en cuatro momentos: amanecer, mediodía, atardecer y noche (FIGURA 7A). Así podremos estudiar cómo se mueven estos organismos tan pequeños en la columna de agua, durante un día completo (FIGURA 7B).

Día 20:

¡VOLVEMOS! Amarramos en el puerto. Después de estar varias horas ordenando, bajando muestras, equipos, y nuestras pertenencias, el barco descansa para una nueva aventura... y nosotros también.

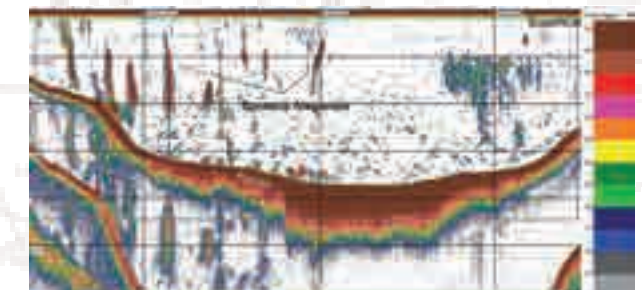


Figura 6. Ecograma mostrando cardúmenes de sardina fueguina (*Sprattus fueguensis*).

CINTIA FRAYSSE
ELOÍSA MARIANA GIMÉNEZ
MARIANO DIEZ

MARIANO ALBANO
NICOLÁS FIORAMONTI



EN EL FONDO EL BANCO ES BUENO:

LA PROVISIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

La identificación y clasificación de los organismos que habitan los fondos del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPNBB) y sus alrededores demuestran que allí existe una gran diversidad de especies que provienen de distintos sectores oceánicos (Pacífico, Atlántico y aguas polares). Esta confluencia de especies lo convierte en un ambiente muy particular de nuestro mar.

La creación del AMPNBB tiene como objetivo la protección de esta biodiversidad y su ambiente. La mayor parte de la superficie de esta meseta submarina está cubierta por una gran cantidad y variedad de esponjas, y otros animales coloniales (briozoos, corales blandos) que transforman el fondo del mar en un "bosque animal"¹. En este bosque habitan decenas de otras especies de invertebrados (como caracoles, pulpos, estrellas de mar, entre otros) y peces. En los márgenes más escarpados y profundos del banco (los taludes), este bosque continúa, pero a medida que descendemos, las esponjas son reemplazadas por corales duros, de aguas frías. Todos estos organismos, además de las ascidias (comúnmente llamadas papas de mar) son conocidos como ingenieros ecosistémicos. Éstos se caracterizan por modificar físicamente el ambiente donde viven, creando nuevos hábitats, que son aprovechados por otros organismos para desarrollarse, crecer, protegerse y alimentarse (FIGURA 1). Además, dado que varios de estos animales tienen estructuras calcáreas, estas modificaciones al ambiente perduran un tiempo mayor que la vida del individuo o la colonia que las genera. Por otra parte, al crecer en tres dimensiones ocupan un espacio mayor que el lugar del fondo marino donde se asientan.

"la superficie de esta meseta submarina está cubierta por una gran cantidad y variedad de esponjas, y otros animales coloniales (briozoos, corales blandos) que transforman el fondo del mar en un bosque animal".

Como ecosistema marino, el AMPNBB ofrece a la sociedad múltiples beneficios conocidos como servicios ecosistémicos, distinguidos en cuatro tipos generales: de provisión, de regulación, de soporte y culturales (FIGURA 2).

Los servicios de provisión o de abastecimiento son beneficios materiales que el ser humano puede usar o consumir. La pesca es un ejemplo de estos servicios. El Banco Burdwood es un ejemplo de uso de estos servicios para la actividad pesquera, ya que es un área de desove y cría de



Figura 1. Ingenieros ecosistémicos. Ofiuras, erizos y estrellas utilizando el hábitat generado por una esponja vítrea (Hexactinellida).
Foto: Lucía Bergagna.

peces de interés comercial. La circulación relativamente limitada del agua sobre el AMP permite que los organismos del plancton, como las larvas de peces, puedan permanecer en el lugar por largo tiempo (de 50 a 80 días), asegurando que atraviesen allí las etapas más críticas de su desarrollo. Así pueden alcanzar los estadios de juveniles y adultos. Entre las especies de importancia para la pesca se encuentran los nototénidos (varias especies del género *Patagonotothen*), la merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) y la merluza negra (*Dissostichus eleginoides*). Si bien estas especies desovan en otras áreas del océano, los adultos abundan en los taludes de la plataforma continental y del AMP. La protección adecuada de estas zonas asegura el abastecimiento de estos recursos al sector pesquero que los aprovecha.

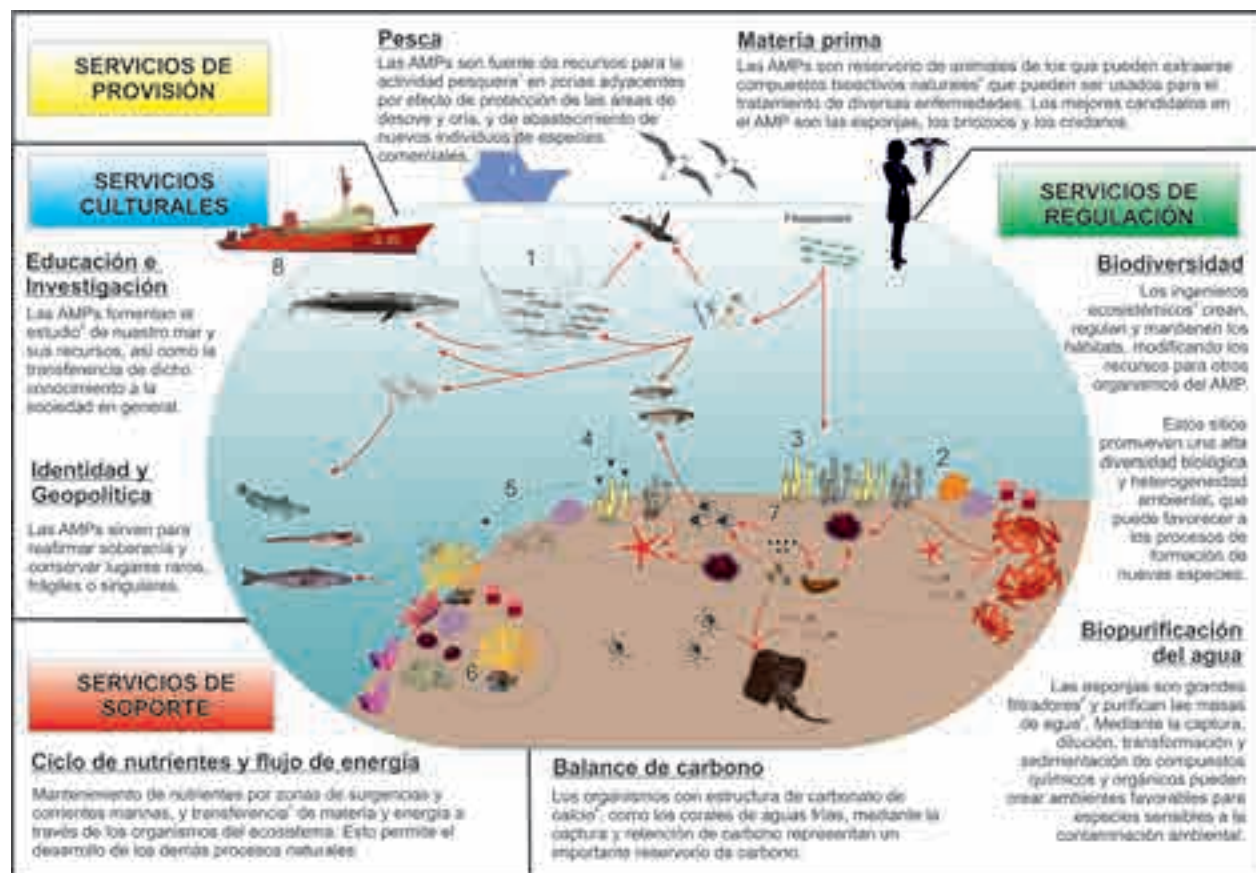


Figura 2. Servicios ecosistémicos que provee el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPNBB). Los números de las leyendas se corresponden con los procesos de la figura.

Además de la pesca, el ser humano puede extraer animales o plantas con fines diferentes al alimenticio. Los animales marinos pueden sintetizar sustancias para atacar o defenderse. Los corales, por ejemplo, tienen células especializadas en las que acumulan toxinas. Las esponjas también generan compuestos que les permiten protegerse de organismos depredadores. Desde la década de 1950, el ser humano busca en el mar este tipo de moléculas para desarrollar medicamentos para el tratamiento de distintas enfermedades virales, combatir el cáncer, como potentes analgésicos, o para la industria cosmética.

Los servicios de regulación y los de soporte son aquellos que permiten el desarrollo y la existencia de los demás procesos naturales. En general estos servicios no son fáciles de distinguir, pero cuando se ven afectados pueden tener consecuencias muy negativas sobre el funcionamiento del ecosistema. La alta biodiversidad y las variadas condiciones físicas y ambientales del AMP, en parte originadas por la acción de los

ingenieros ecosistémicos, constituyen servicios valiosos, que promueven otros procesos como los de especiación (dar origen a nuevas especies) (FIGURA 3). Tal es el caso del pez *Patagonotothen kreffti*, que pertenece al grupo de los nototénidos, originado en Antártida. A esta especie en particular se la considera hermana de *P. ramsayi*, que tiene una amplia distribución en la plataforma continental argentina, y de la que se distingue de forma muy sutil por características del cuerpo como la coloración. Mediante análisis genéticos se logró diferenciarlas, revelando que *P. kreffti* es una especie que está presente sólo en el AMPNBB y, por tanto, es considerada endémica. Además, el proceso de su especiación parece haber ocurrido recientemente. La presencia de especies endémicas resulta clave para mejorar la toma de decisiones relativas a la conservación y el manejo del área.

La gran abundancia de esponjas en el AMPNBB les otorga un rol sustancial en el ecosistema. Las esponjas son grandes filtradoras (1 kg de esponjas pueden procesar 24.000 litros de agua por hora) y retienen en su interior hasta el 80% de las partículas que se encuentran en suspensión, como microplásticos (partículas plásticas de menos de 5 mm de tamaño),

contaminantes químicos y orgánicos (por ejemplo bacterias). Por este motivo, se consideran buenas candidatas para la biopurificación del agua y la recuperación de zonas afectadas. En las últimas campañas realizadas al AMPNBB se halló una alta concentración de microplásticos tanto en el agua como en el interior de las esponjas. Las esponjas pueden retener estas partículas sin verse afectadas, no así los corales, que pueden sufrir una reducción en su crecimiento. ¿Podrían las esponjas actuar como un filtro natural de los contaminantes presentes en las aguas poco profundas del Banco Burdwood, y hacer que el agua que reciben los corales en

los escarpados taludes sea de la pureza necesaria para mantener a esos "bosques" saludables?

