

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

Campaña BO Puerto Deseado

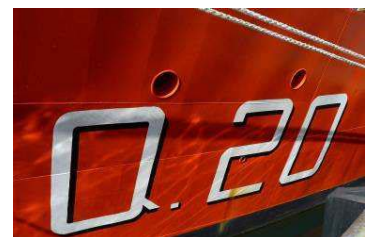
Ushuaia-Ushuaia

29MAR14-4ABR14

Ushuaia-Mar del Plata

6ABR14-12ABR14

## Campaña “Tierra del Fuego-Banco Burdwood”



INFORME DE CAMPAÑA

Gustavo A. Lovrich (Jefe Científico, compilador)

Mariano J. Diez (Compilador)

Mayo 2014

## Tabla de contenido

Resultados de la campaña .....	3
1. Fluctuación espacial del bacterio-, fito- y protozooplancton en aguas del Atlántico Sur y Canal Beagle .....	5
2. Potencial del mesozooplancton como sostén trófico en áreas productivas del mar Argentino	10
3. Área Marina Protegida Namuncurá- Banco Burdwood .....	14
3b. Muestreo de Oportunidad: Riqueza y Sistemática de Poríferos de Tierra del Fuego.....	14
4. Biología evolutiva y reproductiva de equinodermos y crustáceos .....	18
5. Efectos de la práctica pesquera sobre la fecundidad en la centollas <i>Lithodes santolla</i> y <i>L. confundens</i> (Decapoda: Anomura).....	21
6. Distribución y abundancia de las agregaciones pelágicas de la langostilla <i>Munida gregaria</i> en el Canal Beagle y la plataforma continental.....	25
7. Sistemática y biología de peces marinos de Argentina: hacia un enfoque taxonómico integral .....	27
8. Relaciones Tróficas y Parasitismo en peces del Mar Argentino: uso de cestodes como marcadores biológicos.....	37
9. Genética, energética e isótopos estables de nototénidos .....	44
10. Estudio de la biodiversidad malacológica bentónica del Atlántico sudoccidental .....	48
11. Biodiversidad de peracáridos, cirripedios y picnogónidos de Tierra del Fuego .....	52
12. Sistemática, biogeografía y ecología de organismos suspensívoros bentónicos (ascidias) en un gradiente latitudinal y batimétrico.....	57
13. Estructura trófica del ecosistema marino del Atlántico Sudoccidental y Canal Beagle mediante análisis de isótopos estables .....	60
14. Ecología y conservación de aves y mamíferos marinos.....	70
15. Parámetros físicos .....	79
15.1. Termosalinógrafo .....	79
15.2. Sondas XBT .....	82
15.3. CTD.....	83
16. Prospección batimétrica del Cañón Sloggett.....	89
Anexos.....	91

## Resultados de la campaña

En el presente informe se presentan los trabajos realizados durante la campaña que se dividió en dos tramos: Ushuaia-Ushuaia tuvo lugar entre el 29 de marzo y 4 de abril y Ushuaia-Mar del Plata entre el 6 y 12 de abril de 2014. Los resultados son preliminares y este informe sirve como ilustración de la toma de muestras y de los trabajos en general que se hicieron a bordo del BO Puerto Deseado. El análisis de las muestras tomadas por cada grupo de trabajo se realizará posteriormente y los resultados de cada una de las especialidades serán publicados.

La derrota del buque fue diseñada de manera de poder satisfacer las demandas de los diferentes grupos de trabajo: tomar muestras de plancton, bentos, agua y realizar la mayor cobertura posible de navegación con el fin de maximizar los avistajes de aves y mamíferos marinos. La derrota entre el zarpe desde Ushuaia, la navegación en la costa Atlántica de Tierra del Fuego y el regreso a Ushuaia abarcó 783 millas náuticas (Figuras 1 y 2). Posteriormente, se realizó el segundo tramo de la campaña, iniciando este tramo con el zarpe desde Ushuaia hacia el oeste del Canal Beagle para luego de recorrer los canales fueguinos y el Estrecho de Magallanes, de jurisdicción chilena, ingresar nuevamente al Mar Argentino con destino al puerto de amarre en la ciudad de Mar del Plata.

A bordo del buque 27 científicos realizaron tareas de 16 proyectos de investigación diferentes. Se tomaron muestras en 23 estaciones y se utilizaron diferentes artes de muestreo: botellas Niskin, redes de fitoplancton, zooplancton e ictioplancton con distintas aberturas de poro, CTD autocontenido, red de pesca de portones y red piloto. Durante el tramo Ushuaia-Ushuaia y las horas diurnas se realizaron censos de aves y mamíferos. Además se realizó un relevamiento batimétrico del Cañon Sloggett al sur de la Isla Grande de Tierra del Fuego. En ambos tramos y en aguas jurisdiccionales argentinas se registró la columna de agua con una ecosonda para detectar la presencia de agregaciones y cardúmenes de distintas especies con el fin de poder asociarlos a la presencia de aves y mamíferos.

Además de las estaciones planificadas específicamente para esta campaña, la primer parte también incluía muestreos de fauna bentónica enmarcados en el proyecto Pampa Azul en la zona del Banco Burdwood-Namuncurá. Estos muestreos debieron ser cancelados por la meteorología adversa pronosticada para la zona, con vientos de más de 35 nudos y rachas mayores del sector oeste-sudoeste, y pronóstico de olas de 4-5 m de altura. En este contexto de meteorología adversa y poco tiempo de campaña se pudieron realizar apenas el 40% de las estaciones planificadas. En la Figura 1 se muestran las estaciones originalmente planeadas y la derrota realizada por el buque con las posiciones finales de las estaciones realizadas. En el Anexo I se detallan las actividades realizadas junto con su posición geográfica.



Figura 1: Derrota final y estaciones realizadas (izquierda) y planificadas (derecha) durante la campaña BOPD Patagonia Austral-Banco Burdwood 2014.



Figura 2: Detalles de la derrota y estaciones de muestreo realizadas en el Canal Beagle y costa atlántica de Tierra del Fuego.

# 1. Fluctuación espacial del bacterio-, fito- y protozooplancton en aguas del Atlántico Sur y Canal Beagle

Clara M. Iachetti y Gustavo A. Lovrich

Viviana Alder (Investigadora responsable no embarcado)<sup>1</sup>

## INTRODUCCIÓN

Los individuos planctónicos microscópicos de los océanos son alimento fundamental de moluscos filtradores y larvas de especies de invertebrados y peces de importancia comercial. El Atlántico Sur y el Canal Beagle (CB, 55°S) representan ambientes únicos, principalmente por su ubicación geográfica, características hidrográficas, y recursos pesqueros de interés comercial. En el CB, hasta el presente, no hay estudios que hayan abordado la estructura de los niveles de base de la trama trófica del Canal, con el fin de estimar la magnitud del carbono disponible para organismos holo- o meroplanctónicos, y el rol del fitoplancton y protozooplancton y/o de sus especies clave, como indicadores de cambios ambientales de corta o mediana escala temporal. Sin embargo los estudios sobre las comunidades planctónicas en estas latitudes son escasos y enfocados principalmente a una parte de comunidad.

Estos aspectos revelan la importancia de enfatizar en un estudio integral de todos los grupos que conforman el bacterio-, fito- y protozooplancton, con el fin de estimar la magnitud del carbono disponible para organismos holo- o meroplanctónicos, y su rol como indicadores de cambios ambientales de corta o mediana escala temporal.

## OBJETIVO

El objetivo general del presente estudio es contribuir al conocimiento ecológico de las comunidades planctónicas del Atlántico Sur y Canal Beagle, enfatizando en el estudio de la fluctuación espacio-temporal de la abundancia del bacterioplancton, fitoplancton y protozoos. El trabajo se enmarca dentro de dos estudios más amplios, basados en el estudio de ciclos anuales, cuyas metas son analizar las relaciones entre las comunidades microbianas planctónicas y la dinámica poblacional de comunidades de crustáceos de interés ecológico e.g. el kril como pivote en las tramas tróficas antárticas y las langostillas como intermediarios directos entre los productores y depredadores tope en ambientes subantárticos y antárticos. En este contexto, los objetivos específicos son: (1) Analizar la contribución relativa de los diversos grupos taxonómicos en función de las clases de tamaño (pico, nano y microplancton: 0.2-2, 2-20 y 20-200/300 micrones, respectivamente) (2) Analizar la fluctuación espacial (e idealmente temporal) de la abundancia y biomasa de los grupos registrados y de sus clases de tamaño en relación con las condiciones ambientales (temperatura y salinidad, nutrientes y materia orgánica) (3) Enfatizar en el estudio metodológico y ecológico de las células flageladas (nanoflagelados y dinoflagelados).

## METODOLOGÍA

---

<sup>1</sup> Financiamiento Proyecto PICTO 10-0128 Monitoreo del plancton marino antartico y subantartico PICT 10-1123 Dinámica espacio-temporal y ciclos diarios de las agregaciones de langostilla M. gregaria

Se muestrearon 15 de un total de 38 estaciones que se esperaban muestrear. Esta disminución en el número total de estaciones muestreadas se debió principalmente a la demora en el zarpe del BOPD del puerto de Ushuaia (por motivos ajenos al BOPD) y por la falta de condiciones meteorológicas aptas para la navegación al Banco de Burdwood. En cada estación, se colectaron muestras de agua que fueron fraccionadas, preservadas y analizadas por diversos métodos, con el fin de realizar análisis químicos y los análisis cualitativos y cuantitativos de los grupos que conforman las comunidades bacterio-, fito- y protozooplanctónicas. Se colectaron muestras de agua a 10m con botella Niskin de 25 l que fueron procesadas en el gabinete de microbiología del Buque (Figura 1) inmediatamente después del muestreo. Las muestras fueron procesadas para la determinación de: materia particulada (Seston), clorofila fraccionada, nutrientes y análisis de la comunidad planctónica.



Figura 1: Gabinete de microbiología del Buque oceanográfico ARA Puerto Deseado. Puede observarse la columna de para la filtración de clorofila fraccionada (Foto: Natalia Paso Viola).

#### a. Análisis del plancton

##### Cualitativo

En las primeras estaciones, las muestras para el análisis cualitativo de la comunidad fitoplanctónica fueron colectadas a partir del agua tomada por bomba a 3m de profundidad utilizando una red de  $18\mu\text{m}$  de poro, a fin de concentrar convenientemente el material. Debido a un inconveniente técnico, y gracias a la presencia de otros grupos de investigación (Dra. Luciana Riccialdelli), se colectaron las muestras mediante lances verticales a 20mts de profundidad con una red de  $30\mu\text{m}$  de poro. En el laboratorio, las muestras (200ml) fueron fijadas con formol 37% neutralizado al 2% (concentración final) para luego, una vez en el laboratorio (CADIC-CONICET), ser observadas bajo microscopio óptico. La determinación taxonómica (a nivel de género y en algunos casos a nivel específico) de las algas se realizará en base a sus características morfológicas y bibliografía.

*Campaña Tierra del Fuego-Banco Burdwood 2014*

## Cuantitativo

Se obtuvieron muestras para el análisis cuantitativo del bacterio-, protozoo- y fitoplancton (fracciones algales pico, nano- y microfitoplanctónicas). Para las fracciones pico- y nanofitoplanctónicas, se recolectó el material directamente de la botella en frascos oscurecidos de vidrio de 20ml (pico) y 100ml (nano), las mismas fueron mantenidas en oscuridad y a 4°C hasta su posterior procesamiento en el gabinete (también en condiciones de luz controlada). Para la fracción nano y microplanctónica, a estudiarse según Utermöhl (1958), se tomaron submuestras de 500 o 1000ml.

### Pico- y nanoplancton. Epifluorescencia.

Las cianobacterias, algas piceucariotas y nanoflagelados y la estrategia trófica de nanoflagelados y dinoflagelados se analizarán cuantitativamente bajo fluorescencia conforme a los métodos de Alder et al. (2009) y Cuevas et al. (2009). Una vez en laboratorio, las muestras de picoplancton fueron fijadas, a una concentración final de 2%, con formol 40% tamponado y filtrado (0,2µm Millipore), y las de nanofitoplancton con Glutaraldehído 25% (0,2µm Millipore) al 0,5% (concentración final). Cada muestra fue procesada por duplicado. Los volúmenes de filtración fueron 2ml para el pico- y 20 ml para el nanofitoplancton. Se utilizaron filtros negros de policarbonato de 0,2 y 0,8 µm y tinción con fluorocromo DAPI según Porter y Feig (1980). Una vez finalizada la filtración, los filtros fueron montados, individualmente, en portaobjetos y conservados en freezer (-20°C) hasta su posterior análisis (dentro de los 90 días) a un aumento de 1000x bajo microscopio de fluorescencia equipado con cámara de fotos.

### Nano y microplancton. Utermöhl (1958).

Así mismo, para el estudio cuantitativo del micro- y nanoplancton autótrofo (diatomeas, silicoflagelados), dinoflagelados totales y ciliados aloricados, se tomaron submuestras en frascos de vidrio de 500 o 1000ml las cuales se fijaron con Lugol-Acético al 2% (concentración final). Una vez en el laboratorio (CADIC-CONICET) las muestras fueron colocadas en cámaras de recuento de 25ml y se dejaron sedimentar por 24 hs previo a su observación bajo microscopio invertido (Wild M40-82689). Para cada estación se contaron dos cámaras (en proceso).