Uno de los servicios de soporte básico incluye el ciclo de nutrientes y el flujo de energía en el ecosistema del AMP. El Banco Burdwood obstruye las corrientes marinas y permite el ascenso de aguas profundas que aportan nutrientes, que al encontrarse en primavera en la capa superficial del mar con los productores primarios (fitoplancton) permiten la fotosíntesis y el ingreso de energía al sistema. Debido a que en el banco

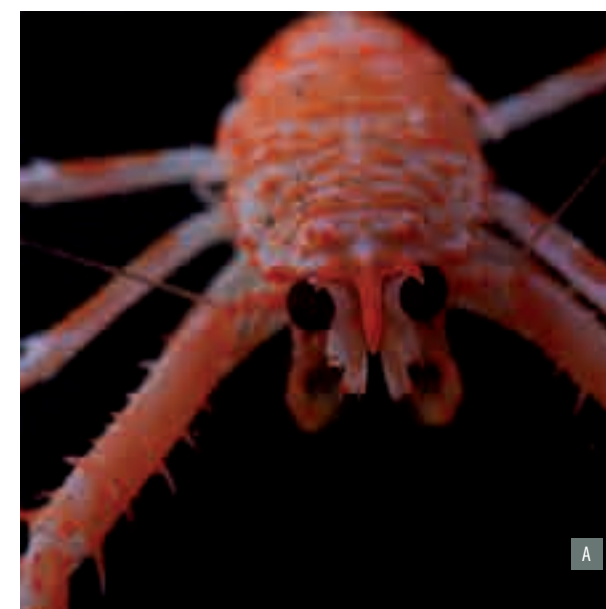


Figura 3. Biodiversidad del fondo marino. A) Crustáceo *Munida spinosa*, B) Poliqueto *Serpula* sp., C) Ofiura *Gorgonocephalus chilensis*, D) Poliqueto de la familia Polynoidae. Fotos: A, B y D, Fernando Marticonera, C, María Bagur.

Crustáceos peracáridos del Banco Burdwood



Ilustración: Nita Hidalgo.

PHYLUM:	Arthropoda
SUBPHYLUM:	Crustacea
CLASE:	Malacostraca
SUPERORDEN:	Peracarida

Figura 4. Ciencia, Divulgación y Sociedad: CONICET Documental registrando las actividades de científicos trabajando en campaña oceanográfica. Foto: Gastón Guevara.

Figura 5. Ejercicio de la soberanía. Buque Oceanográfico ARA Puerto Deseado en navegación. Foto: Phillip Messtorff.



una *posición geopolítica* importante, ratificando la soberanía sobre los espacios marítimos. También, cada área protegida tiene singularidades que las identifican y la sociedad se apropia de ellas (FIGURA 5).

Desde el nivel de organización molecular (genético) hasta el de comunidad, todos los componentes de la biodiversidad y los procesos ecológicos que integran son fundamentales para el mantenimiento de la estabilidad del ecosistema del Banco Burdwood. Solo a través del conocimiento y la protección, el manejo, y la planificación espacial adecuada de los ecosistemas marinos es posible conservar su biodiversidad y asegurar los servicios ecosistémicos que provee el AMPNBB. 🔍

LUCIA BERGAGNA
IGNACIO L. CHIESA
CINTIA FRAYSSE
YESICA P. ÁLVAREZ
SANTIAGO CEBALLOS
CLAUDIA C. BOY
LUCIANA RICCIALDELLI
GUSTAVO A. LOVRICH

hay "remolinos" que retienen al plancton sobre su meseta, parte de esa **biomasa** de fitoplancton puede llegar hasta el fondo por gravedad² y servir de alimento a los animales filtradores. Así, la materia y energía producida cerca de la superficie del mar llega al resto de la **red trófica** en general, y al **bentos** en particular³.

Por otro lado, los corales y los briozoos son organismos con estructuras de carbonato de calcio y forman parte de un proceso importante a escala global, el *balance de carbono atmósfera-océano*. A partir de la revolución industrial, la humanidad ha emitido grandes cantidades de dióxido de carbono (CO₂) principalmente como resultado de la quema de combustibles fósiles, la deforestación y cambios en el uso de la tierra. Una parte de dichas emisiones permanece aún en la atmósfera incrementando el efecto invernadero y, por lo tanto, contribuyen al cambio climático global. La parte restante de carbono está almacenada en todos los organismos que componen los ecosistemas terrestres y marinos. De acuerdo con una estimación realizada, la densidad de carbono en el AMPNBB supera a otras zonas marinas que se encuentran a altas latitudes, tales como la plataforma continental de la Antártida. Es así que el AMPNBB representa un importante reservorio de carbono, mediante la captura y retención de este elemento en las estructuras calcáreas de estos organismos que tapizan el fondo marino³.

Los servicios culturales son valores o beneficios no materiales que se obtienen de la naturaleza. La creación del AMPNBB fomenta tanto las actividades de *educación formal e informal* de la sociedad y la *investigación* sobre este ecosistema y sus componentes (FIGURA 4). Además, es una entidad que proporciona elementos para la *identidad nacional* y sostiene

Los peracáridos son artrópodos, al igual que los insectos, las arañas y los ciempiés. Pertenecen al grupo de los crustáceos, como sus parientes los cangrejos, el kril y nuestra famosa centolla, entre otros. Son conocidos también con el nombre común de “pulgas de agua” o “piojos de mar”. Y aunque pueden ser observados a simple vista, la mayoría de las especies son relativamente pequeñas (entre 1 milímetro y 4 centímetros).

¿DÓNDE VIVEN ESTOS BICHOS?

Los peracáridos más famosos son los “bichos bolita”, que viven en la tierra húmeda de los bosques, jardines y macetas de todo el mun-

do. Sin embargo, la mayor parte de las especies (más del 80%) habita en ambientes marinos. Los crustáceos peracáridos marinos se distribuyen en todos los océanos, desde las zonas tropicales hasta los polos, y desde las playas hasta las fosas submarinas de más de 9 000 metros de profundidad. Si bien algunas especies flotan en la columna de agua formando parte del **plancton**, la mayoría habita sobre el fondo del mar (**bentos**).

¿CUÁNTAS PATAS TIENEN?

Se conocen cuatro grupos principales de peracáridos: los anfípodos, los isópodos (que incluyen a los “bichos bolita”), los cumáceos y los tanaidáceos

(FIGURA 1). Todos pueden ser identificados por tener en total 13 pares de patas (FIGURA 2): siete en la parte anterior del cuerpo (el tórax) y seis en la posterior (el abdomen). Además, en aquellos que poseen caparazón, éste no llega a cubrir todos los segmentos del tórax. A diferencia de la mayoría de los crustáceos, los peracáridos no tienen larvas. Las hembras llevan en la parte ventral del tórax unas láminas con largas sedas que se entrelazan y forman una cámara incubadora (marsupio), en donde protegen y oxigenan a los huevos, a los embriones y a los juveniles, hasta que completan el desarrollo antes de independizarse de las madres.

Los cuatro grupos de peracáridos presentan claras diferencias morfológicas entre sí. Algunas de ellas son fáciles de observar a simple vista, aunque la ayuda de una lupa es casi indispensable para estudiar a los individuos de menor tamaño. Mientras que en los cumáceos y tanaidáceos algunos segmentos del tórax forman un caparazón (lo mismo que ocurre en otros crustáceos como las langostas y cangrejos), los anfípodos y los isópodos no lo tienen. La mayoría de los anfípodos presentan un cuerpo comprimido lateralmente, mientras que los isópodos son deprimidos (achatados). Los cumáceos tienen un abdomen muy delgado que parece una cola larga en la parte posterior del cuerpo, y los tanaidáceos son cilíndricos con su primer par de patas con forma de quela (o pinza).

«««
Figura 1. Crustáceos peracáridos del Banco Burdwood. A y B, anfípodos. C, D y E, isópodos. F, cumáceo. G y H, tanaidáceos.

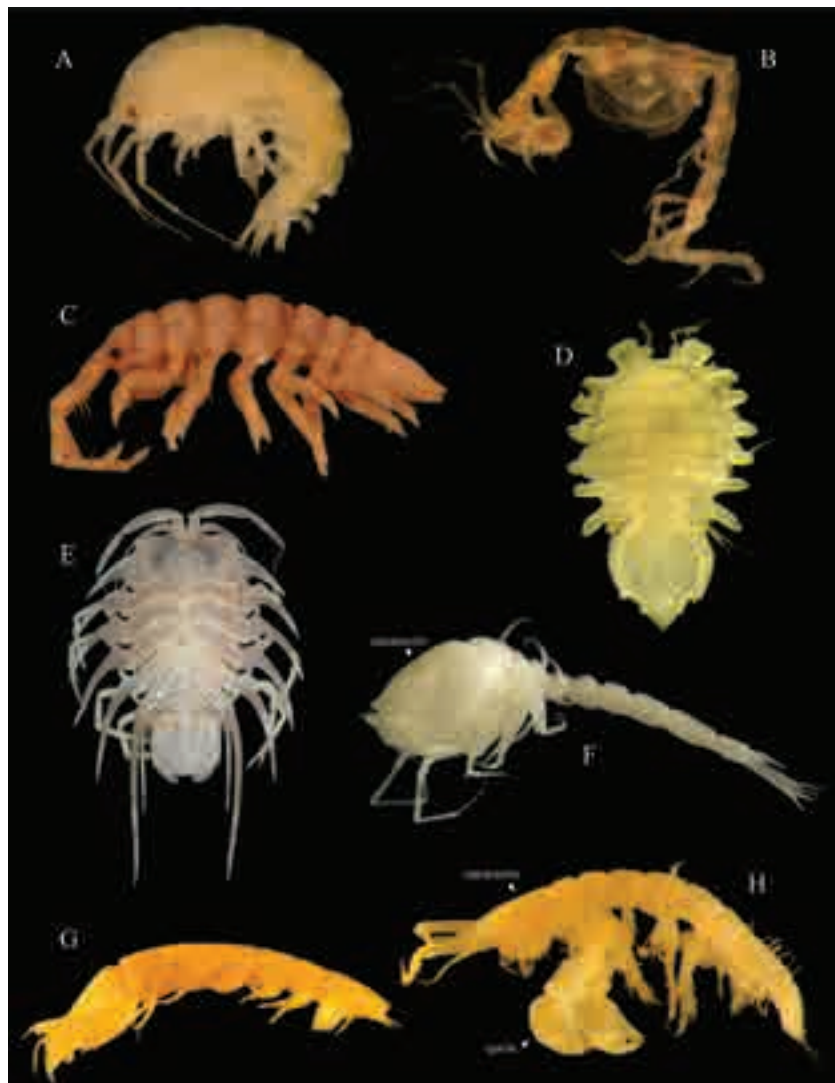


Figura 3. Cuando la rastra epibentónica (A) llega a la cubierta, se recoge su contenido en baldes e inmediatamente después se recuperan los ejemplares tamizando la muestra (B). Su contenido se almacena en frascos más chicos que llegan al laboratorio.

¿CUÁNTOS PERACÁRIDOS EXISTEN?

La biodiversidad (cantidad de especies) de los peracáridos es notable. Hasta ahora se conocen casi 25 000 especies, que representan más de la mitad de los crustáceos superiores. Los anfípodos y los isópodos son los grupos más diversos, incluyen alrededor de 10 000 especies cada uno.

Los peracáridos están presentes en casi toda muestra bentónica, y en muchos casos son mayoría entre los invertebrados, tanto en abundancia (cantidad de ejemplares) como en biodiversidad. Se los encuentra en todo tipo de ambientes: playas arenosas, **pozas de marea** en las playas rocosas, asociados a varios tipos de algas y en praderas marinas, como comensales de esponjas y corales¹, o como parásitos de peces u otros crustáceos. Habitan las comunidades de la **plataforma continental**, el **talud** y la llanura abisal. Constituyen un eslabón clave en las redes tróficas, como recurso alimenticio de peces, aves marinas (por ejemplo, pingüinos), cefalópo-

dos (pulpos y calamares) y macrocrustáceos (langostas y centollas).

Para conocer la biodiversidad de los peracáridos del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPNBB), se realizaron varias campañas de investigación a bordo del Buque Oceanográfico ARA Puerto Deseado. La captura de estos escurridizos crustáceos se realiza con dos tipos de muestreadores, por un lado las redes de pesca² que permiten recolectar animales de gran tamaño, como los corales, esponjas, ascidias e hidrozooos que forman un “bosque animal” submarino³ en donde viven asociados muchos otros invertebrados, como los peracáridos. Además, se utilizan “rastras epibentónicas” (FIGURA 3A): estructuras de marco metálico que llevan internamente una malla de nylon fina (1 milímetro de diámetro de poro), y que permiten recolectar a los individuos más pequeños que viven sobre o por debajo del sedimento (canto rodado, conchilla, arena, o limo).

En la cubierta del barco, las muestras son tamizadas con una

malla muy fina (0,5 milímetros). Los peracáridos quedan retenidos en el tamiz (FIGURA 3B), y luego son conservados en frascos con alcohol etílico diluido al 70% para estudios taxonómicos, o en alcohol puro para estudios de ADN. En el laboratorio, los peracáridos son separados de los demás invertebrados utilizando una lupa binocular (FIGURA 4). Finalmente, para identificar a las distintas especies, en muchos casos se requiere hacer disecciones de los apéndices (patas, antenas o piezas bucales), para luego observarlos con más detalle bajo un microscopio de mayor aumento.



Figura 4. Separación de ejemplares bajo lupa binocular.

Para el Banco Burdwood se conocían 39 especies de peracáridos. Sin embargo, ese número comenzó a aumentar significativamente a partir del año 2013, cuando se iniciaron las campañas de investigación en el área. Los cuatro grupos (anfípodos, isópodos, cumáceos y tanaidáceos) fueron hallados en el AMPNBB, y si bien los trabajos de identificación son lentos y laboriosos, los estudios taxonómicos sobre estos crustáceos continúan. Hasta el momento, los peracáridos registrados en el área de estudio superan las 115 especies. 🔍

¹ VER PÁGINA 36
² VER PÁGINA 18
³ VER PÁGINA 36

Red BONGO

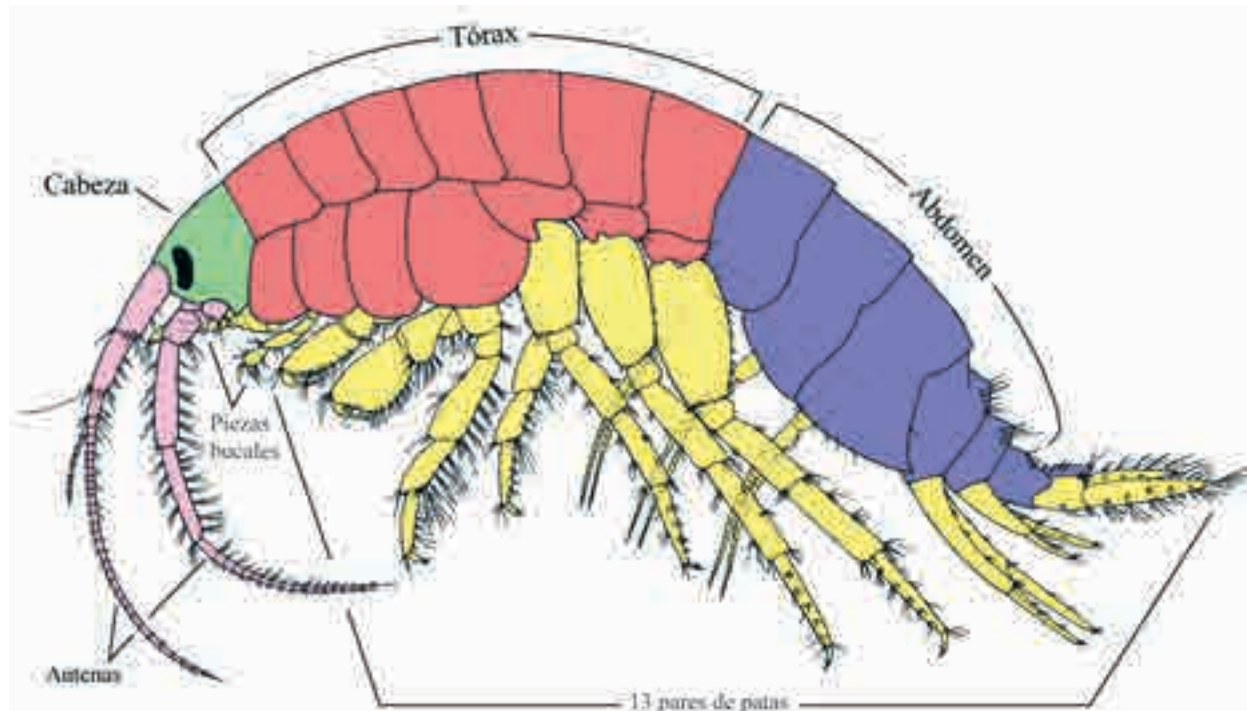


Figura 2. Esquema general de un peracárido ejemplificado en un anfípodo. Los colores son con fines didácticos y representan las diferentes partes del cuerpo.

El fitoplancton y el zooplancton son componentes muy pequeños pero vitales de las redes tróficas y, por tanto, son nuestros centinelas de los cambios que ocurren en el agua como consecuencia de diversos factores.

Para poder estudiarlos es necesario colectarlos. Para tal fin se utilizan diversos muestreadores. Entre ellos, la red Bongo es una de las más utilizadas (FIGURA 1). Consiste en un armazón de doble anillo confeccionado con acero inoxidable o PVC, para evitar la corrosión. En cada anillo se monta un paño de red de nylon con un tamaño específico de poro, que filtrará el agua reteniendo los organismos planctónicos. Los anillos están unidos mediante una varilla, también de acero inoxidable, recubierta por una segunda varilla hueca para permitir que gire libremente. Este recubrimiento posee dos puntos de enganche, uno para el cable o cuerda que estará sujeto a la embarcación y el otro para un peso (o depresor) que sirve para que la red se mantenga siempre perpendicular a la corriente de agua. Como posee dos anillos, la red Bongo ofrece la ventaja de poder muestrear con dos paños de diferente tamaño de poro se pueden obtener grupos de organismos de distinto tamaño. Además, se puede conocer el volumen del agua filtrada si se coloca un dispositivo llamado flujómetro en la boca de uno de los anillos (FIGURA 2). Dependiendo del sistema que necesitemos estudiar, esta red será arrastrada contra la corriente desde una embarcación pequeña (bote o semirrígido) para lagos, lagunas o lugares costeros, o desde una embarcación mucho mayor, como buques oceanográficos, si es en mar abierto.



Figura 1. Maniobras utilizando una red Bongo. Foto: Leonardo Castro (UIDEC, Chile).

BIODIVERSIDAD 25000 especies	DISTRIBUCIÓN Desde las zonas tropicales hasta los polos, y desde las playas hasta las fosas submarinas de más de 9000 metros de profundidad OCEANOS	HÁBITAT Más del 80% en AMBIENTES MARINOS
IMPORTANCIA Eslabón clave en las redes tróficas, como recurso alimenticio de peces, aves marinas, cefalópodos y macrocrustáceos	CUATRO GRUPOS: ANFÍPODOS ISÓPODOS CUMÁCEOS TANAIDÁCEOS	
CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS No tienen larvas Las hembras llevan una cámara incubadora	EN EL BANCO BURDWOOD: Se han registrado 115 especies de peracáridos en el AMPNBB.	

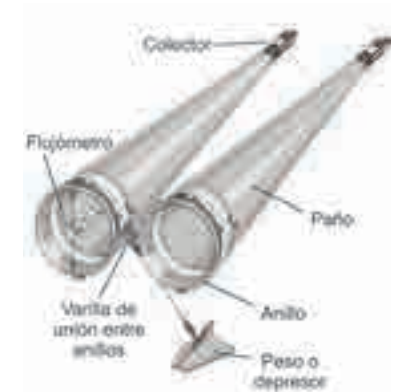


Figura 2. Esquema de una red Bongo marca Hydro-Bios y detalle de sus componentes.

Desde el CADIC hemos utilizado este tipo de red para estudiar variaciones en la composición planctónica del AMPNBB y del Canal Beagle.

IGNACIO L. CHIESA
EMANUEL PEREIRA

Adulto y cría de delfín piloto.
Foto: Sabrina Harris.

LOS MÁS GRANDES TAMBIÉN DICEN PRESENTE

MAMÍFEROS MARINOS DEL BANCO BURDWOOD Y ALREDEDORES

Las características del fondo marino y las masas de agua del Banco Burdwood generan condiciones favorables para el desarrollo del fitoplancton y el zooplancton.

La presencia de estos organismos planctónicos alimenta, a su vez, poblaciones de peces, crustáceos y calamares.

Estos grupos forman parte de las comunidades pelágicas del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPNBB) y varios de ellos son alimento importante de diferentes especies de mamíferos marinos que habitan la región más austral de Sudamérica.

▪ ¿Ver para creer?

A partir de observaciones directas de los animales en el mar (relevamientos visuales), hoy sabemos que al menos diez especies de mamíferos marinos pueden encontrarse en el AMPNBB y las zonas aledañas. La meseta del Banco Burdwood tiene una profundidad que no supera los 200 metros, sin embargo, se encuentra rodeada por aguas mucho más profundas. Esto último, sumado a la distancia que existe a Tierra del Fuego hace que no todas las especies se vean tentadas de ir hasta allí, a pesar de los manjares que puede ofrecer el lugar. Entonces, es común que la mayoría de los mamíferos marinos que encontramos en el área sean aquellos que frecuentan siempre aguas alejadas de la costa (hábitos oceánicos) o al menos durante sus migraciones. Pero -casi siempre hay un pero-, la biología no es una ciencia exacta y por tanto, puede haber excepciones a la regla. En este caso, la excepción es el delfín austral *Lagenorhynchus australis*, una especie de hábitos costeros que generalmente se encuentra en aguas de profundidades menores a 200 metros y sin embargo es el mamífero marino más frecuente en el Banco Burdwood (FIGURA 1). No solo eso, sino que además es la especie más numerosa. Hasta el momento, avistamos delfines australes en el AMPNBB en todas las estaciones del año a excepción del otoño. Aún es un misterio si esos animales pertenecen a un grupo residente, es decir si permanecen en la zona a lo largo del año, o se mueven fuera del área, tal vez hacia la costa de Tierra del Fuego o hacia las Islas Malvinas.