## b. Otros análisis

### Clorofila fraccionada y nutrientes.

Para estimar la concentración de clorofila fraccionada se realizó un filtrado secuencial por filtros (policarbonato) de 2µm, 10µm, y GF/F, todas las filtraciones fueron realizadas en condiciones de luz controlada. Los filtros fueron preservados en freezer (-20°C, <1 mes) hasta su análisis en el laboratorio (CADIC-CONICET). Las concentraciones de los nutrientes disueltos se determinarán a partir de dos muestras de 250ml del agua previamente filtrada. Dichas muestras fueron preservadas en freezer (-20°C). En colaboración con especialistas, se estimará la concentración de amonio, nitrito, nitrato, fosfatos y silicatos.

### Materia particulada. Seston.

La concentración de sólidos en suspensión (seston) se obtuvo a partir del filtrado de volúmenes conocidos de agua (de 3 a 5 l) a través de filtros Whatman GF/F ( $\approx 0,7\mu\text{m}$ ) previamente lavados, secados y pesados. Los filtros fueron preservados en freezer ( $-20^{\circ}\text{C}$ ) hasta su procesamiento en el laboratorio (CADIC-CONICET).

## RESULTADOS

### a. Análisis cuantitativo del plancton

#### Pico y nano plancton. Epifluorescencia.

A partir del recuento y mediciones celulares realizados sobre las imágenes digitales, se estimará la densidad, la biomasa y la estrategia trófica de Cianobacterias, algas picoeucariotas, nanoflagelados, dinoflagelados y ciliados aloricados. Además se realizará el cálculo del biovolumen y la conversión a Carbono (Alder et al., 2009; Cuevas et al., 2009).

#### Nano y microplancton. Utermöhl (1958).

Las abundancias se estimarán mediante el método de microscopio invertido (Utermöhl, 1958). Los valores de densidades obtenidos, expresados en número de individuos por mililitro ( $\text{ind. ml}^{-1}$ ), resultan del promedio de los valores estimados para las dos cámaras contadas para cada profundidad en cada estación de muestreo. Se clasificó a los individuos según su tamaño en nanofitoplancton ( $2\text{-}20\mu\text{m}$ ) y microfitoplancton ( $>20\mu\text{m}$ ). La biomasa fitoplanctónica se estimará por medio del biovolumen, para lo cual se realizan mediciones (100 cel./muestra) celulares bajo microscopio óptico equipado con cámara Leica y analizador de imágenes. A partir de dicha información se estimará la biomasa y se realizarán los cálculos del biovolumen y la conversión a Carbono.

### b. Otros análisis

#### Clorofila fraccionada

Se procedió a la extracción de la clorofila con acetona y luego de 24hs se realizó la lectura en espectrofotómetro según el método de Jeffrey y Humphrey (1975).

#### Materia particulada. Seston.

Los filtros se dejaron secar en la estufa ( $60\text{-}70^{\circ}\text{C}$ ) hasta peso constante (APHA, 1998). Luego de pesar los filtros secados en estufa (peso seco), fueron llevados a la mufla para calcinar la materia orgánica. El material remanente en el filtro luego de ser muflado corresponde a la materia inorgánica (cenizas). La materia orgánica particulada (MOP) corresponde al peso seco libre de cenizas y se estimó por diferencia de pesos entre cada una de estas fracciones: peso seco libre de cenizas = peso seco – cenizas.



*BIBLOGRAFÍA*

Alder, V. A., L. A. Cuevas, C. Franzosi, 2009. Picoplancton. En: *Manual de métodos para el estudio de los sistemas planctónicos marinos*. Alder V. A y C. Morales (Eds.). EUDEBA, Buenos Aires, Argentina: 27-64.

Cuevas, L. A., V. Alder, L. Santoferrara, 2009. Nanoplancton En: *Manual de métodos para el estudio de los sistemas planctónicos marinos*. (Alder V.A y C. Morales, Eds.). EUDEBA. Buenos. Aires. Argentina: 65-93.

Jeffrey, S. W. y G. F. Humphrey, 1975. New spectrophotometric equations for determining chlorophylls a, b, c1 and c2 in higher plants, algae, and natural phytoplankton. *Biochem Physiol Pflanzen* 167:191–194.

Porter, K.G. y Y.S. Feig, 1980. The use of DAPI for identifying and counting aquatic microflora *Limnol.Oceanogr.* 25: 943-948.

## 2. Potencial del mesozooplancton como sostén trófico en áreas productivas del mar Argentino

Luciano Padovani y María Laura Presta

Fabiana Capitanio (Investigadora responsable no embarcada)<sup>2</sup>

### INTRODUCCIÓN

El zooplancton ocupa una posición esencial en la trama trófica pelágica ya que funciona como presa de peces de interés económico, pastorea sobre los productores primarios pudiendo controlar las poblaciones de fitoplancton, y ejerce una significativa función en el flujo del carbono, nitrógeno y otros elementos críticos de los ciclos biogeoquímicos (Gorsky et al. 2005, Hernández-León 2009).

La plataforma patagónica sostiene varios recursos que son objeto de pesquerías comerciales, tales como merluza común, merluza de cola, polaca, merluza austral, anchoíta patagónica, abadejo, bacalao austral y sardina fueguina. El desove, supervivencia y distribución de muchos de estos peces, así como la crianza de sus larvas, se encuentra asociada a las regiones frontales (Sánchez et al. 1997, Acha et al. 2004, Machi et al. 2007). La anchoíta patagónica (*Engraulis anchoita*) utiliza el frente costero de Península Valdés (42°- 44°S) como un área de desove y, su potencial reproductivo depende en parte de la estratificación térmica de éste (Pájaro et al. 2011). Este sistema altamente productivo, debido al enriquecimiento en nutrientes forzado por la mezcla por mareas, se caracteriza por altas concentraciones de fitoplancton que mantienen activos desde micro hasta macrozoopláncteres ofreciendo diferentes oportunidades de alimento para esta especie (Carreto et al. 1986, Viñas & Ramírez 1996, Capitanio et al. 1997, 2005, Sabatini et al. 2009, Mianzan et al. 2010, Spinelli et al. 2012).

La zona costera y norte de Tierra del Fuego se caracteriza por el aporte de las aguas del Estrecho de Magallanes y el drenaje de las aguas continentales de la Isla que generan un frente de baja salinidad y alta concentraciones de nutrientes. Estas aguas diluidas circulan hacia el norte por la zona costera de Patagonia conformando la denominada Corriente Patagónica (Piola & Rivas 1997, Campagna et al. 2006). El estudio del zooplancton para evaluar el potencial trófico en la costa atlántica de Tierra del Fuego es de gran importancia ya que allí se distribuye la población continental de sardina fueguina *Sprattus fuegensis*, uno de los recursos pelágicos más abundantes del sector austral del mar Argentino (Sanchez y Ciechowski 1995). Esta especie, exclusivamente zooplanctófaga a lo largo de todo su ciclo vital, desempeña una función ecológica en la plataforma austral semejante a la que cumple la anchoíta en los sectores bonaerense y norpatagónico; constituyendo el alimento de otras especies de peces en la región (Sabatini et al. 2001, Ciancio et al. 2008).

---

<sup>2</sup> PIP CONICET 2012-2014 Estructura del mesozooplancton en aguas costeras norpatagónicas (42°-46°S): estado actual de su distribución espacio temporal y de sus relaciones tróficas

## OBJETIVO GENERAL

Estudiar la composición, abundancia y estructura de tallas del mesozooplancton y su relación con el ictioplancton en áreas productivas del Mar Argentino.

Objetivos específicos

- I. Analizar la composición y abundancia del mesozooplancton, con énfasis en los grupos Appendicularia y Copepoda, en la costa Atlántica de Tierra del Fuego y en el frente de Península de Valdés.
- II. Relacionar las características de composición, abundancia y riqueza específica del mesozooplancton con las características oceanográficas de cada uno de los sistemas de estudio.
- III. Analizar la estructura de tamaños de los organismos del mesozooplancton como potenciales presas de las larvas de anchoíta (Península de Valdés) y de sardina fueguina (costa de Tierra del Fuego).
- IV. Diagnosticar el potencial del mesozooplancton como sostén trófico del ictioplancton en ambos sistemas.

## METODOLOGÍA

Las muestras de mesozooplancton e ictioplancton de la costa atlántica de Tierra del Fuego se colectaron a bordo del BO Puerto Deseado en el tramo Ushuaia-Ushuaia de la Campaña Antártica de Verano comprendida entre los días 29 de marzo y 4 de abril del 2014. Los muestreos en el frente de Península de Valdés, planificados para el tramo Ushuaia- Mar del Plata (06-12/04 de 2014), no pudieron efectuarse debido a la escasa disponibilidad de días de campaña para dicho tramo y a las condiciones climáticas desfavorables que reinaron en el área.

Los muestreos se realizaron mediante el uso de dos redes denominadas Bongo y Minibongo de 300 micras y 67 micras de apertura de malla, respectivamente. La primera, de mayor tamaño, se utilizó para capturar el ictioplancton; mientras que la segunda se utilizó para la captura del mesozooplancton. En ambos casos se realizaron lances oblicuos desde cerca del fondo hasta la superficie. El volumen de agua filtrado por cada red se calculó mediante el uso de un flujómetro mecánico ubicado en la boca de las mismas.

## RESULTADOS

El muestreo de zooplancton e ictioplancton se realizó en 8 estaciones ubicadas sobre la costa atlántica fueguina (profundidad < 100 m) (Figura 2.1 y Tabla 2.1). Se obtuvieron un total de 16 muestras y sus respectivas réplicas las cuales fueron fijadas en formaldehído al 5% para su posterior procesamiento en el laboratorio.

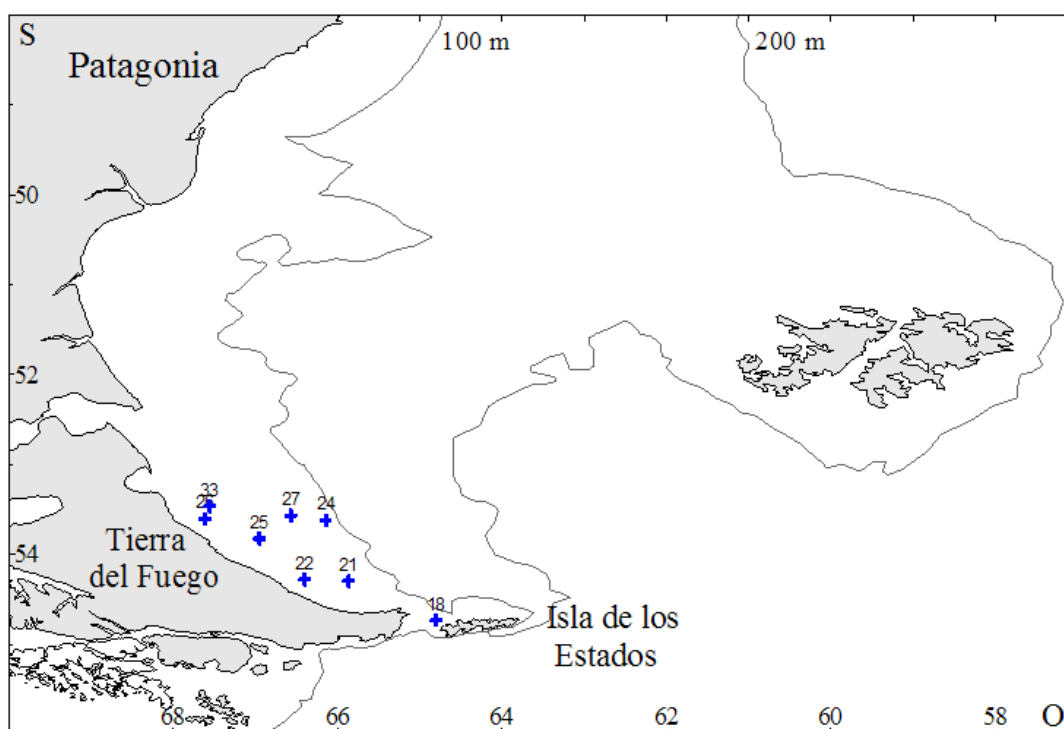


Figura 2.1. Estaciones de muestreo de zooplancton e ictioplancton

Tabla 2.1. Datos correspondientes a las estaciones de muestreo de zooplancton e ictioplancton (redes Minibongo y Bongo).