Al menos diez especies de mamíferos marinos pueden encontrarse en el AMPNBB y las zonas aledañas.

Principalmente en verano, encontramos en la zona otros delfines como los delfines cruzados (*Lagenorhynchus cruciger*) y los delfines piloto (*Globicephala melas*, FIGURA 2). Ambas especies son de hábitos oceánicos y a menudo se las ve en grupos mixtos en manadas compuestas por las dos

especies. A los delfines cruzados rara vez los vemos cerca de la costa, pero los delfines piloto pueden tener movimientos hacia las zonas costeras de Tierra del Fuego en ciertos momentos del año.

Las ballenas también pertenecen al grupo de los cetáceos del AMPNBB (FIGURA 3). Hasta ahora hemos identificado cuatro especies de rorcuales (llamados así por los pliegues que tienen en la garganta y la zona ventral): las ballenas fin (*Balaenoptera physalus*), sei (*B. borealis*), minke (*B. acutorostrata*) y jorobada (*Megaptera novaeangliae*). Entre todas, la ballena fin (¡la segunda más grande del mundo!) fue la que más veces y durante más días avistamos en la zona. Todas las ballenas estaban en grupos pequeños, de uno a seis animales, y el momento en el que las vimos coincidía con la época de migración: a las ballenas fin y sei durante la primavera tardía y a las jorobadas y minkes durante el otoño.

El otro cetáceo que observamos en la zona es el cachalote *Physeter macrocephalus* (sí sí, ese, el que en la novela Moby Dick* era blanco, o el menos conocido Mocha Dick, el que lucha contra calamares gigantes) (FIGURA 4). En este caso vale aclarar que las observaciones no se realizaron exactamente en la meseta del Banco Burdwood. Todos los avistajes de cachalotes que hicimos en la zona fueron sobre el talud sur, en el AMPNBB II¹, en aguas donde las profundidades superan los 1000 metros.

En cuanto a los pinnípedos, las únicas especies que encontramos en el área son los lobos marinos sudamericanos de uno y dos pelos (*Otaria flavescens*, -FIGURA 5- y *Arctocephalus australis*), respectivamente. Del primero tenemos observaciones en distintos momentos del año, mientras que al segundo solo lo registramos durante el verano. La mayoría de las veces observamos individuos solitarios o en grupos muy pequeños, pero durante el invierno registramos grupos de hasta 12 lobos marinos de un pelo. Gracias a que existen animales equipados con rastreadores satelitales, sabemos que los elefantes marinos del sur (*Mirounga leonina*) utilizan la zona para alimentarse. Sin embargo, nunca los pudimos observar a pesar de haber visitado la zona en nueve campañas.

* Mocha Dick fue un cachalote albino que vivió en el siglo XIX cerca de la Isla de Mocha al sur de Chile. Herman Melville se basó en sus historias para escribir su famosa novela Moby Dick.

¹VER PÁGINA 10 Y CONTRATAPA



FIGURA 1

«« Figura 1. Delfín austral. Foto: Gabriela Scioscia.



FIGURA 2A

«« Figura 3A. Aleta caudal ballena jorobada. Foto: Agustina Dellabianca.
 Figura 3B. Ballena fin. Foto: Gabriela Scioscia.
 Figura 3C. Ballena jorobada. Foto: Agustina Dellabianca.



FIGURA 3-A



FIGURA 3-B



FIGURA 2B



FIGURA 3C



FIGURA 2C

«« Figura 2A. Delfín cruzado junto a delfín piloto. Foto: Gabriela Scioscia.
 Figura 2B. Delfín cruzado. Foto: Mónica A. Torres.
 Figura 2C. Delfín piloto. Foto: Sabrina Harris.

La excepción es el delfín austral *Lagenorhynchus australis*, una especie de hábitos costeros que generalmente se encuentra en aguas de profundidades menores a 200 metros y sin embargo es el mamífero marino más frecuente en el Banco Burdwood.

▪ Banquete en el Banco

Las especies que bucean a poca profundidad como el delfín austral y las ballenas podrían alimentarse sobre la meseta del AMPNBB. Por otro lado, para los grandes buceadores como el delfín piloto y el cachalote (¡el mamífero marino buceador por excelencia!), las aguas profundas que rodean al AMPNBB son sitios ideales donde pueden encontrar a sus presas preferidas: grandes peces y calamares de profundidad.

A partir de los relevamientos visuales no es posible asegurar si los mamíferos marinos que registramos en el área están en tránsito o de paso en sus rutas migratorias -en el caso de las ballenas y el cachalote-, o si efectivamente están utilizando el AMPNBB como zona de alimentación permanente. A pesar de esto, durante algunas de las campañas realizadas hicimos observaciones que sugieren que, al menos durante ese lapso, algunas especies de cetáceos se estaban alimentando en la zona.

En una oportunidad, en pleno invierno, vimos grandes cardúmenes de sardina fueguina (*Sprattus fuegensis*) en superficie y cerca de estos grupos de peces, avistamos un grupo de más de 50 delfines australes. Además, en una de las últimas campañas de verano permanecimos en un mismo sitio durante al menos 24 horas, en diversas ocasiones, lo cual nos permitió comprobar que los grupos de ballenas avistados permanecían en la zona durante varias horas e incluso varios días.



«« Figura 4. Cachalote. Foto: Mónica A. Torres.



«« Figura 5. Lobo marino de un pelo. Foto: Mónica A. Torres.

Los grandes cardúmenes de sardina son un manjar exquisito e imperdible que las ballenas pueden aprovechar durante sus migraciones.

Para los grandes buceadores como el delfín piloto y el cachalote (¡el mamífero marino buceador por excelencia!), las aguas profundas que rodean al AMPNBB son sitios ideales donde pueden encontrar a sus presas preferidas: grandes peces y calamares de profundidad.

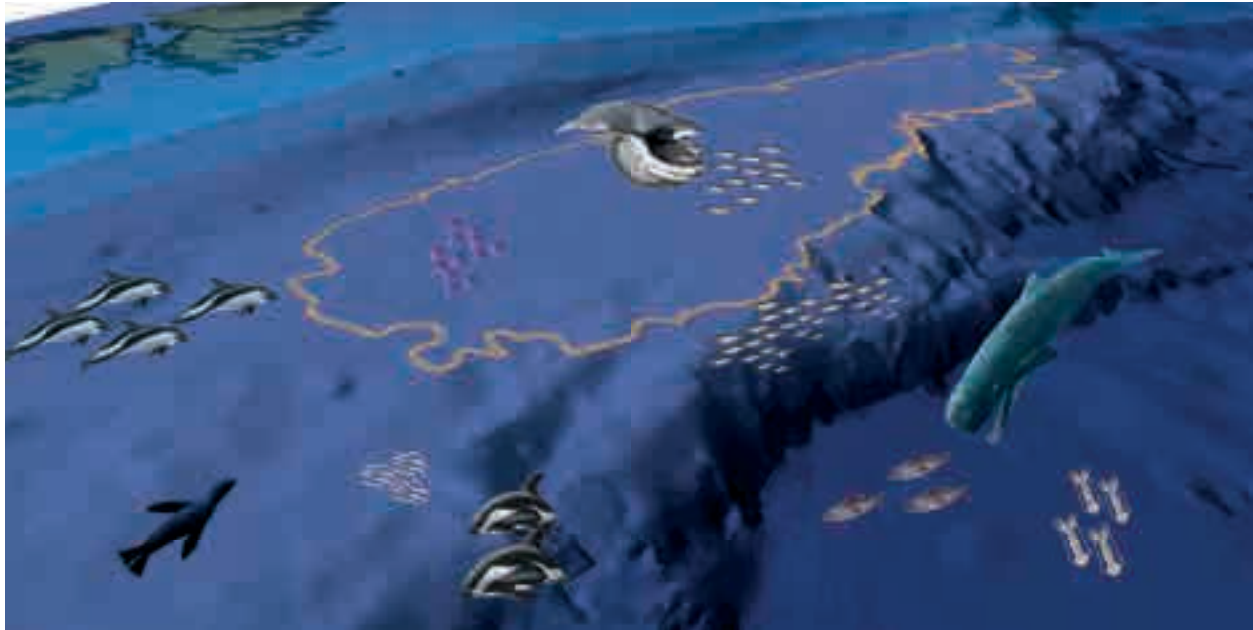


Figura 6. El AMPNBB es un ambiente donde los consumidores marinos pueden encontrar comida fácilmente.

El AMPNBB es un ambiente donde los consumidores marinos pueden encontrar comida fácilmente (FIGURA 6). Abundantes cardúmenes de peces pelágicos como la sardina fueguina permanecen durante todo el año en el Banco Burdwood. Este pez es un alimento importante en la dieta de muchas especies de lobos marinos y delfines, ¡incluso para los rorcuales! Los grandes cardúmenes de sardina son un manjar exquisito e imperdible que las ballenas pueden aprovechar durante sus migraciones. Los rorcuales nadan muy rápido y, aunque depende de la especie, algunas pueden nadar aproximadamente a 40 km/h. En los momentos de alimentación estos hacen movimientos repentinos, y pueden tomar grandes volúmenes de agua (una cantidad igual o mayor que su propio peso) gracias a los pliegues en su garganta que les permiten expandir muchísimo su cavidad bucal. Esta forma de alimentación posibilita engullir en muy pocos segundos (¡unos 6 segundos!) una gran cantidad de presas tan rápidas como las sardinas.

Para terminar, es importante mencionar que estas son las especies que efectivamente sabemos que se encuentran en la zona. No obstante, es altamente probable que otros mamíferos marinos también estén presentes y se alimenten en las aguas del AMPNBB. Nuevas campañas de investigación en la zona y el empleo de metodologías complementarias como la escucha y grabación de las vocalizaciones de los animales y/o el uso de rastreadores satelitales, nos permitirán ampliar la lista y evaluar la importancia de esta zona como área de alimentación. 🔍

NATALIA A. DELLABIANCA
MÓNICA A. TORRES
CONSTANZA ORDOÑEZ
LUCIANA RICCIADDELLI

CIENCIA EN FOCO

Cría de estrella de mar

Diplopteraster verrucosus



Especie perteneciente al AMPNBB.
Las hembras adultas incuban a sus crías debajo de su piel en cámaras especializadas.

Autora: Cintia Fraysse



- breves -

BOSQUES ANIMALES DE NUESTRO MAR:

DONDE LA BIODIVERSIDAD SE MULTIPLICA

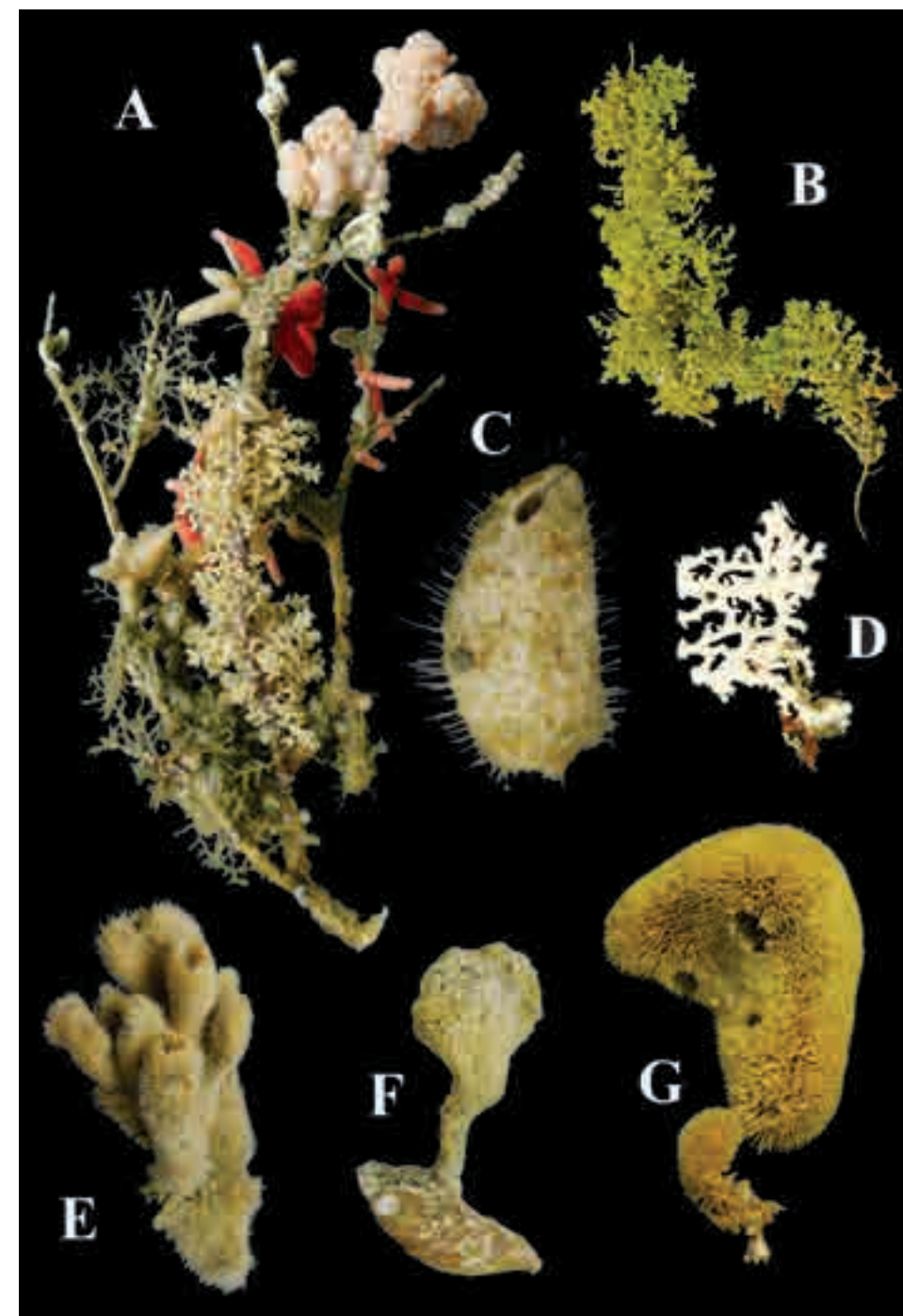
En los hábitats terrestres, los bosques son lugares donde una o varias especies de árboles y arbustos crean un ambiente en el que viven numerosas especies de animales, otras plantas, bacterias y hongos. De igual modo, en el fondo marino, también existen comunidades de animales que crecen formando estructuras tridimensionales complejas, parecidas a los bosques, y que transforman al ambiente proporcionando refugio y lugar para otras especies. Estructural y funcionalmente, estas comunidades marinas pueden ser comparadas con los bosques terrestres (FIGURA 1), y se las denomina "bosques animales". La principal diferencia es que en lugar de estar formados por plantas, están dominados por animales que son sésiles (que carecen de movilidad y viven fijos a un sustrato) y se alimentan mayormente filtrando su alimento del agua que los rodea.

Encontramos bosques animales en todos los océanos, des-

de los trópicos hasta los polos, y desde las costas hasta las zonas muy profundas. En nuestro mar (Océano Atlántico Sudoccidental), uno de los sitios donde existe este tipo de hábitat es en el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (AMPNBB)¹ (FIGURA 1). En el fondo marino de esta AMP, estos ambientes están compuestos por esponjas y por corales de aguas frías y son empleados por otros animales marinos para depositar sus huevos, como zona de cría, como refugio y también como un lugar donde encuentran su alimento. Tanto en las "ramas" de ciertos corales (FIGURA 2) como en el interior cavernoso de las esponjas (FIGURA 3) viven numerosos animales que hacen que la biodiversidad se multiplique en cada uno de los componentes de estos bosques. Los beneficios que obtienen los animales que habitan estos bosques son:



↑↑
Figura 1A. Un pez raya nadando sobre un bosque animal compuesto principalmente por corales y esponjas en el AMPNBB II. Foto: National Geographic. B. Mariposa sobrevolando un bosque terrestre. Foto: Laura Schejter.



←←
Figura 2. Algunos de los animales que viven fijos al fondo y que forman el "bosque animal" en el AMPNBB. A y B: Coral blando *Thouarella* sp., que sirve como sustrato de asentamiento para numerosos organismos (corales de otras especies, gusanos poliquetos, hidrozooos, y briozoos); C: esponja Hexactinellida, D: coral calcáreo "duro" Stylasteridae, E: esponja *Microxina* sp., F: esponja *Antho (Plocamia) breameae*, G: esponja *Isodictya* sp. Fotos: Laura Schejter.

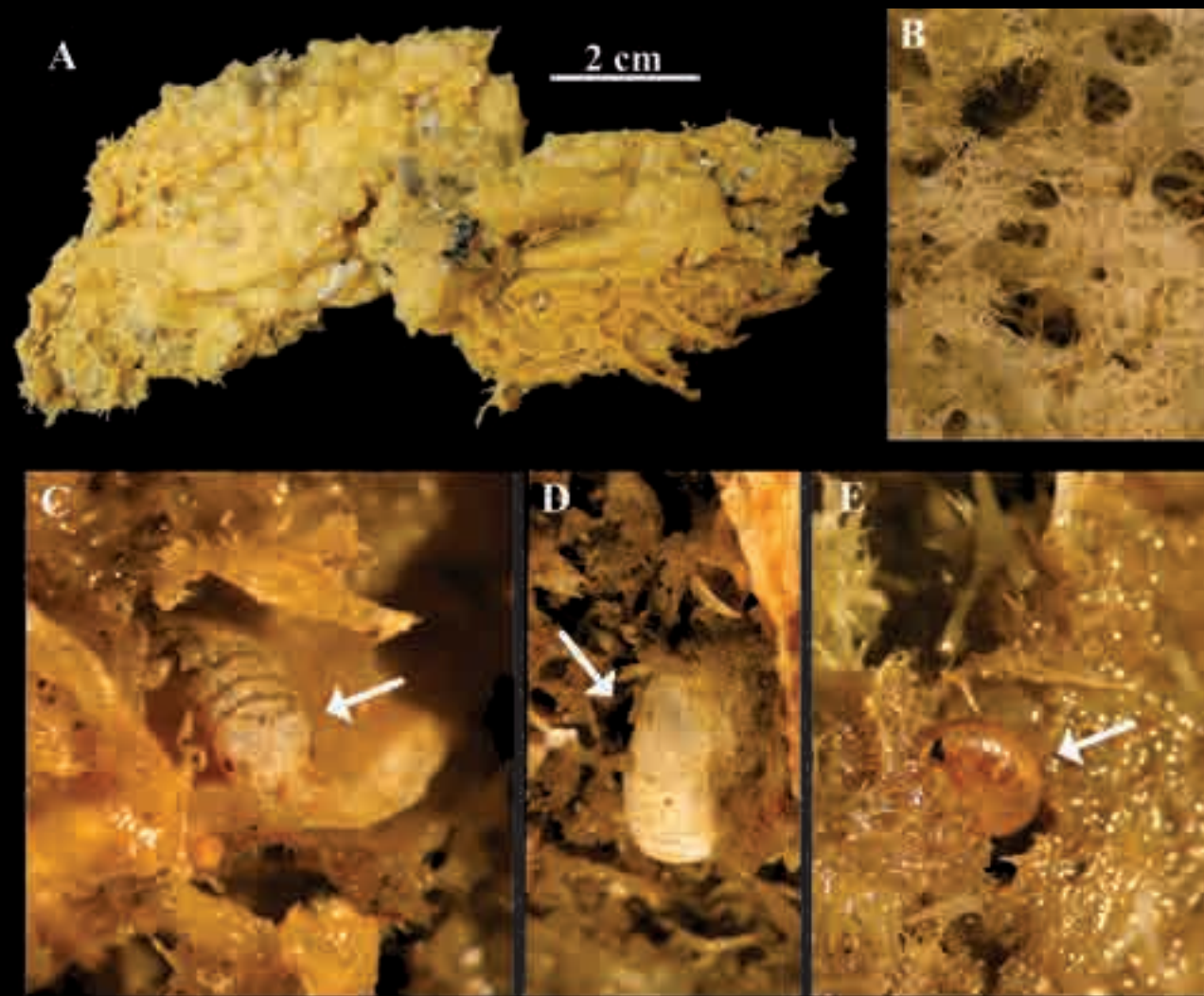


Figura 3. La esponja *Mycale* sp., muy frecuente en el AMPNBB. A: aspecto general de la esponja; B: detalle de su interior cavernoso; C, D y E: detalle de los pequeños animales que se alojan en su interior, en las galerías y túneles (C: crustáceo isópodo, D: molusco bivalvo y E: crustáceo anfípodo).
Fotos: Laura Schejter.

a) el acceso a partículas de alimento unos centímetros por encima del fondo marino, evitando la acción de los sedimentos y verse enterrados, b) la posibilidad de camuflarse entre el "follaje", y c) la protección contra posibles depredadores.

Además del cambio climático y la acidificación de los océanos, la pesca con redes que arrastran sobre el fondo es uno de los peligros más importantes que tienen estos ecosistemas, que son muy vulnerables, crecen muy lentamente y se recuperan de los impactos con dificultad. En ciertos casos, de este tipo de ambientes prístinos y complejos depende el equilibrio ecológico de las áreas donde se pesca. Además, los organismos que los forman son acumuladores de carbono en ecosistemas de profundidad.

Los científicos han adoptado el concepto de "bosque animal" para facilitar el entendimiento y el manejo adecuado de estos ambientes y los impactos que pueden ocasionar los disturbios de la pesca o la minería, destacando el rol y los servicios ecosistémicos² que estos hábitats particulares nos proveen, para que podamos cuidarlos y valorarlos como es debido. 🔍

LAURA SCHEJTER

²VER PÁGINA 20

CIENCIA EN FOCO Coral de piedra

Desmophyllum dianthus



Esqueleto calcáreo del coral de piedra *Desmophyllum dianthus* (Esper, 1794), integrante del bosque animal, registrado en el AMP Namuncurá - Banco Burdwood II. En la foto se muestra el ejemplar completo en vista lateral y un detalle del cáliz, desde arriba.