Estación	Minibongo	Bongo	Latitud	Longitud	Día	Hora	Profundidad
22	1	1	-54,28	-66,40	31/03/2014	13:10	41
25	2	2	-53,82	-66,95	31/03/2014	23:50	60
26	3	3	-53,61	-67,62	01/04/2014	06:00	40
33	4	4	-53,47	-67,56	01/04/2014	15:50	54
27	5	5	-53,57	-66,57	02/04/2014	01:10	86
24	6	6	-53,62	-66,15	02/04/2014	07:00	83
21	7	7	-54,30	-65,87	02/04/2014	13:20	73
18	8	8	-54,73	-64,80	02/04/2014	23:40	77

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acha, E. M.; Mianzan, H.; Guerrero, R.; Favero, M. & Bava, J. 2004. Marine fronts at the continental shelves of austral south America. *Physical and ecological processes. J. Mar. Sys.*, 44: 83-105.
- Campagna, C.; Verona, C. & Falabella, V. 2006. Situación ambiental en la ecorregión del Mar Argentino. Pp 323-336. En A. Brown, U. Martínez Ortiz, M. Acerbi, J. Corcuera (eds). *La situación ambiental Argentina 2005*. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.
- Capitanio, F.; Pájaro, M. & Esnal, G. 1997. Appendicularians (Chordata, Tunicata) in the diet of anchovy (*Engraulis anchoita*) in the Argentine Sea. *Sci.Mar.*, 61: 9- 15.
- Capitanio, F.; Pájaro, M. & Esnal, G. 2005. Appendicularians: an important food supply for small pelagic fishes as the Argentine anchovy *Engraulis anchoita*. *J. Appld. Ichthyol*, 21:1-6.
- Carreto, J.I.; Benavides, H.R.; Negri, R.M. & Glorioso, P.D. 1986. Toxic red tide in the Argentine sea. Phytoplankton distribution and survival of the toxic inoflagellate *Gonyaulax excavata* in a frontal area. *J. Plank.Res.*, 8: 15-28.
- Ciancio, J. E.; Pascual, M.A.; Botto, F.; Frere, E. & Iribarne, O. 2008. Trophic relationships of exotic anadromous salmonids in the southern Patagonian Shelf as inferred from stable isotopes. *Limnol.Oceanogr.*, 53 (2): 788-798.
- Gorsky, G.; Youngbluth, M. & Deibel, D. 2005. Response of marine ecosystems to global change: Ecological impact of appendicularians. Editions Scientifiques GB., Francia.
- Hernández-León, S. 2009. Top-down effects and carbon flux in the ocean: a hypothesis. *J. Mar. Sys.*, 78:576-581.
- Macchi, G. J.; Pájaro, M. & Dato, C. 2007. Spatial variations of the Argentine hake (*Merluccius hubbsi* (Marini, 1933)) spawning shoals in the Patagonian area during a reproductive season. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 42(3): 345-356.
- Mianzan, H.W.; Martos, P.; Costello, J.H. & Guerrero, R.A. 2010. Avoidance of hydrodynamically mixed environments by *Mnemiopsis leidyi* (Ctenophora: Lobata) in open-sea populations from Patagonia, Argentina. *Hydrobiologia* 645:113–124.
- Pájaro, M.; Leonarduzzi, E.; Hansen, J.E. & Macchi, G.J. 2011. Analysis of the reproductive potential of two stocks of *Engraulis anchoita* in the Argentine Sea. *Ciencias Marinas*, 37(4B): 603–618.
- Piola, A.R. & Rivas, A.L. 1997. Corrientes en la Plataforma Continental. Pp 119-132. En: EE Boschi (ed). *El Mar Argentino y sus recursos pesqueros. Tomo I*. INIDEP, Mar del Plata.
- Sabatini, M.E., Giménez, J & Rocco, V. 2001. Características del zooplankton del área costera de la plataforma patagónica austral (Argentina). *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 17 (3,4): 7-13.
- Sabatini, M., Spinelli, M.L., M.; Martos, P., Esnal, G.B. & Capitanio, F.L. 2009. Distribución del mesozooplancton (Copepoda- Appendicularia) en relación al frente de Península Valdés (42°- 44°S): resultados de la campaña OB-10/04.
- Sánchez, R.P & Ciechowski, J.D. DE. 1995. Spawing and nursery grounds of pelagic fish species in the sea-shelf off Argentina and adjacent areas. *Sci. Mar.*, 59 (3,4): 455-478.
- Sánchez, R.; Madirolas, A.; Reta, R.; Ehrlich, M.D.; Álvarez Colombo G. & Macchi, G. 1997. The reproductive biology of the patagonian sprat (*Sprattus fuegensis*): several facts and still some speculations. ICES Annual Science Conference (Octubre, 1997. Baltimore, EE UU). ICES C.M. 1997/HH, 22: 10 pp.
- Spinelli, M.; Pajaro, M.; Martos, P.; Esnal, G.; Sabatini, M. & Capitanio, F. 2012. Potential zooplankton preys (Copepoda and Appendicularia) for *Engraulis anchoita* in relation to early larval and spawning distributions at the Patagonian frontal region (SW Atlantic Ocean). *Sci. Mar.*, 76: 39 - 47.
- Viñas, M.D. & Ramírez, F.C. 1996. Gut analysis of first-feeding anchovy larvae from Patagonian spawning area in relation to food availability. *Archive of Fishery and Marine Research*, 43: 231-256.

### 3. Área Marina Protegida Namuncurá- Banco Burdwood

Laura Schejter<sup>3</sup>

El objetivo primordial de la participación de este proyecto en la 3era. Etapa de la Campaña Antártica de Verano (CAV) 2013-2014 es la obtención de muestras de invertebrados bentónicos y peces en varios sitios preestablecidos del Área Marina Protegida Namuncurá-Banco Burdwood. El muestreo ideal discutido con anterioridad comprende 12 estaciones diagramadas en cruz abarcando desde el área núcleo del AMP hacia los 4 puntos cardinales y extremos del banco incluyendo el talud. Las muestras colectadas en la campaña serían estudiadas por un grupo de taxónomos ya designados: Dra. Laura Schejter (Poríferos, corales escleractínidos), Dr. Diego Zelaya (Moluscos), Dr. Juan Martín Díaz de Astarloa (Peces), Dr. Marcos Tatián (Tunicados), Dra. Claudia Bremec (Poliquetos y braquiópodos), Dr. Gabriel Genzano (Hidrozoos), Dr. Analía Pérez Barros (Crustáceos), Dr. Juan López Gappa (Briozoos), Dra. Analía Pérez (Equinodermos).

*Nota:* La campaña se vio reducida drásticamente en la cantidad de días asignados debido a que la fecha de zarpada fue muy posterior a la planificada y no fue posible trasladar la fecha de arribo al puerto. Con esta gran limitante y sumado a las condiciones meteorológicas desfavorables en la zona del banco los pocos días efectivos de la campaña, no fue posible llegar al área de trabajo del AMP para realizar las actividades planificadas.

#### 3b. Muestreo de Oportunidad: Riqueza y Sistemática de Poríferos de Tierra del Fuego

Aprovechando los muestreos bentónicos planificados y desarrollados en varias estaciones con Red Piloto y Red Grande de Portones se realizó un muestreo específico de esponjas (Phylum Porifera). Se estimó la riqueza específica de poríferos por estación y se guardó material para identificación (estudios taxonómicos) a desarrollar con posterioridad a la campaña.

Tareas realizadas:

El trabajo a bordo consistió en la recolección, fotografiado y fijación adecuada de esponjas para estudios taxonómicos. Se guardó material congelado y una submuestra de cada morfoespecie se preservó seca para realizar una identificación rápida en el laboratorio.

---

<sup>3</sup> Pampa Azul

Se muestran a continuación algunos ejemplares recolectados:



En la siguiente Tabla se enumeran las estaciones muestreadas, la fecha de realización de cada estación, se brinda una composición general de la fauna bentónica y el número de morfoespecies de esponjas colectadas para su estudio posterior:

Fecha	Estación	Lance	Caracterización bentónica general	Morfoespecies
30/03/2014	7	20	Mayormente hidrozooos y briozoos, langostilla, ascidias, algunos peces y equinodermos, tubos de <i>Chaetopterus</i> sp.	0
30/03/2014	8	25	Captura compuesta mayormente por tunicados. Se registró presencia del alga <i>Macrocystis</i> , equinodermos, peces, centollón y crustáceos peracáridos.	0
31/03/2014	22	48	Gran cantidad de briozoos, tunicados y varios dientes de perro del género <i>Austromegabalanus</i> . En menor proporción peces, equinodermos, moluscos (gasterópodos, bivalvos, poliplacóforos), cangrejos y esponjas. Ejemplares aislados de corales verdaderos (género <i>Flabellum</i> ) y octocorales (Familia Primnoidae). Poliquetos, crustáceos peracáridos.	12
31/03/2014	25	54	Las esponjas conformaron la mayor biomasa de la captura. En orden de importancia le siguieron las ascidias y los holoturoideos. También se registraron ejemplares de centolla, peces, equinodermos y algunos moluscos y briozoos.	21
31/03/2014	26	67	Gran cantidad de esponjas de composición similar al lance de la estación anterior (algo menos variado).	6
01/04/2014	33	69	Gran cantidad de poríferos y ascidias. Se colectó centolla. Similar a los 2 anteriores en composición de grupos zoológicos.	9
01/04/2014	27	88	Poca captura, principalmente hidrozooos y ascidias. También se registraron equinodermos, alcyonáceos, esponjas, cangrejos, pocos peces y algunos moluscos.	3
02/04/2014	23	99	Gran cantidad de hidrozooos, algunas ascidias, cangrejos y equinodermos.	1
02/04/2014	21	107	Gran cantidad de hidrozooos. También briozoos, equinodermos, moluscos, cangrejos (principalmente <i>Eurypodius latreillei</i> ), ermitaños y crustáceos peracáridos, Cnidarios Primnoidae y Stolonifera, ascidias peces y esponjas.	12
03/04/2014	18	117	La red vino rota, posiblemente por un sustrato duro de fondo (corales Stylasteridae). También se detectaron hidrozooos, poríferos, cirripedios y crustáceos.	2



De manera anexa se colectaron con fines taxonómicos y comparativos cnidarios en los lances 48 (*Flabellum* sp.) y 107 (Stolonifera).

## AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer al jefe científico Dr. Gustavo Lovrich la posibilidad brindada de realizar un muestreo de oportunidad que consistió en la esponjofauna de Tierra del Fuego y que no estaba contemplado originalmente en el Plan de Campaña. Asimismo quisiera destacar su labor como jefe científico que en condiciones tan atípicas como las que se sucedieron mantuvo informado a todo el grupo tanto previo al embarque como durante la campaña; propició el trabajo a bordo generando un ambiente de compañerismo y trabajo que se manifiesta en el porcentaje cumplido del Plan de Trabajo de la Campaña en tan pocos días efectivos.

Agradezco asimismo al personal de Cocina y Servicios por haberme brindado una dieta vegetariana durante la campaña y durante mi estancia en puerto y en la campaña haberme permitido utilizar como excepción el servicio de lavandería, considerando que yo seguía embarcada en el buque desde el comienzo de la 2da etapa antártica (10 de febrero).

## 4. Biología evolutiva y reproductiva de equinodermos y crustáceos

Anabela Petraroia, Cintia Fraysse

Analía Pérez y Patricia Pérez Barros (Investigadoras responsables no embarcadas)<sup>4</sup>

### OBJETIVOS

1. Realizar estimaciones de parámetros reproductivos y del metabolismo oxidativo en equinodermos con diferentes modos de desarrollo.
2. Realizar estudios filogenéticos y filogeográficos de equinodermos y crustáceos (mediante la secuenciación de genes mitocondriales como COI y/o región de control) lo que permitiría sacar conclusiones con respecto a la evolución de sus poblaciones (secuencias de colonización, diversificación y extinción de los linajes génicos en determinadas áreas).

### RESULTADOS

#### - Muestreo

En 15 lances (8 con red piloto y 7 con red con portones) de un total de 132 se obtuvieron distintas especies de equinodermos en distintas profundidades (de 33 a 128 mts) y fondos. Se procedió a disecar individuos de las distintas especies de asteroideos encontradas a fin de realizar estudios filogeográficos y reproductivos. Los individuos capturados fueron fotografiados. Se disecaron 120 asteroideos. Por su morfología se distinguieron al menos 5 familias (Figura 4.1).

Las gónadas y embriones fueron extraídos y conservados como se detalla a continuación (Figura 4.2.A). Las gónadas se fraccionaron en tres. Se colocó una porción en alcohol 96% para la posterior identificación molecular (Figura 4.2.B), otra porción se conservó en formol 10% para realizar estudios histológicos, y por último, una porción de gónadas (Figura 4.3, A y B) y los embriones (Figura 4.4) se conservaron a -20°C para su posterior determinación bioquímica (antioxidantes, índices de estrés oxidativo y daño oxidativo a macromoléculas). Luego de la disección, se conservaron en formol los cuerpos de los asteroideos con el objetivo de realizar la determinación taxonómica de los mismos.

Por otro lado, un asteroideo presentó parásitos dentro de la cavidad celómica (Figura 4.5).

Puesto que no se pudieron realizar las estaciones programadas para el Banco Burdwood, y dado que los decápodos de mayor interés para el presente proyecto se encuentran en dicha zona, se ha capturado un único lote de decápodos en el lance 68 de la estación 26. Los individuos fueron conservados en alcohol 96% para su utilización en estudios filogenéticos y filogeográficos

---

<sup>4</sup>PICT-2012-1270 Reproducción y metabolismo oxidativo en equinodermos subantárticos y antárticos” 2012-2014. PICT 2010 N°2529. Identificación molecular y estudio de la variabilidad genética de litódidos (Anomura: Lithodidae) de interés comercial en el litoral patagónico argentino.



Figura 4.1. Equinodermos capturados durante la campaña “TDF-BBD” del BOPD (Marzo 2014).



Figura 4.2.A) Trabajo en el laboratorio. B) Extracción de gónadas para análisis filogenéticos.

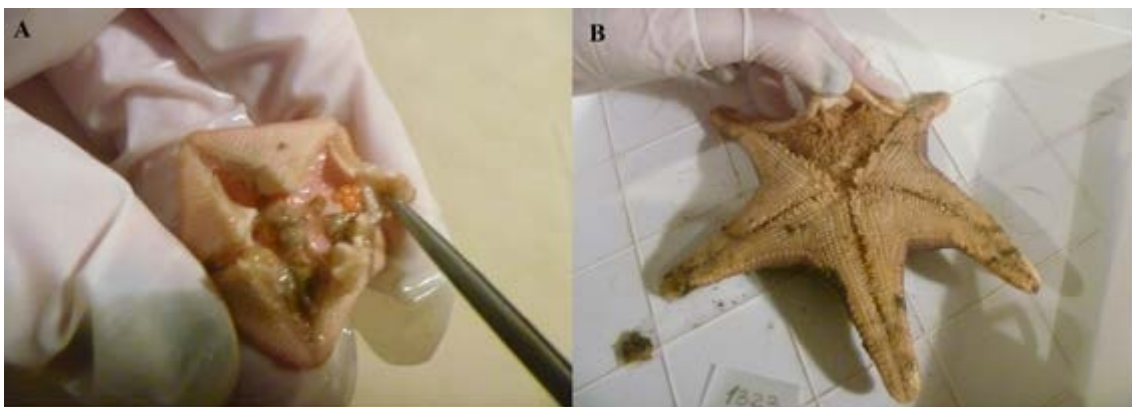


Figura 4.3. Gónadas de asteroideos. A) Hembra B) Macho.



Figura 4.4. Asteroideos con cría. A) Hembra incubando embriones en la región oral. B) Cría rompiendo la pared aboral.



Figura 4.5. Anomalía en cavidad celómica en asteroideo. Posible parásito.

## 5. Efectos de la práctica pesquera sobre la fecundidad en la centollas *Lithodes santolla* y *L. confundens* (Decapoda: Anomura)

Pablo Di Salvatore, Natasha Schvezov, María Gowland-Sainz y Gustavo A. Lovrich<sup>5</sup>

### OBJETIVOS GENERALES

Estudiar la disminución de la fecundidad y por ende también el potencial de aportar nuevos individuos en las poblaciones de centollas sujetas a la pesca.

### OBJETIVOS PARTICULARES

- a. Estudiar las variaciones geográficas y temporales (dentro y entre diferentes temporadas reproductivas) en la fecundidad.
- b. Examinar la estructura de tallas de la fracción reproductiva de la población en cada combinación sitio-temporada y evaluar su aporte a la fecundidad total de la población.
- c. Tipificación del contenido lipídico de los huevos.

### METODOLOGÍA

Durante la campaña se capturaron individuos de *Lithodes confundens* con una red de fondo. Si bien *L. confundens* es otra especie, es una muy similar morfológicamente (de allí su epíteto específico) a *L. santolla*. Los ejemplares obtenidos fueron sexados y medidos (largo de caparazón en mm desde el margen orbital ocular al centro posterior del caparazón). A los machos se los descartó y a las hembras ovígeras se les realizó una disección. De cada hembra se conservaron los huevos en formol para el cálculo de la fecundidad y se tomó una submuestra de huevos, que fueron congelados para estudios de contenido lipídico.

### RESULTADOS PRELIMINARES

En los muestreos realizados en la costa atlántica de Tierra del Fuego se extrajeron un total de 213 ejemplares de *L. confundens* producto de 6 lances de red de fondo en tres estaciones. De los ejemplares capturados 86 fueron machos y 127 hembras, entre las cuales se encontraron 90 hembras ovígeras (Figura 5.1). A partir de los valores obtenidos de tamaño (largo de caparazón) de cada ejemplar de *L. confundens* se realizaron histogramas para cada uno de los sexos (Figura 5.2).

---

<sup>5</sup> PICT 12-0554 Limitaciones en la producción de nuevos individuos de las pesquerías de centolla en Argentina

De esta manera, con los datos que se obtendrán de poblaciones de *L. santolla* en el Canal Beagle y en el Golfo San Jorge en futuros muestreos se podrá comparar la fecundidad de las centollas según la temporada, localidad y presión de pesca.



Figura 5.1: Ejemplar hembra de *L. confundens* capturada en la costa atlántica de Tierra del Fuego.

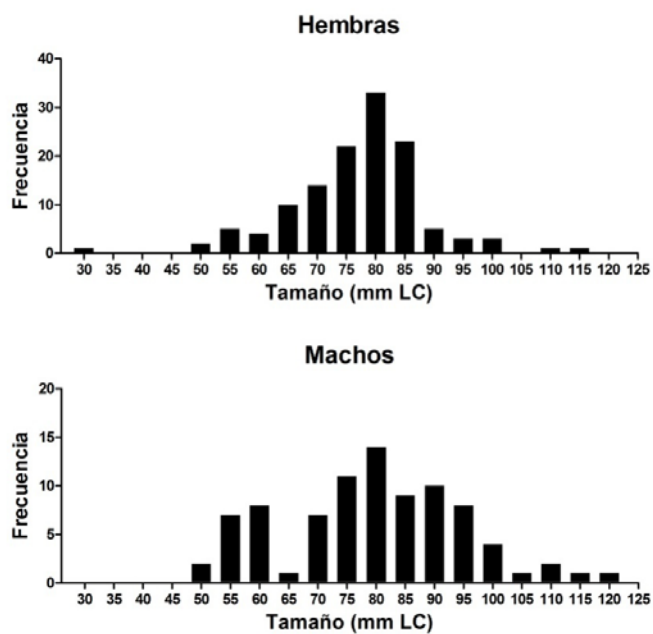


Figura 5.2: Distribución de frecuencias de tallasen *L. confundens* capturados en la costa atlántica de Tierra del Fuego según el sexo.

En el Golfo San Jorge se realizaron 2 lances consecutivos con red piloto en la Estación homónima donde se encontró un parche ocupado por la especie *Libidoclaeagranaria*. Para cada ejemplar capturado se le determinó el sexo y se le realizaron mediciones morfométricas de ancho y largo de caparazón. Utilizando los valores obtenidos se graficaron histogramas de largo de caparazón para cada uno de los sexos (Figura 5.3). A partir de las mediciones morfométricas se encontró una correlación positiva entre el ancho y el largo del caparazón en ambos sexos (Figura 5.4).

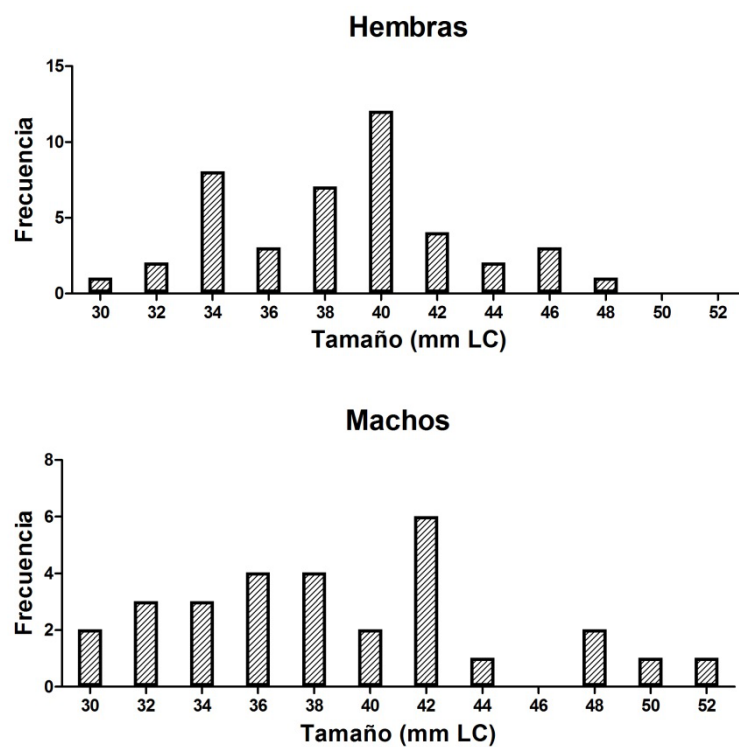


Figura 5.3: Distribución de frecuencias de tallas en *L. granaria* capturados en el Golfo San Jorge según el sexo.

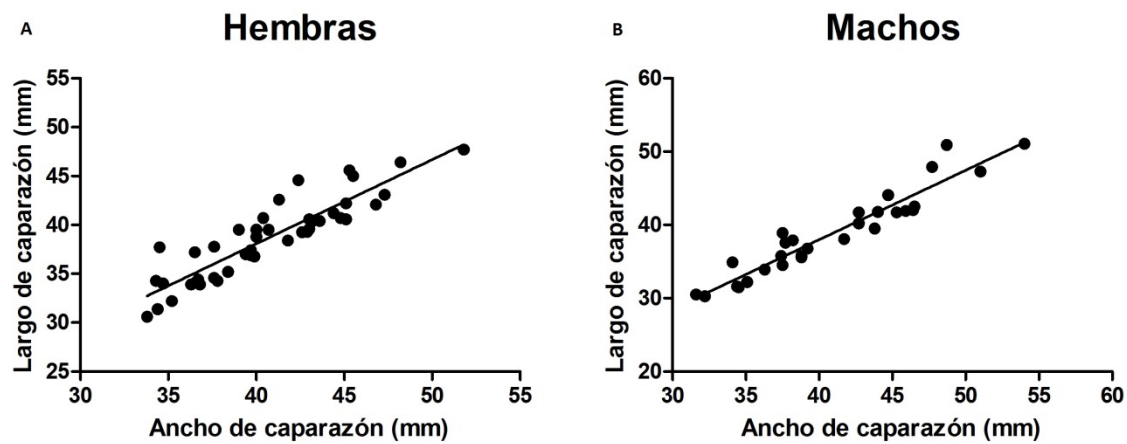


Figura 5.4: Regresión lineal entre el ancho de caparazón y el largo de caparazón en *L. granaria* capturados en el Golfo San Jorge según el sexo: A) Hembras,  $y=0,86 + 3,67x$ ,  $R^2 = 0,81$ ; B) Machos,  $y=0,95 + 0,10x$ ,  $R^2 = 0,91$ .



## 6. Distribución y abundancia de las agregaciones pelágicas de la langostilla *Munida gregaria* en el Canal Beagle y la plataforma continental

Mariano J. Diez, Natasha Schvezov y Gustavo A. Lovrich<sup>6</sup>

Para cumplir con este objetivo se utilizó el equipo de hidroacústica instalado a bordo del buque, que consta de un ecosonda SIMRAD EA 600 monohaz con frecuencia dual, 12 y 200 kHz. Como este tipo de ecosonda está destinada principalmente a estudios hidrográficos, fue seteada especialmente para poder visualizar los organismos presentes en la columna de agua. Los parámetros fueron seteados de la siguiente manera:

- **Ping rate** = maximum
- **Gain** = 20 log (para 12 y 200 kHz)
- **Ping filter** = off (se deberá verificar que ningún otro sonar esté operando durante la campaña)
- **Bottom** = on
- **Colour scale** => 20 log = 65/75 (ajustar dependiendo del ruido del sistema)
- **Range** = ajustar siempre al mínimo rango posible pero cuidando siempre que esté visible toda la columna de agua (12 y 200 kHz)
- **Start Range** = 0 (12 y 200 kHz)
- **Transmit power** = 2000 W (12 kHz) ; 1000 W (200 kHz)
- **Pulse length** = 1,024 ms (12 kHz); 1,024 ms (200 kHz)
- **Environment** => ajustar salinity y temperature según valores promedio para columna de agua de zona de trabajo
- **Store** => save raw data (activar opción)
- Max. file size = 50 Mbyte

Durante la navegación se monitoreó la ecosonda por turnos, en el Gabinete Sísmico del buque, donde el equipo se encuentra instalado. Durante cada turno se monitoreó en tiempo real

---

<sup>6</sup> Financiamiento: PICT 10-1123. Dinámica espacio-temporal y ciclos diarios de las agregaciones de langostilla *M. gregaria*

la presencia de blancos acústicos que pudieran corresponder a la fase pelágica de la langostilla *Munida gregaria*. Al detectar blancos acústicos similares al observado en la figura 6.1, el protocolo consistía en detener el buque, y realizar un lance vertical de pesca sobre el registro acústico, con el fin de poder corroborar si el registro observado correspondía a *Munida gregaria*. Esta metodología de realizar lances sobre las marcas acústicas observadas es común en estudios hidroacústicos. Durante la campaña no pudieron realizarse validaciones sobre los registros acústicos (ver comentarios y sugerencias)

El trabajo posterior a la campaña consistirá en el análisis de los registros acústicos grabados durante toda la derrota. De este análisis, se obtendrá la abundancia acústica y distribución horizontal y vertical de *Munida gregaria*.

La información obtenida con el equipo acústico del buque junto a datos experimentales y de campo previos, permitirá realizar estimaciones de biomasa para las agregaciones pelágicas de *Munida gregaria*. Además, se podrán comparar ciertas zonas geográficas muestradas con registros acústicos previos y poder estimar posibles variaciones geográficas de estas agregaciones pelágicas. La continuidad de estos estudios nos permitirá conocer la compleja relación entre las fases pelágica y bentónica de *M. gregaria*.