Autora: Laura Schejter



ORIENTACIÓN VOCACIONAL LICENCIATURA EN OCEANOGRAFÍA

A diferencia de los ambientes terrestres donde los nutrientes están a pocos centímetros o metros (suelo) de donde ocurre la fotosíntesis (hojas), en el océano los nutrientes están a varios kilómetros de profundidad de donde hay luz, algas y fotosíntesis. Para saber cómo se juntan estos tres elementos hay que conocer cómo funcionan los océanos.

La **oceanografía** es la ciencia que estudia todos los procesos que suceden en los mares y océanos (que cubren el 71% de la superficie terrestre), y su estructura, composición y dinámica. Es una ciencia que vincula saberes de diferentes áreas científicas (física, química, geología, biología e ingeniería) para **desarrollar el conocimiento acerca del mar en todas sus dimensiones**.

La Licenciatura en Ciencias Oceanográficas es una carrera relativamente nueva en el país, dividiéndose, en relación con sus contenidos específicos, en oceanografía física, química, geológica o biológica. Actualmente se puede cursar en la Universidad de Buenos Aires (UBA) o en la Universidad Nacional del Sur (UNS) en Bahía Blanca.

En la UBA el recorrido de 6 años es a través de materias básicas y otras específicas, y su orientación es oceanografía física. El plan de la carrera puede ser visto en el siguiente enlace: http://www-atmo.at.fcen.uba.ar/plan_ocean.php. Los contenidos de la carrera pueden diferenciarse en distintos ciclos: el primero de formación básica, el siguiente de formación introductoria, el tercero de especialización inicial y el ciclo final con materias optativas u otras actividades de acreditación, luego del cual el alumno deberá presentar y defender una tesis de licenciatura.

La UNS ofrece una carrera de 5 años de duración con un ciclo general de dos años y los últimos tres años de especialización en una de las siguientes ramas: Física Marina, Química Marina, Biología Marina o Geología Marina. Cada orientación, a su vez, tiene materias optativas. En total son 25 materias además del trabajo final de tesis de licenciatura. El plan de la carrera puede ser visto en el siguiente enlace: <http://servicios.uns.edu.ar/grado/plan.asp?dependen=12&carrera=53#A10455>

▪ Perfil profesional

La Licenciatura forma profesionales para la planificación, uso y aprovechamiento de la amplia **plataforma continental** y sus procesos, como fuente de recursos pesqueros y minerales, zona de esparcimiento y comunicaciones marítimas.

▪ Campo laboral

La potencialidad socio-económica de los océanos hace del oceanógrafo un profesional que trabaja junto a especialistas de diferentes disciplinas para dar respuesta a problemas concretos. A partir de leyes como PROMAR (Pampa Azul) o de creación del Sistema Nacional Áreas Marinas Protegidas, la carrera ha tomado un fuerte protagonismo con alta demanda, pero déficit de profesionales. Una de las principales salidas laborales es la investigación, que se desarrolla en instituciones y organismos estatales y privados (FIGURA 1). Dentro de sus actividades se destacan:

- EJECUTAR PLANES Y PROGRAMAS PARA EL ESTUDIO DE LOS PROBLEMAS OCEANOGRÁFICOS, TRABAJANDO EN GABINETE O EMBARCADO EN CAMPAÑAS DE BUQUES OCEANOGRÁFICOS¹.
- TOMAR Y ANALIZAR MUESTRAS QUÍMICAS, GEOLÓGICAS Y BIOLÓGICAS, TANTO EN LA COLUMNA DE AGUA COMO DEL FONDO DEL MAR².
- INVESTIGAR DISTINTOS ASPECTOS DEL MAR COMO CORRIENTES MARINAS, PROPIEDADES FÍSICAS COMO LA TEMPERATURA (FIGURA 2).
- CONTRIBUIR CON MODELOS METEOROLÓGICOS, EXPLORACIÓN DE MINAS SUBMARINAS Y EVALUACIÓN DE RECURSOS PESQUEROS.



Figura 1. Trabajo durante una campaña en un buque oceanográfico. Estos buques permiten en la actualidad operar indistintamente en el océano como en áreas con predominancia de hielo, tales como las aguas antárticas y árticas. Foto: Ximena Flores Melo.

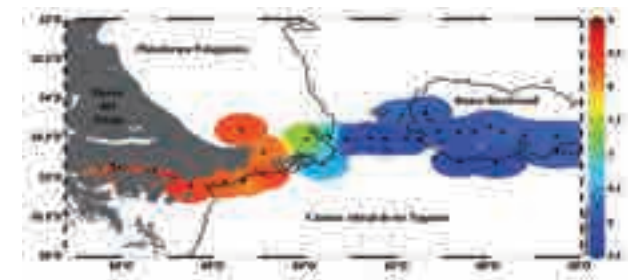


Figura 2. Mapa de temperatura superficial (escala de color) obtenida durante una campaña oceanográfica a bordo del Buque Oceanográfico ARA Puerto Deseado (diciembre 2016). Las estaciones de muestreo se marcan con puntos negros. En cada una de ellas se midió la temperatura con una sonda CTD³. La línea negra situada en el mar representa los 200 metros de profundidad. Imagen: Jacobo Martín.

Hay quienes opinan
que se conoce
más de la Luna
que del fondo del mar
¿lo sabías?



• Perillo G, JL Esteves, FI Isla, GA Lovrich, M Saraceno, C Piccolo y P Castilla. (2015). *Oceanografía*. En: Vallés E. (coord. gral.). *Estado y perspectivas de las Ciencias Exactas y Naturales en Argentina*. 307-348 pp. ISBN: 978-987-98313-D0I: 10.13140/RG.2.1.3805.6564.

¹ VER PÁGINA 18
² VER PÁGINAS 14 Y 29

³ "VER LA LUPA", 8: 42

LA ISLA SUMERGIDA

AMPNBB
Área Marina Protegida
Namuncurá / Banco Burdwood



La isla sumergida

La Isla Sumergida es una serie documental de 4 capítulos de 26 minutos cada uno, coproducida por CONICET Documental y Canal Encuentro.

La serie se basa en registros filmográficos de campañas oceanográficas realizadas a bordo del Buque Oceanográfico ARA Puerto Deseado que pertenece a CONICET. Estas campañas se realizaron entre los años 2014 y 2016, y su principal objetivo fue explorar uno de los lugares más extremos y únicos de nuestro mar: el Banco Burdwood.

Estas exploraciones oceanográficas tuvieron un gran trabajo en equipo, y contaron con la participación de numerosos investigadores, becarios y personal de apoyo del CONICET. Las filmaciones del trabajo a bordo se complementaron con entrevistas en sectores de trabajo en el Centro Austral

de Investigaciones Científicas (CADIC-CONICET), en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN-UBA) y en el Museo Argentino de Ciencias Naturales (MACN-CONICET).

Los cuatro capítulos ofrecen una imagen general de este lugar, declarado en 2013 como la primera Área Marina Protegida¹ oceánica de Argentina. En los capítulos se destacan las particularidades del Área Marina Protegida Namuncurá – Banco Burwood (AMPNBB), por su condición oceanográfica y ubicación geográfica, su origen y la composición de su biodiversidad. Se muestran algunos aspectos de las investigaciones que allí se realizan, del equipamiento y de las maniobras para la obtención de muestras y relevamiento de la información.

En el primer capítulo, **Huellas del Pasado**, a partir de estudios geológicos y paleoambientales, se aborda el origen, la evolución, y el ambiente del pasado, y su relación con los Andes fueguinos. En este capítulo vas a ver por qué el Banco Burdwood es un “banco” pero también fue una isla cubierta de bosques.

La Vida en las Profundidades trata de entender las corrientes oceánicas que influyen en el ambiente del AMPNBB y su relación con el relieve submarino, de manera de conocer y explicar su productividad primaria, el transporte de nutrientes y su biodiversidad. Después de verlo, palabras como surgencia² ya no te van a parecer extrañas.

Bosque Marino bucea profundamente en las comunidades biológicas del área. Se focaliza en las comunidades bentónicas que tienen estrecha relación con los fondos marinos, y en las comunidades pelágicas formadas por especies que pueden movilizarse grandes distancias, y también en cómo interactúan para mantener una estructura y dinámica única. Vas a ver por ejemplo qué llega al barco en las redes de arrastre y una estrella moviéndose en el fondo marino, sí... se mueven... y mucho. En este capítulo se presenta el concepto de bosque animal³, característico del banco y principal objeto de conservación del AMPNBB.

En el cuarto y último capítulo, **El mar y el hombre – AMP Namuncurá**, los científicos ponen en valor el AMPNBB, analizando los posibles impactos naturales y antrópicos que pudieran afectar el área. ¿Por qué estos 28 000 kilómetros cuadrados del océano se convirtieron en la primera área de conservación completamente marina de la Argentina? En este capítulo vas a encontrar algunas respuestas a esta pregunta, así como también las primeras imágenes del fondo submarino del banco.

Podés encontrarla en:
CANAL DE YOUTUBE DE CONICET DOCUMENTAL, CANAL ENCUESTRO Y GOBIERNO DE ARGENTINA.



LA ISLA SUMERGIDA

• FICHA TÉCNICA

TÍTULO ORIGINAL: La isla sumergida
DIRECTOR: Gastón García Guevara
CO-PRODUCCIÓN de CONICET Documental y Canal Encuentro
GUIÓN: Eva Benito
GÉNERO: Documental
PAÍS DE ORIGEN: Argentina
DURACIÓN: 4 capítulos de 26' cada uno
FECHA DE ESTRENO: 8 de junio de 2017

CLAUDIA CLEMENTINA BOY
LUCIANA RICCIADDELLI

¿QUIÉN ES?

JOSÉ M. (LOBO) ORENSANZ

(1945-2015)



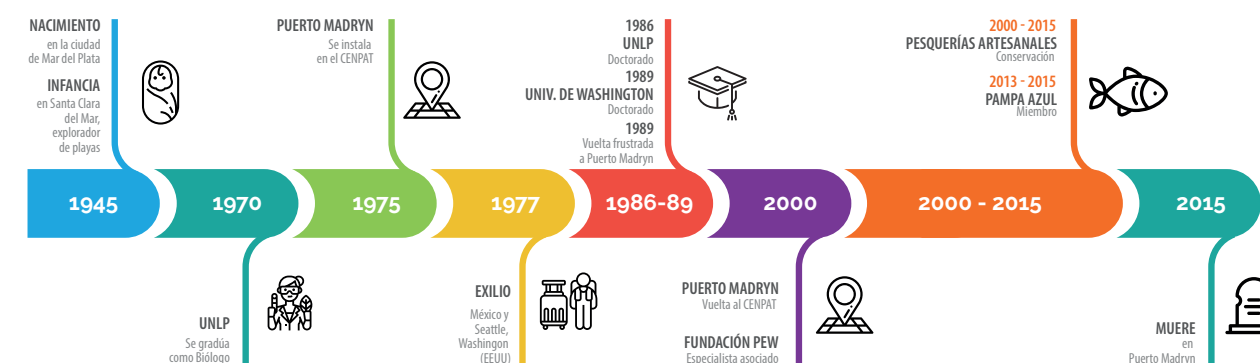
“Lobo” fue un biólogo marino argentino comprometido con la conservación de las pesquerías, una excelente persona y un gran profesional. Su forma de vida era hacer del trabajo un placer. Con humildad, generosidad y respeto, con una actitud de compartir saberes, aprendiendo siempre del otro, guió y estimuló la formación de varios investigadores en Sudamérica y Norteamérica. Fue un pionero en la interacción con los pescadores para resolver sus problemas.