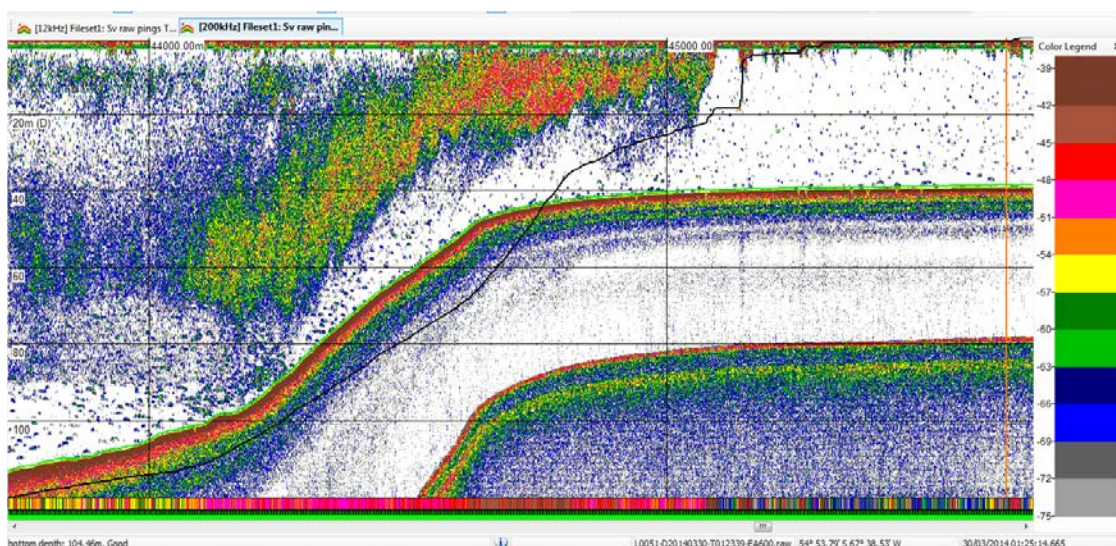


Figura 6.1: Registro acústico en 200 kHz correspondiente a *Munida gregaria* sobre un borde submarino en el Canal Beagle.

## 7. Sistemática y biología de peces marinos de Argentina: hacia un enfoque taxonómico integral

Juan Martín Díaz de Astarloa<sup>7</sup>

### INTRODUCCIÓN

El plan propuesto tiene como finalidad responder a problemáticas en la identificación de los peces de Argentina utilizando como eje integrador diferentes herramientas taxonómicas y biológicas que contribuyan a dilucidar entidades específicas que a través de los métodos de identificación tradicionales no pueden ser resueltas. Se busca utilizar herramientas complementarias a la taxonomía tradicional para la identificación y descripción de nuevas especies de peces, responder a problemas taxonómicos que a través de los métodos tradicionales no pueden ser aclarados, contribuir a la conservación de las especies mediante la identificación certera del recurso en cuestión y aportar información para la discusión de relaciones filogenéticas e historias de vida de los peces proveyendo información valiosa para estudios de biodiversidad. Con respecto a los estudios biológicos, se focalizará principalmente en aquellas características (por ejemplo ciclos de vida) que permiten establecer relaciones entre especies y con el medio que habitan y la implicancia que tienen estos estudios en la taxonomía integrativa. El problema de cómo las especies han de ser delineadas es el verdadero desafío científico para el futuro de la taxonomía.

### OBJETIVO GENERAL

Contribuir al conocimiento de la biodiversidad y aspectos biológicos vinculados con la taxonomía y sistemática de los peces de Argentina sobre la base de métodos morfológicos y moleculares.

### OBJETIVOS PARTICULARES

- a. Colectar peces tanto óseos como cartilagosos para estudios taxonómicos integrativos.
- b. Obtener muestras de tejidos de peces del Mar Argentino y sector Antártico con el fin de establecer el código de barras genético específico para estudios posteriores de biodiversidad, en el marco del proyecto internacional Código de Barras Genético (iBOL).
- c. Inferir los límites entre especies, poblaciones y morfotipos sobre la base de un enfoque molecular, merístico, y de morfometría lineal y geométrica.
- d. Relacionar la ocurrencia y distribución espacial de los peces con las características físicas, especialmente temperatura y salinidad.

---

<sup>7</sup>CONICET-PIP Nº11220090100942; Universidad Nacional de Mar del Plata EXA572/12; CONICET Fondo iBOL Argentina.

---

## METODOLOGÍA

La colección de ejemplares, tanto juveniles como adultos, se realizó utilizando una red piloto con portones de madera y una red tangonera, más grande con portones de hierro. Se tomaron muestras de peces en 11 estaciones realizando 14 lances de la red piloto en la costa de Tierra del Fuego. Los peces fueron determinados hasta la menor categoría taxonómica posible utilizando guías y claves diagnósticas específicas (Menni et al. 1984; Gon & Heemstra, 1990; Cousseau, et al., 2007), medidos y fotografiados. De cada ejemplar se obtuvieron datos merísticos (conteo de radios de aletas, rastrillos branquiales, escamas de la línea lateral, conteo de poros cefálicos) y morfológicos. En aquellos casos en que no se pudo llegar a la categoría de especie se guardaron los ejemplares para un análisis en laboratorio con técnicas de diafanización y tinción (Taylor y Van Dyke, 1985). Para cada especie se extrajeron muestras de tejidos (hasta un máximo de 10 ejemplares por especie) para un posterior análisis molecular (DNA Barcoding). Los ejemplares de los cuales se extrajo tejido fueron conservados como ejemplares de referencia (“vouchers”). En aquellos casos en que la especie estuvo representada por numerosos ejemplares, se guardó una muestra para un posterior análisis del contenido estomacal. Los tejidos se analizarán de acuerdo al protocolo de BOLD (Barcode of Life Data Systems: <http://www.boldsystems.org/views/login.php>) con el objeto de obtener las secuencias del gen citocromo oxidasa subunidad I (cox I) del ADNm, junto con imágenes digitales de los especímenes de referencia y las coordenadas geográficas de captura (Ivanova et al., 2006, 2007; Ratnasingham y Hebert, 2007).

Asimismo, se recolectaron cápsulas ováricas de peces cartilagosos y fueron identificadas sobre la base de guías y claves de identificación de huevos de condricios del Mar Argentino (Mabragaña et al., 2009, 2011).

## RESULTADOS OBTENIDOS

En total se identificaron 20 especies de peces, correspondientes a 10 familias (Tabla 7.1) sobre la base de las características morfológicas y merísticas. En unos pocos casos se determinaron algunos ejemplares hasta el nivel genérico (*Muraenolepis* sp.), debido a que correspondieron a ejemplares pequeños (como los zoárcidos y los murenolépidos) o las características diagnósticas en las claves eran ambiguas para una determinación específica. De esta manera, se guardaron dichos ejemplares para un posterior y detallado análisis taxonómico en laboratorio mediante técnicas de diafanización y tinción (Figuras 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6). Dichos resultados serán posteriormente corroborados con los análisis de taxonomía molecular siguiendo el protocolo BOLD.

Las cápsulas ováricas recolectadas pertenecieron a diferentes especies de rayas: *Psammobatis rudis*, *Bathyraja albomaculata*, *B. brachyurops*, *B. macloviana* y *B. magellanica* (Fig. 7.1).

Tabla 7.1: Peces capturados con redes piloto y tangonera durante la campaña Tierra del Fuego a bordo del B/O Puerto Deseado, y de los cuales se extrajo una muestra de tejido muscular para estudios de taxonomía molecular. (N: número de individuos).

Familia	Nombre científico	Nombre común	N	Lances de captura
Myxinidae	<i>Myxine affinis</i> Günther, 1870 (Fig. 2)	Mixina	2	25
Scyliorhinidae	<i>Schroederichthys bivius</i> (Smith, 1838) (Fig. 2)	Pintarroja	1	99
Engraulidae	<i>Sprattus fuegensis</i> (Jenyns, 1842) (Fig. 2)	sardina fueguina	2	67
Muraenolepididae	<i>Muraenolepis</i> cf. <i>orangensis</i> Vaillant 1888	Yalich lif	3	88
	<i>Muraenolepis</i> sp. (Fig. 2)		2	122
Moridae	<i>Salilota australis</i> (Günther, 1878) (Fig. 3)	Bacalao criollo	4	54,56
Agonidae	<i>Agonopsis chiloensis</i> (Jenyns, 1842) (Fig. 3)	Acorazado	5	54,107
Psychrolutidae	<i>Psychrolutes marmoratus</i> Gill, 1889 (Fig.3)	Sapo de piel blanda	3	56,107
Zoarcidae	<i>Austrolycus laticinctus</i> (Berg, 1895) (Fig. 3)	Viuda	1	69
	<i>Dadyanos insignis</i> (Steindachner, 1898) (Fig. 3)	Viuda	1	69
	<i>Lycenchelys bachmanni</i> Gosztanyi, 1977 (Fig. 3)	Viuda	3	48,69,88
	<i>Maynea patagonica</i>			

	Cunningham, 1871 (Fig. 3)	Viuda	2	25	
Nototheniidae	Letholycus cf. microphthalmus (Norman, 1937) (Fig. 4)	Viuda	1	25	
	Patagonotothen brevicauda (Lönnberg, 1905) (Fig. 4)	Nototenia	6	48,88,98,107	
	<i>Patagonotothen canina</i> (Smitt, 1897) (Fig. 4)	Nototenia	10	48,25,67	
	<i>Patagonotothen cornucola</i> (Richardson, 1844) (Fig. 4)	Nototenia	3	20	
	Patagonotothen elegans (Günther, 1880) (Fig. 5)	Nototenia	10	56,69,79,88,98	
	Patagonotothen guntheri (Norman, 1937) (Fig. 5)	Nototenia	2	48	
	<i>Patagonotothen jordani</i> (Thompson, 1916) (Fig. 5)	Nototenia	6	25	
	<i>Patagonotothen tessellata</i> (Richardson, 1845) (Fig. 6)	Nototenia	6	20	
	Paralichthyidae	<i>Thysanopsetta</i> <i>naresi</i> Günther, 1880 (Fig. 6)	Lenguado	3	88,99

---



Figura 7.1. Cápsulas ováricas de rayas (Familia Rajidae): *Bathyrax albomaculata* (1), *B.brachyurops* (2), *B. macloviana* (3), *B. magellanica* (4), *Psammobatis rudis* (5) y *Psammobatis* sp. (6).

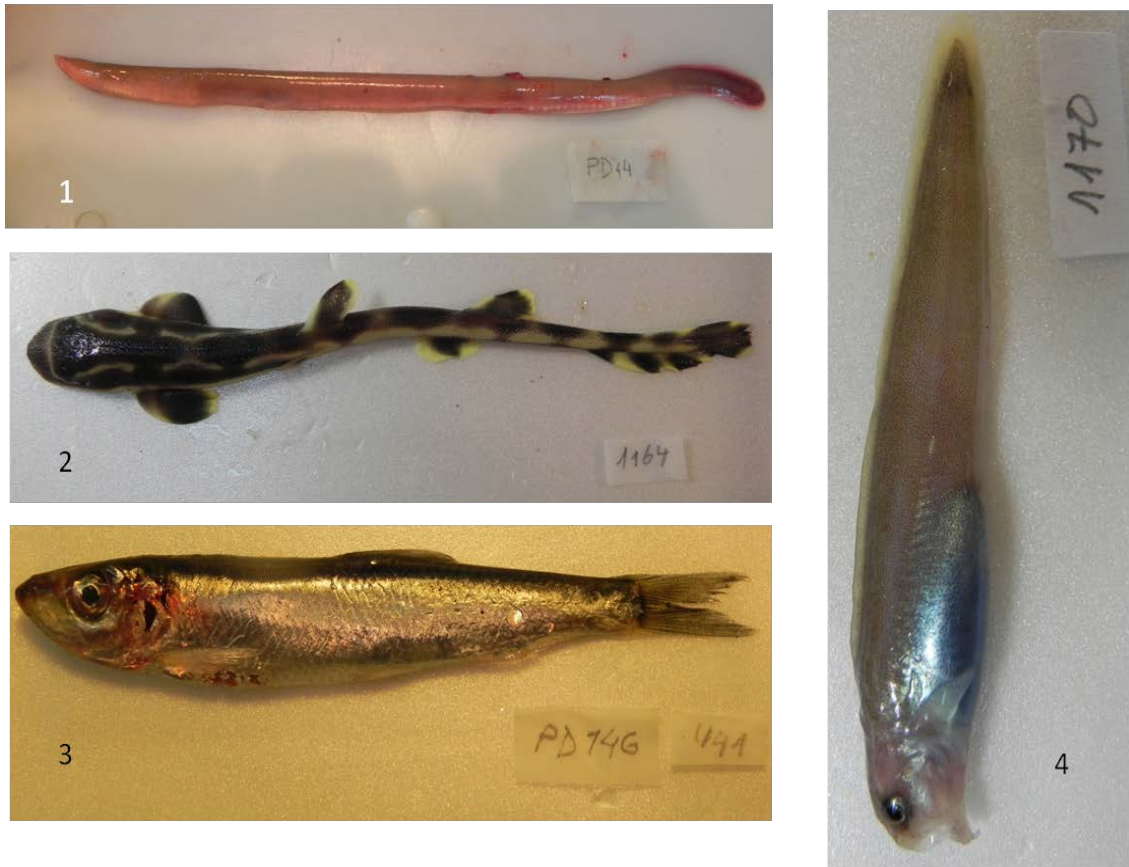


Figura 7.2. *Myxine affinis* (1), *Schroederichthys bivius* (2), *Sprattus fuegensis* (3) y *Muraenolepis* sp. (4)





Figura 7.3. *Salilota australis* (1), *Agonopsis chilensis* (2), *Psychrolutes marmoratus* (3), *Austrolycus laticinctus* (4), *Dadyanos insignis* (5), *Lycenchelys bachmanni* (6) y *Maynea patagónica* (7).