“Lobito” lo llamó su abuelo gallego, porque le recordaba a uno recién nacido, por lo negrito y peludo. Vivir en Santa Clara del Mar, frente a la playa, como todo chico curioso, lo invitaba a explorar. A los 10 años ya tenía su colección de mariposas, e inventaba teorías sobre la biología de algunos bichos marinos que encontraba. Obtuvo su título de Biólogo (Zoólogo) en la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) en 1970 e inmediatamente empezó a trabajar en el Instituto de Biología Marina de Mar del Plata. Allí estudiaba la clasificación de unos gusanos marinos parientes de las lombrices, los poliquetos, cuando se interesó también por problemas relacionados con la pesca. Pero el golpe militar de 1976 lo obligó a refugiarse.

Al volver a Argentina retomó su trabajo en la conservación de pesquerías artesanales, de escala pequeña, casi familiar, para asegurar la sustentabilidad tanto de las poblaciones explotadas como de los pescadores.

Su compromiso con la conservación de la pesca y del ambiente lo llevó a participar de la iniciativa Pampa Azul, que definió al Banco Burdwood como foco de la conservación de un ambiente oceánico. La pesca de arrastre durante los 90s probablemente había dañado los ambientes conocidos como “bosques animales”¹ de una parte del Banco Burdwood y que Lobo conocía por haber estado embarcado por allí. Él impulsó su creación porque sostenía que era un ambiente frágil y único en toda la plataforma continental argentina, y coordinó las primeras actividades científicas.

En esta época de alta especialización en todas las disciplinas, Lobo fue uno de los últimos naturalistas argentinos. En todos sus proyectos científicos utilizaba una mirada multidisciplinaria, conocimiento enciclopédico y la capacidad de sintetizar una gran cantidad de información y perspectivas, produciendo información de alta calidad.



En la década de 1970 y mudado a Puerto Madryn, Lobo fue uno de los pioneros en la aplicación del enfoque ecosistémico de la pesca para el manejo de las pesquerías, aun cuando no existía este concepto. Participaba activamente en reuniones con pescadores para conservar el ambiente y las poblaciones comerciales, y tenía en cuenta los problemas de sus familias para mantener rentable su actividad. Biólogos y pescadores ensayaban normas de manejo y si no funcionaban las revisaba con los pescadores y corregían lo que fuera necesario. Así, en un trabajo conjunto, en la pesca de vieira (un molusco bivalvo) cambiaron la forma de pesca, de hacerse con pesadas rastras que dañaban el fondo marino, para pasar a pescarlas por buceo. Ya en su exilio en los EEUU fue activista en la conservación y manejo de las pesquerías bentónicas en el Pacífico del noroeste. Apoyó a grupos originarios locales, involucrándose como experto en un litigio por derechos de colecta de moluscos y mariscos.

Fue un hombre de gran cultura, un filósofo, un humanista y alguien que disfrutaba de la vida. Donde estaba Lobo había siempre buena comida y excelente discusión de ideas. Siempre su personalidad de “buena onda” atravesó todas sus relaciones con colegas y estudiantes. Es difícil encontrar a alguien tan generoso en compartir sus ideas y permitir que las cuestionen. Todos aprendimos algo de Lobo y él diría que aprendió de todos, pero más de los pescadores.

• Diez ME, Tablado A, Scarabino F, Orensanz J, Carrera-Parra LF, Elias R, Salazar-Vallejo SI (2015). Lobo Orensanz (1945-2015) y su contribución al conocimiento de los poliquetos (Annelida). Revista de Biología Marina y Oceanografía, 50(3): 397-410. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/revbiolmar/v50n3/art01.pdf>



LECTURA SUGERIDA

GUSTAVO A. LOVRICH
BERNARD SAINTE-MARIE

PACIENCIA

UNA CUALIDAD IMPRESCINDIBLE EN LA VIDA
ARRIBA DEL BARCO



"ESPERAMOS MUCHO POR ESTA RED... ¿PODEMOS
ESPERAR UN POQUITO MÁS? ¡NO SIENTO LAS MANOS!"

ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA

DELFIN AUSTRAL



El delfín austral
Lagenorhynchus australis
es uno de los delfines costeros
más comunes del Mar Argentino,
presente principalmente
desde el Golfo San Jorge
hasta Tierra del Fuego.

Autora: Amira Salom

GLOSARIO



BENTOS: conjunto de organismos que viven sobre o dentro del fondo marino, a los que se denomina bentónicos.

BIOMASA: es toda la materia producida por los organismos vivos en un área o ecosistema dado en un momento determinado.

CALENTAMIENTO GLOBAL: incremento de la temperatura media de la atmósfera y de los océanos a través del tiempo. La temperatura se ha elevado a partir del siglo XIX debido a la actividad humana, principalmente por el aumento en las emisiones de dióxido de carbono, también llamado gas de efecto invernadero.

CETÁCEOS: grupo de mamíferos adaptados a vivir toda su vida en el agua. Incluye a las ballenas, los delfines, las marsopas y el cachalote, entre otros.

COLUMNA DE AGUA: masa de agua que existe entre la superficie del mar y el fondo marino.

COMUNIDAD: conjunto de poblaciones de diferentes especies que habitan un ambiente común en un determinado tiempo.

CORRIENTE CIRCUMPOLAR ANTÁRTICA: corriente oceánica que rodea al continente Antártico en sentido horario (de oeste a este). Es la mayor corriente del planeta por el volumen de agua que transporta, debido a la intensificación de los vientos del oeste a las latitudes entre 45 y 60 grados Sur y a la ausencia de barreras continentales en gran parte de su recorrido.

DOMINIO PELÁGICO / PÉLAGOS: está conformado por aquellos organismos marinos que viven en la columna de agua en suspensión (plancton) o se desplazan activamente en el agua (necton), como los peces.

EFFECTO INVERNADERO: calentamiento de las capas bajas de la atmósfera provocado por la presencia de ciertos gases (tales como dióxido de carbono y metano). Si bien es un fenómeno natural, se intensificó como consecuencia de actividades antrópicas que aumentaron la concentración de dichos gases.

ENDÉMICA/O: una especie o grupo biológico que se halla exclusivamente en una determinada ubicación geográfica.

ENFOQUE ECOSISTÉMICO DE LA PESCA: es un sistema que permite planificar, desarrollar y ordenar la pesca de manera que satisfaga las necesidades y deseos de las sociedades, sin poner en riesgo la posibilidad de que las generaciones futuras se beneficien de toda la gama de bienes y servicios que pueden obtenerse de los ecosistemas marinos.

ESTACIÓN DE MUESTREO: ubicación puntual (coordinada exacta) en el mar (planificado anticipadamente) donde el barco se detiene, y se toman diversas muestras mediante distintos métodos.

FITOBENTOS: conjunto de algas unicelulares que viven asociadas al fondo marino.

FLORACIÓN FITOPLANCTÓNICA: resultado de la multiplicación (reproducción) acelerada y acumulación de las algas microscópicas en un período de tiempo relativamente corto. Ocurre generalmente en primavera y verano, cuando aumentan los nutrientes y la luz solar.

FOTOSÍNTESIS: proceso por el cual los productores primarios (por ejemplo las microalgas) utilizan la radiación solar, agua y dióxido de carbono de la atmósfera, y producen materia orgánica (su alimento) y oxígeno.

ISOBATA: curva para la representación cartográfica de los puntos de igual profundidad en océanos y mares.

MASA DE AGUA: amplia porción de agua caracterizada principalmente por su temperatura, contenido en sales y en menor medida otras propiedades como la concentración de oxígeno disuelto que son uniformes en todo el perfil vertical. Las masas de agua toman sus propiedades características en la ubicación y momento de su formación, la cual ocurre o bien por intercambio de energía y propiedades con la atmósfera y masas continentales, o bien por mezcla de masas de agua pre-existentes.

OBJETOS DE CONSERVACIÓN: sistemas ecológicos, comunidades naturales y/o especies representativas de la biodiversidad que pueden ser monitoreadas a lo largo del tiempo y que permiten orientar las estrategias de conservación para mejorar su estado.

PINNÍPEDOS: grupo de mamíferos con las extremidades en forma de aletas. Se alimentan en el agua y se reproducen en la tierra. Incluye a los lobos marinos, las focas y las morsas.

PLANCTON: (del griego: errante) pequeños organismos que, si bien tienen movilidad propia, flotan llevados por las corrientes marinas. El fitoplancton incluye a las microalgas y cianobacterias, y el zooplancton a los animales pequeños. Pueden tener tamaño variable que va desde unas micras hasta varios centímetros, incluyendo desde virus y bacterias, hasta larvas de invertebrados o peces.

PLATAFORMA CONTINENTAL: superficie sumergida que comprende el fondo y el subsuelo de las áreas submarinas. La plataforma de Argentina tiene una suave pendiente y por eso se extiende en algunos sectores hasta 350-400 km de la costa.

POBLACIÓN: conjunto de individuos de la misma especie que habitan un lugar y tiempo determinado.

POZAS DE MAREA: cuerpos de agua que se generan en desniveles u oquedades de la zona intermareal, en playas de sedimentos rocosos. Reciben la acción de las olas durante la pleamar (marea alta) y quedan al descubierto cuando la marea baja. Los animales y las algas que las habitan se caracterizan por su adaptabilidad y resistencia a condiciones extremas (acción de las olas, del sol, el viento, o la lluvia).

PROCESOS DE MEZCLA: en oceanografía, conjunto de procesos físicos que contribuyen a mezclar entre sí masas de agua con características diferentes. Puede tratarse de una mezcla turbulenta como la acción mecánica del viento, el oleaje superficial y las ondas internas, entre otros. Otro proceso de mezcla no turbulento, y por ello más lento, es la difusión molecular.

RANCHO: comidas principales en el barco, como el almuerzo o la cena, comunes a todos los tripulantes.

RED TRÓFICA: representación gráfica de las interacciones entre los organismos en un ecosistema, basadas en las relaciones de alimentación.

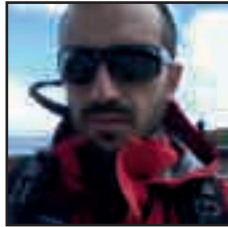
REMINERALIZACIÓN: proceso por el cual la materia orgánica se degrada por acción química o microbiana, que resulta en su transformación en moléculas inorgánicas más simples.

SOCIO-ECOSISTEMA: una unidad "bio-geo-física" que incluye a los componentes naturales y a los actores sociales asociados e instituciones.

TALUD CONTINENTAL: es la franja que separa la plataforma continental (en general a partir de los 200 m de profundidad) de las llanuras abisales a miles de metros de profundidad.

TICOPLANCTON: organismos que por distintos procesos pueden vivir tanto en el fondo marino (bentos) como en la columna de agua (plancton).

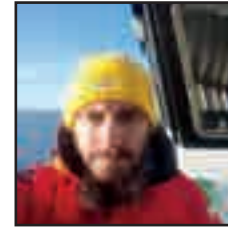
AUTORES



φ Mariano Albano
CADIC-CONICET
marianojalbano@gmail.com



φ Daniel O. Bruno
CADIC-CONICET, UNTDF
dobruno.ush@gmail.com



φ Mariano Diez
CADIC-CONICET
marianojavierdiez@gmail.com



φ Nita Hidalgo
marianahidalgo.nita@gmail.com
Instagram: nita_hidalgo



φ Viviana Alder
FCEyN-UBA, IEGEBA (UBA-
CONICET), IAA-DNA
viviana.alder@gmail.com



φ Fabiana Capitanio
FCEyN-UBA, IBBEA (UBA-
CONICET)
capitani@ege.fcen.uba.ar



φ Santiago Favoretti
UNTDF
sfavoretti@untdf.edu.ar



φ Clara Iachetti
CADIC-CONICET, UNTDF
claraiachetti@gmail.com



φ Yesica P. Álvarez
UNTDF
yesicaalvarez0689@gmail.com



φ Santiago Ceballos
CADIC-CONICET, UNTDF
sceballos@untdf.edu.ar



φ Nicolás Fioramonti
CADIC-CONICET
nicofiora26@gmail.com



φ Maité Latorre
CADIC-CONICET
latorre.maite.p@gmail.com



φ Lucia Bergagna
CADIC-CONICET
lule.bergagna@hotmail.com



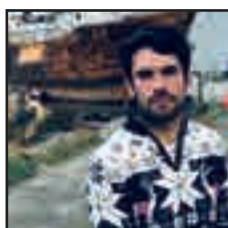
φ Ignacio L. Chiesa
CADIC-CONICET
ignacio.nacho.chiesa@gmail.com



φ Ximena Flores Melo
CADIC-CONICET
ximenaflorismelo@gmail.com



φ Mariela López Cordero
CADIC-CONICET
enlace@cadic-conicet.gob.ar



φ Guido Bértola
IEGEBA (UBA-CONICET)
guido.bertola@hotmail.com



φ Guillermo Deferrari
CADIC-CONICET, UNTDF
gdeferrari@untdf.edu.ar



φ Cintia Fraysse
CADIC-CONICET, UMAI
cyn.fraysse@gmail.com



φ Gustavo A. Lovrich
Coordinador Científico del AMPN-
BB, CADIC-CONICET
lovrich@cadic-conicet.gob.ar



φ Claudia Clementina Boy
CADIC-CONICET
claudiaboy@cadic-conicet.gob.ar



φ Natalia A. Dellabianca
CADIC-CONICET
ndellabianca@gmail.com



φ Eloísa Mariana Giménez
CADIC-CONICET
eloisamgimenez@gmail.com



φ Andrea Malits
CADIC-CONICET
amalits@cadic-conicet.gob.ar



φ Jacobo Martín
CADIC-CONICET
jmartincadic@gmail.com



φ Amira Salom
CADIC-CONICET
Instagram: amira.salom



φ Héctor F. Olguín Salinas
FCEyN-UBA
holguin@ege.fcen.uba.ar



φ Laura Schejter
CONICET-INIDEP
schejter@inidep.edu.ar



φ Constanza Ordoñez
ordonezconstanza@gmail.com



φ Irene R. Schloss
Instituto Antártico Argentino
(IAA-DNA), CADIC-CONICET,
UNTDF
Irene.Schloss@cadic-conicet.gob.ar



φ Emanuel Pereira
FCEyN-UBA, IBBEA
(CONICET-UBA)
emanuelp@bg.fcen.uba.ar



φ Mariela Spinelli
FCEyN-UBA, IBBEA (UBA-
CONICET)
marielaspinelli@gmail.com



φ Fabian Rabuffetti
Dirección Nacional de Áreas Marinas
Protegidas, Administración de Par-
ques Nacionales
rabuffetti@apn.gob.ar



φ María Laura Tombesi
Secretaría Técnica del AMPNBB
Dirección Nacional de Gestión Am-
biental del Agua y los Ecosistemas
Acuáticos, Ministerio de Ambiente y
Desarrollo Sostenible
mtombesi@ambiente.gob.ar



φ Luciana Riccialdelli
CADIC-CONICET
lriccialdelli@cadic-conicet.gob.ar



φ Mónica A. Torres
CADIC-CONICET
monicatorres@yahoo.com.ar



φ Bernard Sainte-Marie
Institut Maurice-Lamontagne
(DFO-MPO), Mont-Joli, Canadá
Sainte-Marie@dfo-mpo.gc.ca

LA LUPA es una revista del Centro Austral de Investigaciones Científicas **CADIC - CONICET** que publica artículos y notas relacionados a la producción científica que se lleva a cabo en el CADIC principalmente, y en otros centros de investigación. Gran parte de la información publicada se relaciona al ámbito geográfico de Tierra del Fuego, Antártida y Patagonia.

Las contribuciones deben enviarse por correo electrónico a coleccionlalupa@gmail.com y son evaluadas por el Comité Editorial considerando las normas abajo detalladas (para más información contactarse, y le enviaremos el manual completo).

La aceptación del artículo no implica el compromiso de su inmediata publicación.

TEXTOS:

Los artículos deben redactarse en español, un lenguaje ameno (coloquial) y apto para lectores no especializados en las temáticas abordadas. Se debe evitar términos técnicos de difícil comprensión en la medida de lo posible, y tratar de incorporarlos al glosario cuando no sea posible reemplazarlos. Además se debe evitar referencias bibliográficas específicas (journals o libros técnicos de difícil acceso). Es conveniente remitir al lector a lecturas complementarias, sobre todo de bibliografía disponible.

SECCIONES DE LA LUPA

Artículos principales: deben estar relacionada a cuestiones inherentes a la provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. Máximo de 1500 palabras, incluyendo glosario, cuadros de texto, bibliografía o lectura sugerida, y extractos de texto. Puede incluir un máximo de seis imágenes.

Artículos breves: artículos que referan a temas de interés general. Deben contener entre 500 y 600 palabras, y pueden estar acompañados por dos o tres imágenes.

Ciencia Argentina: artículos que referan a temas de interés general abordados en otras instituciones científicas argentinas. Máximo de 700 palabras e ir acompañado de una o dos imágenes.

Curiosidades científicas: artículos que comenten eventos de la vida cotidiana, explicándolos desde la perspectiva científica. Máximo 250 palabras e ir acompañado de una o dos imágenes.

Bestiario científico: descripciones de instrumental que se utiliza para obtener resultados científicos-empíricos. Debe incluir nombre del instrumento, funciones, ejemplos de lo que se puede hacer y una foto representativa del mismo. Máximo 250 palabras.

Diario de campo: artículos relacionados con la experiencia vivida en salidas de campo o expediciones científicas. Deben contener entre 400 y 500 palabras y estar acompañado de cinco o seis imágenes.

Ciencia en foco: fotos y microfotografías (con escala) de buena calidad y estética, que ilustren la fauna y flora fueguina, o bien aspectos de particular atractivo visual inherentes a la investigación científica. Debe ir acompañadas de un epígrafe explicativo. Máximo 50 palabras.

Ficha técnica: descripciones referidas a especies correspondientes a la flora y fauna fueguina, detallando aspectos biológicos, ecológicos y comportamentales de la especie en cuestión. Máximo 1000 palabras, e ir acompañado de cuatro a seis imágenes.

Orientación vocacional: reseña de las capacidades aprendidas en alguna profesión y de las posibles salidas laborales de la misma. Máximo 400 palabras, e ir acompañado de dos o tres imágenes.

Cine o libro científico: descripciones y/o comentarios sobre obras de cine o libros que estén relacionadas con la ciencia. Máximo 400 palabras, e ir acompañado de una imagen.

¿Quién es?: aspectos más importantes de la vida de algún personaje, pasado o actual, que se haya destacado por su labor en la ciencia argentina. Máximo 600 palabras, ir acompañado de una o dos imágenes y una línea de tiempo.

Imágenes. Las fotos deben enviarse en formato TIFF o JPG en una calidad mínima de 300 dpi (imagen original, sin modificaciones). Cada foto debe incluir su epígrafe correspondiente, incluyendo el nombre del autor en caso de que no hubiera sido tomada por alguno de los autores del artículo. Todas las fotos deben estar referenciadas en el texto (Figura 1, Figura 2, etc.). Las figuras diseñadas por los autores (gráficos, fotos con texto, dibujos) deben realizarse en paleta CMYK y enviarse en el formato madre (Adobe, Excel).

Referencias bibliográficas/lecturas sugeridas. Se podrán citar referencias bibliográficas o lecturas complementarias sugeridas de fuentes de fácil acceso. Deben citarse en orden alfabético, con el siguiente formato:

Cita en el texto: nombre y año, si son mas de dos autores, colocar primer autor et al. y año. Ejemplo: Gutiérrez y Flores, 2014. Méndez et al. 2014.

Revistas: Riccialdelli L y MN Paso Viola (2012) Determinando la dieta de los mamíferos marinos. El uso de herramientas químicas: isótopos estables. La Lupa 3: 12-16.

Libros: Orquera LA, EL Piana, D Fiore y AF Zangrando (2012) Diez mil años de fuegos. Arqueología y etnografía del fin del mundo. Ed. Dunken, Buenos Aires. 116 p.

Páginas web: Castilla F y MC Leone (2013) El cambio climático, un obstáculo para la producción de alimentos. <http://www.conicet.gov.ar/el-cambio-climatico-un-obstaculo-para-la-produccion-de-alimentos/>

Además, se reciben contribuciones para la sección Ciencia Fugaz, la cual se presenta en la página de Facebook y página web. El texto no debe exceder las 200 palabras y debe estar acompañado por una imagen (como mínimo) o un video breve.

Quienes hacemos esta revista no tenemos relación comercial ni personal con las empresas que contribuyen económicamente a su circulación. Su apoyo está condicionado en acciones de Responsabilidad Social en el marco de la divulgación de la Ciencia. De ninguna manera este patrocinio implica vínculo alguno y queda supeditada su interrupción en la medida que ambas partes, o alguna de ellas, así lo defina. Esta revista se produce gracias al esfuerzo desinteresado de autores y editores, ninguno de los cuales recibe ni ha recibido en toda la historia de la revista remuneración económica.

Lo expresado por autores no necesariamente refleja el pensamiento del Comité Editorial ni significa el respaldo de **La Lupa** a opiniones.



ARGENTINA

Islas
Malvinas

Banco Burdwood

Los paisajes marinos más profundos
del confín del planeta Tierra.

Vista en perspectiva a través de una reconstrucción batimétrica
sobre la base de un modelo tridimensional del Océano Atlántico
sudoccidental y la Península Antártica, sectores donde se emplazan
las Áreas Marinas Protegidas oceánicas de la Argentina. Batimetría
de base según la Carta General de los Océanos (GEBCO).

Imagen: Santiago Favoretti, Luciana Riccialdelli.

Península Antártica