Figura 7.4. *Letholycus* cf. *microphthalmus* (1), *Patagonotothen brevicauda* (2), *Patagonotothen canina* (3) y *Patagonotothen cornucola* (4)



Figura 7.5. *Patagonotothen elegans*(1), *Patagonotothen jordani*, macho (arriba) y hembra (abajo) (2) y *Patagonotothen guntheri* (3)



Figura 7.6. *Patagonotothen tessellata*(1) y *Thysanopsetta naresi* (2).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cousseau M.B., Figueroa D.E., Díaz de Astarloa J.M., Mabragaña E. y Lucifora L. 2007. Rayas, chuchos, y otros batoides del Atlántico Sudoccidental (34°-55°S). Mardel Plata, 160pp.
- Gon O. y Heemstra P.C. (Eds.) 1990. *Fishes of the Southern Ocean*. J.L.B. Smith Institute of Ichthyology, Grahamstown, South Africa. 462 p.
- Ivanova, N. V., de Waard, J. R., Hebert, P. D. N. 2006. An inexpensive, automation-friendly protocol for recovering high-quality DNA. *Molecular Ecology Notes* 6: 998-1002.
- Ivanova, N. V., Zemlak, T. S., Hanner, R. H. & Hebert, P. D. N. 2007. Universal primer cocktails for fish DNA barcoding. *Molecular Ecology Notes* 7: 544-548.
- Mabragaña, E., D. E. Figueroa, L. B. Scenna, J. M. Díaz de Astarloa, J. H. Colonello & A. M. Massa. 2009. Clave de identificación de huevos de condriictios del Mar Argentino. *Serie INIDEP Informes Técnicos* 77: 1-14.
- Mabragaña, E., Figueroa, D. E., Scenna, L. B., Díaz de Astarloa, J. M., Colonello, J. H. & Delpiani G. 2011. Chondrichthyan egg cases from the southwest Atlantic. *Journal of Fish Biology* 79: 1261-1290.
- Menni R.C., Ringuelet R.A. y Aramburu R.A. 1984. *Peces marinos de la Argentina y Uruguay*. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires, 359pp.
- Ratnasingham, S. & Hebert, P. D. N. 2007. BOLD: The Barcode of Life Data System ([www.barcodinglife.org](http://www.barcodinglife.org)). *Molecular Ecology Notes* 7: 355-364.
- Taylor W.R., Van Dyke, G.C. 1985. Revised procedure for staining and clearing small fishes and other vertebrates for bone and cartilage study. *Cybium* 9: 107-119.

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer al Jefe Científico, Dr. Gustavo Lovrich, por permitirme participar en esta campaña y por el apoyo brindado en el transcurso de la misma, y a todas aquellas personas (investigadores, becarios, estudiantes y personal de cubierta) que proveyeron de material encontrado en la cubierta y en las redes de pesca una vez terminado el lance de pesca.

## 8. Relaciones Tróficas y Parasitismo en peces del Mar Argentino: uso de cestodes como marcadores biológicos

Adriana Menoret y Sebastián Franzese

Verónica A. Ivanov (Investigadora responsable no embarcado)<sup>8</sup>

### INTRODUCCIÓN

Muchos parásitos utilizan las interacciones tróficas entre sus hospedadores como vía de transmisión. Cuando sus ciclos de vida se cumplen a través de sucesivos hospedadores incorporados con la dieta, la presencia de parásitos en un hospedador en particular brinda información sobre las características de las relaciones tróficas en un área geográfica determinada. Además, la composición de la fauna parasitaria de un hospedador en distintas localidades puede brindar información acerca de la estructura y movimientos migratorios de las poblaciones hospedadoras. Los parásitos considerados informativos como indicadores de los hábitos alimenticios de sus hospedadores deben presentar ciclos de vida complejos; estadios larvales taxonómica e inequívocamente identificables a nivel específico, y un alto grado de especificidad por los hospedadores intermediarios en el área estudiada.

### OBJETIVOS

El presente proyecto tiene como objetivo brindar información sobre las relaciones tróficas entre peces teleósteos y elasmobranquios en el Atlántico Sudoccidental (46°S- 55°S) a través de la utilización de cestodes parásitos como indicadores biológicos de sus peces hospedadores. El desarrollo de este proyecto contempla : (a) la evaluación de la diversidad de cestodes que utilizan a peces teleósteos y elasmobranquios marinos como hospedadores intermediarios o paraténicos y definitivos, respectivamente, (b) dilucidar parcialmente los ciclos de vida de los cestodes involucrados en este proyecto mediante el estudio morfológico de los distintos estadios de desarrollo (larvas y adultos), (c) estudiar el rol que desempeñan los distintos peces en la transmisión de las diferentes especies de cestodes, (d) evaluar la utilización de las especies de cestodes relevadas como potenciales marcadores biológicos (tróficos en particular) para el área estudiada y finalmente reconstruir parcialmente las tramas tróficas que involucran a los distintos hospedadores contemplados en este estudio.

### METODOLOGÍA

#### Obtención de peces hospedadores

Los peces hospedadores fueron capturados mediante el empleo de 2 redes de arrastre de fondo. Se obtuvieron muestras procedentes de 12 estaciones de muestreo realizadas entre los 46°-55° de latitud sur, entre 20-109 metros de profundidad. Se examinaron 161 peces (45 teleósteos y 116 elasmobranquios). Los peces teleósteos estuvieron representados por 6 especies

---

<sup>8</sup> Financiamiento: Universidad de Buenos Aires UBACyT 20020090200511 y CONICET- PIP N°0236. Directora: Dra. Verónica A. Ivanov DBBE-FCEyN-UBA, IBBEA-CONICET-UBA

distribuidos en 4 géneros, 4 familias y 3 órdenes. La mayoría de los teleósteos (78%) fueron Perciformes, principalmente Nototheniidae (*Patagonotothen ramsayi*, *P. canina* y *P. jordani*) (Tabla 8.1, Figs. 8.1D, J, L, M).

Los elasmobranquios estuvieron representados por 4 especies, 4 géneros, 3 familias y 2 ordenes (Tabla 8.1). La mayoría de las capturas incluyeron rayas correspondientes a las familias Arhynchobatidae y Rajidae (97% aproximadamente), mientras que los únicos tiburones capturados y examinados fueron Scyliorhynidae (*Schroederichthys bivius*) (Tabla 8.1, Figs. 8.1A, F, H-I).

#### Obtención de los cestodes parásitos

Los estadios larvales de cestodes parásitos pueden incluir larvas libres tales como las de los cestodes tetrafilídeos y larvas de tripanorrincos (plerocercoides), ó larvas dentro de blastocistos (plerocercos, merocercoides). Las larvas fueron obtenidas a partir del examen parasitológico de peces teleósteos, que incluyó cavidad del cuerpo y de la boca, mesenterios, musculatura, tracto digestivo y glándulas anexas. Los estadios adultos de algunos cestodes (principalmente de los ordenes Tetracystida, Rhinebothriidea, Diphyllidea, Onchoproteocephalidea, Lecanicephalidea y Trypanorhyncha) se encuentran en el intestino espiral de rayas y tiburones. Para su obtención se procedió a la disección del intestino de cada elasmobranquio capturado y su posterior observación bajo lupa con el propósito de aislar y fijar apropiadamente la mayor cantidad de especímenes adultos. Además, los intestinos espirales de todas las rayas se fijaron en formaldehído 4% para su ulterior examen en el laboratorio. Una vez aislados los cestodes, tanto larvas como adultos, se colocaron en agua de mar, y se fijaron de acuerdo a los requerimientos de las distintas técnicas a emplearse en el laboratorio sede de este proyecto (Laboratorio de Helminología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires). Algunos ejemplares fueron fijados en etanol 100% para ser utilizados en eventuales estudios moleculares, mientras que otros fueron fijados en glutaraldehído para el estudio de la ultraestructura del tegumento, glándulas, espermiogénesis y vitelogénesis mediante microscopía electrónica de transmisión.

#### RESULTADOS OBTENIDOS

En la tabla 8.1 se indica el detalle de los hospedadores examinados (ORDEN, familia, **género**, **especie**, nombre vernáculo), cestodes identificados a bordo (orden, familia, género y/o especie), y existencia de registros previos de parásitos en cada hospedador para la región geográfica estudiada. La mayoría de los cestodes pudieron identificarse a bordo sólo a nivel ordinal/familia, dado que en general, la identificación a niveles inferiores (genérico y específico) requiere de técnicas de preparación y observación que no pueden ser llevadas a cabo a bordo del buque y deben realizarse en el laboratorio.

De los teleósteos examinados, la nototenia *Patagonotothen ramsayi* y el abadejo manchado *Genypterus blacodes* fueron las únicas especies parasitadas por cestodes: *Grillotia patagonica* (Trypanorhyncha) y *Anonchocephalus* (?) (Bothriocephalidea), respectivamente (Tabla 8.1, Figs. 8.1D, G).

Se observó la presencia de cestodes en todas las especies de elasmobranquios examinados. Entre un 50-70% de los individuos de cada especie resultaron infectados por algún tetrafilídeo, rinebotriídeo y/o tripanorrinco, con una incidencia media variable en cada caso (Tabla 8.1).

Durante el examen macroscópico realizado a bordo del buque se detectó la presencia de tetrafilídeos *Scyphophyllidium* en *Bathyraja magellanica*, y Rhinebothriidea y/o Phyllobothriidae en *Psammobatis rudis* (Figs. 8.1A-B). Especímenes de *Echeneibothrium* estuvieron presentes únicamente en la raya hocicuda *Zearaja chilensis* (Fig. 8.1F). Se encontraron tripanorrincos Lacistorhynchidae parasitando a *B. magellanica* y *Z. chilensis* (Tabla 8.1, Figs. 8.1A, C, F).

**Tabla 8.1.** Hospedadores teleósteos y elasmobranquios examinados a bordo. Se incluye información de la presencia (o ausencia) de cestodes observados macroscópicamente durante la campaña, y registros previos de parásitos en cada especie hospedadora en el área de estudio. *Referencias:* A= ausencia, BOTH= Bothriocephalidea, ECHE= Echinebothriidae, LACI= Lacistorhynchidae, ONCH=Onchoproteocephalidea, PHYL= Phyllobothriidae, RHIN= Rhinebothriidea, TETR= Tetraphyllidea.

Hospedadores	Examinados	Cestodes coleccionados	Registros previos
<b>TELEOSTEOS</b>			
<b>GADIFORMES</b>			
Moridae			
<i>Salilota australis</i> (Günther)- bacalao criollo	8	-	Menoret e Ivanov, 2012
<b>PERCIFORMES</b>			
Nototheniidae			
Patagonotothen canina (Smitt)- nototenia	10	-	-
Patagonotothen jordani (Thompson)- nototenia	10	-	-
Patagonotothen ramsayi (Regan)- nototenia	5	Grillotia patagonica, BOTH	Menoret e Ivanov, 2012
Stromateidae			
Stromateus brasiliensis Fowler- pampanito	10	-	-
<b>OPHIDIIFORMES</b>			
<i>Genypterus blacodes</i> (Forster)- abadejo manchado	2	BOTH	-
Teleósteos	n= 45		
<b>ELASMOBRANQUIOS</b>			
Rajiformes			
Arhynchobatidae			
<i>Bathyraja magellanica</i> (Philippi)- raya atigrada	17	LACI, PHYL, ONCH, TETR	Menoret e Ivanov, 2012
<i>Psammobatis rudis</i> Günther- raya hocico blanco	80	Grillotia patagonica, PHYL, RHIN	Menoret e Ivanov, 2012
Rajidae			
<i>Zearaja chilensis</i> (Guichenot)- raya hocicuda	15	ECHE, LACI	-
Carcharhiniformes			
Scyliorhinidae			
<i>Schroederichthys bivius</i> (Müller y Henle)-	4	ECHE, LACI	-
Elasmobranquios	n = 116		



**Figuras 8.1A-M.** Peces hospedadores y su fauna parasitaria obtenidos a bordo del buque. **A-** *Bathyraja magellanica*. **B-** *Scyphophyllidium* (Cestoda: Tetrphyllidea) ex *Bathyraja magellanica*. **C-** *Grillotia patagonica* (Cestoda: Trypanorhyncha) ex *Psammobatis rudis*. **D-** *Genypterus blacodes*. **E-** *Rhinebothrium* sp. (Cestoda: Rhinebothriidea) ex *Psammobatis rudis*. **F-** *Zearaja chilensis*. **G-** *Grillotia patagonica* (plerocercos) (Cestoda: Trypanorhyncha) ex *Patagonotothen ramsayi*. **H-** *Psammobatis rudis*. **I-** *Schroederichthys bivius*. **J-** *Stromateus brasiliensis*. **K-** *Scyphophyllidium* (Cestoda: Tetrphyllidea) ex *Bathyraja magellanica*. **L-** *Salilota australis*. **M-** *Patagonotothen jordani*.



## OBSERVACIONES

La participación en la campaña a bordo del Buque Oceanográfico Puerto Deseado-CONICET permitió la captura y posterior prospección parasitológica de especies de peces que no son capturados frecuentemente en la pesca comercial. De esta manera se logró ampliar el número de hospedadores en el área, en particular de rayas Arhynchobatidae y su fauna parasitaria que es en gran parte desconocida.

Hasta el momento, el material coleccionado en campañas previas a bordo del buque fue incluido en la descripción de 4 nuevas especies de cestodes del orden **Trypanorhyncha** (ver **Menoret e Ivanov 2012, 2013, 2014**-en prensa, **2014**- en preparación), la redescrición de una especie previamente conocida (**Menoret e Ivanov 2009**). Parte del material obtenido en las campañas previas facilitó la elaboración de las tesis de doctorado (**Menoret 2013**) y de licenciatura (**Mutti 2014, Franzese -en curso**), en las cuales se resuelve el estado taxonómico de especies de cestodes **Trypanorhyncha**, **Lecanicephalidea** y **Onchoproteocephalidea**, respectivamente. Actualmente se está trabajando en la preparación de los manuscritos sobre estos grupos en particular.

Resultados preliminares de la reciente colección de cestodes indicarían la existencia de al menos 3 especies nuevas de tetrafilídeos y rhinebotriídeos en rayas Arhynchobatidae y Rajidae, en base a observaciones de la especificidad por su hospedador definitivo. Sin embargo, dada la dinámica de transmisión entre hospedadores intermediarios y definitivos estudiados en el área, y debido a que en general la intensidad media de infección es relativamente baja, resulta de gran importancia continuar con la participación en las campañas a bordo del buque.

## AGRADECIMIENTOS

Particularmente quisiéramos agradecer al Dr. Gustavo Lovrich por su eficiente desempeño como Jefe Científico, y al Dr. Juan Martín Díaz de Astarloa por la identificación a bordo de los hospedadores. Además, queremos agradecer a la tripulación del Buque Oceanográfico Puerto Deseado por su inestimable cooperación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Franzese, S. (2014) *Estudio morfo-taxonómico del género Acanthobothrium van Beneden, 1850 (Eucestoda, Onchoproteocephalidea) en peces elasmobranchios del Mar Argentino. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires (en curso).*

Menoret A. (2012). *Relaciones tróficas y parasitismo en peces marinos: uso de cestodes Trypanorhyncha como marcadores biológicos. Tesis doctoral, 239 pp. Universidad de Buenos Aires, Argentina.*

Menoret A., Ivanov V. A. (2009). *New name for Progrillotia dollfusi Carvajal and Rego, 1983 (Cestoda: Trypanorhyncha): description of adults from Squatina guggenheim (Chondrichthyes: Squatiniformes) off the coast of Argentina. Folia Parasitologica, 56: 284-294.*

Menoret A., Ivanov V. A. (2012). *Description of plerocerci and adults of a new species of Grillotia (Cestoda, Trypanorhyncha) from teleosts and elasmobranchs from the Patagonian shelf off Argentina. The Journal of Parasitology, 98: 1185-1199.*

Menoret A., Ivanov V. A. (2013). *A new species of Heteronybelinia (Cestoda: Trypanorhyncha), from Sympterygia bonapartii (Rajidae), Nemadactylus bergi (Cheilodactylidae) and Raneya brasiliensis (Ophidiidae) in the south-western Atlantic, with comments on host specificity of the genus. Journal of Helminthology, 87: 467-482.*

Menoret A., Ivanov V. A. (2014). *Eutetrarhynchid trypanorhynchs from elasmobranchs off Argentina, including the description of Dollfusiella taminii sp. n. and Parachristianella damiani sp. n., and amended description of Dollfusiella vooremi (São Clemente et Gomes, 1989). Folia Parasitologica (aceptado febrero 2014).*

*Menoret A., Ivanov V. A. (2014). New species of Eutetrarhynchidae (Trypanorhyncha) from myliobatid and arhynchobatid batoids in the Argentine Sea (en preparación).*

*Ivanov, V.A., Menoret A., Franzese, S. (2014) Diphyllideans from deep sea in the southwestern Atlantic Ocean. Folia Parasitologica (en preparación).*

*Mutti L. D. (2013). Revisión del orden Lecanicephleidea (Platyhelminthes: Cestoda) en peces elasmobranquios del Mar Argentino. Tesis de licenciatura, 47 pp. Universidad de Buenos Aires, Argentina.*

## 9. Genética, energética e isótopos estables de nototénidos

Santiago Ceballos y Paola Villatarco  
Daniel Fernández (Investigador responsable no embarcado)<sup>9</sup>

### INTRODUCCIÓN

Los nototénidos son un grupo de peces teleósteos muy importantes en aguas subantárticas (18 especies citadas para el Canal Beagle), pero aún más importantes en aguas antárticas donde constituye el mayor componente de la fauna íctica (34.7 % de las especies). La existencia de características fisiológicas y ecológicas especiales en alguna de las especies (fibras musculares rápidas de gran tamaño, producción de proteínas anticongelantes, ausencia de hemoglobina en “peces de hielo”, riñones aglomerulares, ausencia de vejiga natatoria, modificaciones estructurales para aumentar la flotabilidad, etc.) hacen que la comparación entre especies antárticas y subantárticas pueda arrojar luz sobre la importancia de las componentes adaptativa y filogenética como origen de dichas características.

De esta forma resulta importante la comparación en muchas de las características anteriormente mencionadas a partir del acceso a muestras de nototénidos a distintas latitudes y profundidades. Estas muestras servirían principalmente para identificar las especies con técnicas moleculares (citocromo b), estudiar la estructura genética poblacional (citocromo b y/o región de control), realizar estudios filogenéticos y caracterizar a las especies por contenido energético. Las muestras también podrán ser utilizadas para realizar otros estudios como el análisis de la trama trófica de la zona mediante la medición de isótopos estables, el análisis de la forma y química de otolitos que sirven para determinar stocks de peces, medir flotabilidad de las distintas especies, etc.

### OBJETIVO GENERAL

Identificación, estructura poblacional y bioenergética de peces del Océano Austral y plataforma continental Argentina y en especial especies de nototénidos. Descripción de la trama trófica a partir de muestras de isótopos (carbono y nitrógeno), del contenido estomacal de peces, y de la caracterización de la fauna bentónica acompañante.

### OBJETIVOS PARTICULARES

- a. Identificar las especies con técnicas moleculares (citocromo b),
- b. Estudiar la estructura genética poblacional (citocromo b y/o región de control).
- c. Realizar estudios filogenéticos.
- d. Caracterizar a las especies por su contenido energético.
- e. Analizar la trama trófica de la zona mediante la medición de isótopos estables de carbono ( $\delta^{13}\text{C}$ ) y nitrógeno ( $\delta^{15}\text{N}$ ).
- f. Analizar la forma y química de otolitos con el fin de determinar los distintos stocks de peces.

---

9

## RESULTADOS OBTENIDOS

Los ejemplares colectados fueron determinados hasta la menor categoría taxonómica posible mediante claves diagnósticas de los peces del Mar Argentino (Menni, et al., 1984; Cousseau, et al., 2007). En total se identificaron 28 especies de peces, correspondientes a 13 familias y a 3 clases (Tabla 9.1).

Las especies más numerosas en los lances de pesca fueron: *Patagonotothen. jordani* (n = 292), *P. canina* (n = 316), *Salilota australis* (n = 45) y *P. ramsayi* (n = 25). El rango de tallas de *P. ramsayi* estuvo comprendido entre 115-243 mm LS. Los ejemplares de *P. jordani* capturados estuvieron en un rango de tallas entre 118-162 mm LS. El rango de *P. canina* estuvo comprendido entre 133-225 mm LS.

A bordo del BOPD se extrajeron muestras para ADN de músculo o aletas pélvicas, así como muestras de músculo para análisis de isótopos estables. Por cada estación se muestrearon un máximo de 25 ejemplares por especie. Los ejemplares capturados se conservaron enteros congelados. A partir de las muestras congeladas, en laboratorio, se extraerán los otolitos y se quemarán en bomba calorimétrica para obtener el contenido y la densidad energética de ejemplares enteros y de distintos órganos de algunos ejemplares. Los otolitos serán utilizados para determinación de las edades y para análisis químicos que arrojarán datos sobre la calidad de las aguas en las que se desarrollaron los ejemplares.

**Tabla 9.1.** Peces capturados durante la campaña a bordo del Buque Oceanográfico Puerto Deseado.

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estación	
Agnatos	Myxinidae	Myxine affinis Günther, 1870	Mixina	E8	
Condrichthyes	Rajidae	Bathyraja magellanica (Philippi, 1902)	Raya atigrada	E8, E24, E25	
		Dipturus chilensis (Guichenot, 1848)	Raya hocicuda	E26, E33	
		Psammobatis rudis Günther, 1870	Raya hocico blanco	E26, E27	
	Scyliorhinidae	Schroederichthys bivius Müller & Henle, 1838	Pintaroja	E26	
Osteichthyies	Agonidae	Agonopsis chilensis (Jenyns, 1842)	Acorazadito	E8, E10, E25	
	Bovichtidae	Cottoperca gobio (Günther, 1861)	Torito de los canales	E8, E22, E24, E25	
	Clupeidae	Sprattus fuegensis (Jenyns, 1842)	Sardina fueguina	E26	
	Moridae	Salilota australis (Günther, 1878)	Bacalao criollo	E24, E25, E26, E33	
	Muraenolepididae	Muraenolepis orangiensis Vaillant, 1888		E27	
	Nototheniidae		Patagonotothen brevicauda (Lönnberg, 1905)	Nototenia	E21, E22, E24, E27
			Patagonotothen canina (Smitt, 1897)	Nototenia	E22, E25, E26, E33
			Patagonotothen cornucola (Richardson, 1844)	Nototenia	E7
			Patagonotothen elegans(Günther, 1880)	Nototenia	E24, E25, E27, E33
			Patagonotothen guntheri (Norman, 1937)	Notenia	E22,
			Patagonotothen jordani (Thompson, 1916)	Nototenia	E25, E26, E33
			Patagonotothen ramsayi (Regan, 1913)	Nototenia	E10, E21, E24, E25, E27
			Patagonotothen tessellata (Richardson, 1845)	Nototenia	E7, E8
Ophidiidae	Genypterus blacodes Regan, 1903	Abadejo	E25		
Paralichthyidae	Thysanopsetta naresi Günther, 1880	Lenguado	E24, E26, E27		
Psychrolutidae	Psychrolutes marmolatus (Gill, 1889)	Pez sapo	E21, E25		
Stromateidae	Stromateus brasiliensis Fowler, 1906	Pampanito	E33		
Zoaridae		Austrolycus laticinctus (Berg, 1895)	Viuda	E33	
		Dadyanos insignis (Steindachner, 1898)	Viuda	E33	
		Iluocoetes fimbriatus Jenyns, 1842	Viuda	E8	

Maynea patagonica Cunningham, 1871	Viuda	E8
Lycenchelys brachmanni Gosztonyi, 1977	Viuda	E27, E33
Letholycus microphthalmus (Norman, 1937)	Viuda	E8

---

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cousseau M.B., Figueroa D.E., Díaz de Astarloa J.M., Mabragaña E. y Lucifora L 2007. *Rayas, chuchos, y otros batoideos del Atlántico Sudoccidental (34°-55°S). Mar del Plata, 160 pp.*

Menni R.C., Ringuet R.A. y Aramburu R.A. 1984. *Peces marinos de la Argentina y Uruguay. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires, 359 pp.*

## 10. Estudio de la biodiversidad malacológica bentónica del Atlántico sudoccidental

Diego Urteaga

Guido Pastorino (Investigador responsable no embarcado)<sup>10</sup>

### INTRODUCCIÓN

Los moluscos forman parte de las comunidades submarinas de todo el mundo y han sido sujeto de estudio durante los últimos tres siglos. Aquellos que, en un principio, fueron coleccionados en las costas marítimas son sólo la punta del iceberg lo cual quedó demostrado con las largas expediciones transoceánicas desde finales del siglo **IXX** que registraron la presencia de moluscos a más de 3500 m de profundidad. Sin embargo aún hoy estamos lejos de conocer todas las especies que habitan el fondo marino y mucho menos cuáles son los límites de su distribución.

El presente estudio apunta a dar un paso más hacia el conocimiento de la biodiversidad de moluscos que habitan los fondos de la región sudoccidental del Océano Atlántico y, por lo tanto, complementar las campañas previas en la zona.

### OBJETIVO GENERAL

Conocer las especies presentes en el Atlántico sudoccidental y su distribución.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un análisis cualitativo de las entidades malacológicas presentes en el Atlántico sudoccidental.
- Estudiar la validez de las especies y su clasificación.
- Establecer los límites de distribución de cada especie.

### METODOLOGÍA

La estaciones de muestreo abarcaron una gran heterogeneidad de fondos, de esta forma se evitó el sesgo resultante de analizar sólo ciertas comunidades.

---

10



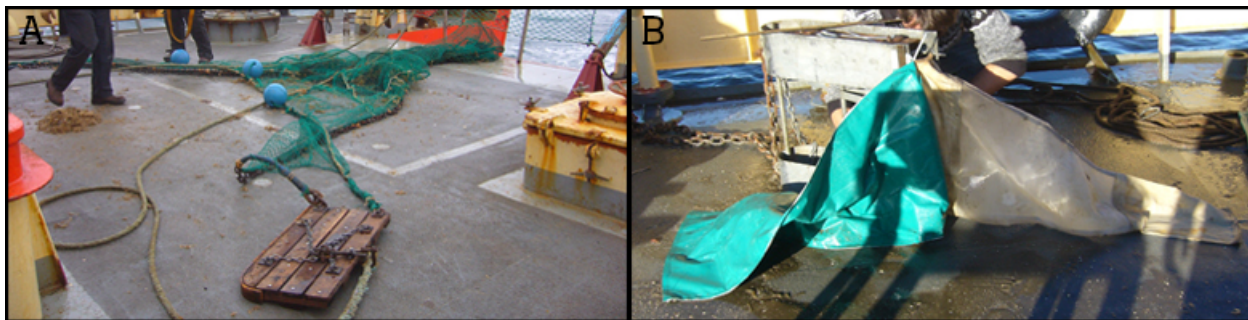


Fig.10.1 – A) Red de arrastre epibentónica; B) Rastra Raucher

Las muestras faunísticas de fueron obtenidas mediante redes de arrastre epibentónico (Fig. 10.1A) y rastra Raucher (Fig. 10.1B), a velocidades entre 2 y 3 nudos, los metros de cable filado fueron al menos 3 veces la profundidad.

Los moluscos fueron separados in situ, justo luego de arribar a bordo, y procesados según su objetivo de estudio. Aquellos ejemplares destinados a análisis molecular fueron preservados en etanol absoluto, mientras que aquellos que serán estudiados sólo morfológicamente fueron fijados en solución de formaldehído al 5% en agua de mar.

## RESULTADOS

Se identificaron un total de 28 especies como resultado de 20 lances efectivos, según se detalla en la tabla 10.1:

Tabla 10.1 – Especies de moluscos coleccionadas durante esta campaña.

Clase	Orden	Familia	Especie	Estación/Lance
Polyplacophora	Lepidopleurida	Leptochitonidae	Leptochiton medinae	8/26; 21/107; 22/47; 22/48; 24/98; 25/54; 25/56; 26/67; 33/76; GSJ1/131.
	Chitonida	Callochitonidae	Callochiton puniceus	8/26; 10/123; 21/107; 22/47; 22/48; 24/98; 25/54; 25/56; 27/88; 33/69; 33/76.
		Mopaliidae	Nuttallochiton martiali	10/122; 22/47; 25/56; 27/88; 33/76.
Bivalvia	Mytiloidea	Mytilidae	Aulocomya atra	8/25; 18/117; 22/48; 26/67; 33/69.

Clase	Orden	Familia	Especie	Estación/Lance	
	Myoida	Hiatellidae	Hiatella meridionalis	8/25; 18/117; GSJ1/131.	
	Ostreoida	Pectinidae	Zygochlamys patagonica	8/26; 10/122; 22/48.	
	Veneroidea	Veneridae	Tawera gayi	7/20.	
Gastropoda	"Caenogastropoda"	Buccinidae	Pareuthria plumbea	8/25.	
			Pareuthria rosea	8/26; 22/48; 24/98; 27/88.	
		Cancellariidae	Admete sp.	8/26.	
		Cerithiopsidae	Ataxocerithium pullum	21/107; 22/48; 26/67.	
		Drilliidae	Drillia sp.	8/25; 8/26; 10/122; 21/107; 22/47; 24/99; 26/67; 27/88; 33/69.	
				8/25; 8/26; 10/122; 10/123; 22/47; 26/67; 26/68; 33/69; 33/76.	
		Calyptraeidae	Trochita pileus	8/25; 8/26; 10/122; 10/123; 22/47; 26/67; 26/68; 33/69; 33/76.	
			Trochita pileolus	22/47; 22/48; 25/54; 26/67; 26/68; 27/88; 33/76.	
		Epitoniidae	Epitonium magallanicum	8/25; 21/107; 24/99; 27/88.	
		Naticidae	Falsilunatia patagonica	8/25; 27/88.	
		Muricidae	Fuegotrophon pallidus	10/122; 21/107.	
				Trophon plicatus	22/48.
				Ximenopsissp.	18/117; 22/47; 24/99; 25/56; 27/88; 33/76.

Clase	Orden	Familia	Especie	Estación/Lance
		Ranellidae	Fusitriton magellanicus	8/26; 10/122; 18/117.
		Velutinidae	Lamellaria sp.	8/26; 10/122; 21/107; 27/89.
		Volutidae	Adelomelon ancilla	8/26; 10/122; GSJ1/131.
			Odontocymbiola magellanica	25/56.
	"Vetigastropoda"	Calliostomatidae	Calliostoma sp.	10/122; 21/107; 22/48; 24/98; 24/99; 27/88; 33/76.
			Margarella violacea	10/122; 21/107; 22/47; 24/98; 24/99; 27/88.
			Photinula coerulea	10/122; 18/117; 24/98; 24/99; 25/56; 26/68; 27/88; 33/69; 33/76.
		Fissurellidae	Fissurellidae patagonica	21/107.
	"Heterobranchia"	Tritoniidae	Tritonia sp.	33/76.

No se hallaron representantes de la Clase Scaphopoda y no se tomó en cuenta la Clase Cephalopoda.

## 11. Biodiversidad de peracáridos, cirripedios y picnogónidos de Tierra del Fuego

Daniel Roccatagliata e Ignacio L. Chiesa

### OBJETIVO GENERAL

Estudiar aspectos sistemáticos, biogeográficos y ecológicos de los siguientes grupos: crustáceos Peracarida, crustáceos Cirripedia y quelicerados Pycnogonida.

### ESTUDIOS ESPECÍFICOS A DESARROLLAR:

Investigar la diversidad de los tres taxones arriba mencionados del litoral de Tierra del Fuego (desde Bahía de San Sebastián hasta Península Mitre, Canal Beagle e Isla de los Estados).

Preparar revisiones sistemáticas, incluyendo la descripción de nuevas especies y la redescipción de especies poco conocidas.

Analizar las asociaciones de crustáceos Peracarida con otros invertebrados bentónicos.

Comenzar nuevas líneas de investigación en Pycnogonida y Cirripedia Thoracica en el laboratorio de Invertebrados II (FCEN, UBA).

### TAREAS REALIZADAS A BORDO DEL BUQUE

Se recolectaron 7 muestras bentónicas con una rastra Rauschert equipada con una red de nylon de aprox. 1 mm (Tabla 11.1). Los arrastres fueron de 8-10 minutos, a una velocidad de 2-3 nudos. El intervalo de profundidades muestreado fue 45 y 130 m.

Estas muestras se tamizaron a bordo para separar los ejemplares del sedimento. Para ello se fraccionó el contenido de la red en varios baldes, se agregó agua de mar a los mismos, se agitó el sobrenadante para obligar a los organismos a dejar el sedimento, y se tamizó dicho sobrenadante a través de un tamiz de 355 micrones. Este procedimiento se repitió tantas veces como fue necesario para separar la mayoría de los organismos del sedimento.

Una fracción de las muestras fue fijada en formaldehído 5% con agua marina, en tanto que una segunda fracción fue fijada en alcohol etílico 96%, para ser utilizado en estudios moleculares enmarcados en un proyecto iBOL (International Barcode of Life Project).

La identificación de los ejemplares a nivel especie se realizará bajo un microscopio estereoscópico Leica MZ8 en el laboratorio de Invertebrados II (FCEyN, UBA).

Los crustáceos Peracarida fueron muy abundantes en casi todas las estaciones muestreadas, particularmente en aquellas en las que predominó la fracción de arena fina.

El listado de especies de peracáridos obtenidos se tendrá una vez estudiadas las muestras bajo microscopio. Sin embargo, es de destacar que durante el procesamiento a bordo se pudieron identificar numerosos isópodos de las familias Serolidae, Sphaeromatidae, Cirolanidae, Idoteidae, Janiridae (Figs. 11.2A-C), cumáceos de las familias Diastylidae, Bodotriidae, anfípodos de las familias Caprellidae, Phoxocephalidae, Ampeliscidae, Liljeborgiidae y Lysianassidae, entre otros, y tanaidáceos.

Del material obtenido por la red piloto y la red portones se separaron los Pycnogonida (arañas de mar) y los cirripedios Thoracica (Fig. 11.4).

Los Pycnogonida del Mar Argentino son poco conocidos. Estos son muchas veces de pequeño tamaño y presentan un marcado mimetismo con el medio ambiente, lo que dificulta su detección. En general se los halló en las muestras que incluían colonias de hidrozoos. Por tal motivo, se fijó una cantidad importante de tales colonias para su análisis bajo lupa estereoscópica en el laboratorio. Con el material recolectado en esta campaña y en otras previas, se proyecta comenzar una nueva línea de investigación en este tema en el laboratorio de la FCEN (UBA).

Con relación a los cirripedios Thoracica del Mar Argentino, se tiene un conocimiento aceptable de la fauna intermareales pero no así de la fauna submareal. Por tal motivo, también se recolectaron ejemplares de este grupo.

Se obtuvieron muchas esponjas que presentaban anfípodos comensales. También fueron fijados litódidos y munidas parasitados por isópodos bopíridos. En los lances 57 y 76 se obtuvieron miles de cumáceos, en su mayoría de la especie *Diastylis planifrons*. Contar con lotes abundantes de esta especie permitirá obtener información preliminar sobre su biología. Asimismo, algunos macroinvertebrados tomados con la red piloto o portones, tales como las estrella sol (*Labidiaster* sp.), langostillas (*Munida* sp.) y centollas (*Lithodes* sp.) serán incorporados a las colecciones didácticas de la FCEyN (UBA). También fue obtenido un anfípodo Hyperiidae (*Phronima sedentaria*) que vive asociado a salpas en el plancton (Fig. 11.3B), y que accidentalmente fue atrapado en un lance bentónico.

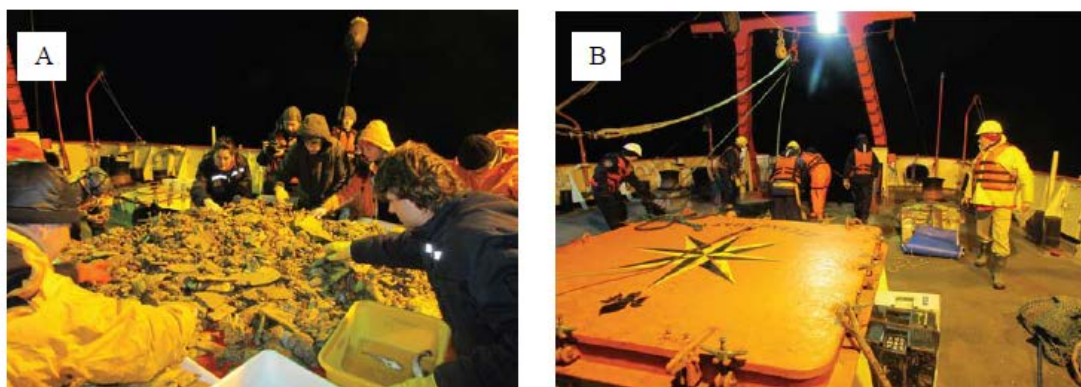


Figura 11.1: Separación de una muestra de Red Piloto en cubierta. **B.** Rauschert sobre cubierta. Créditos Sebastián Franzese



Figura 11.2: ISOPODAA. *Acanthoserlis schythei* **B.** *Cristaserolis*? **C.** *Edotia* sp. Créditos: Jacobo Martín

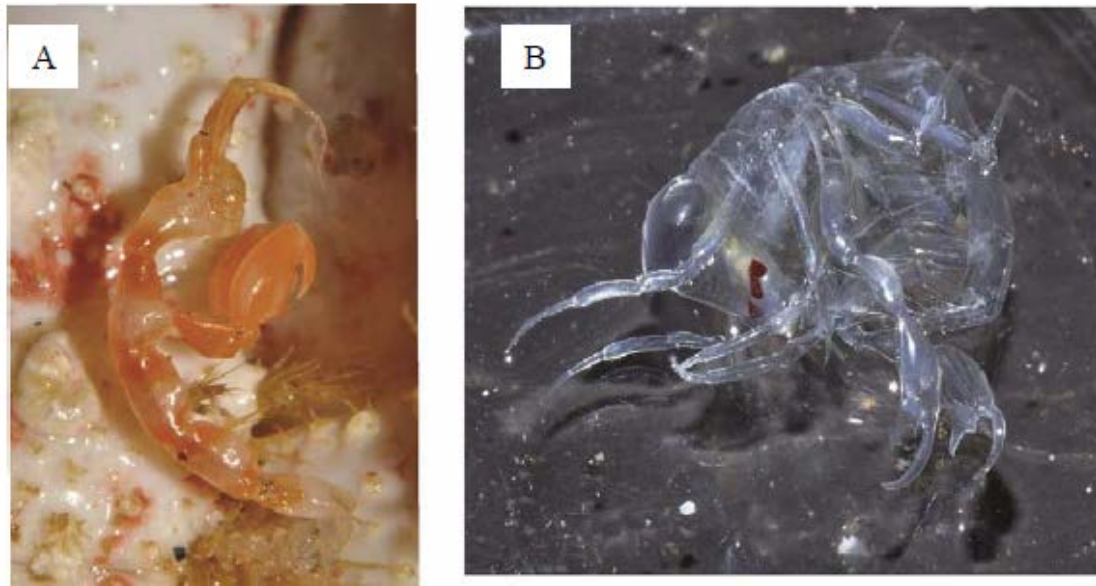


Figura 11.3: AMPHIPODAA. *Caprella unguolina* sobre Lithodidae **B.** Hyperiidae (*Phronima sedentaria*) Créditos: Jacobo Martín

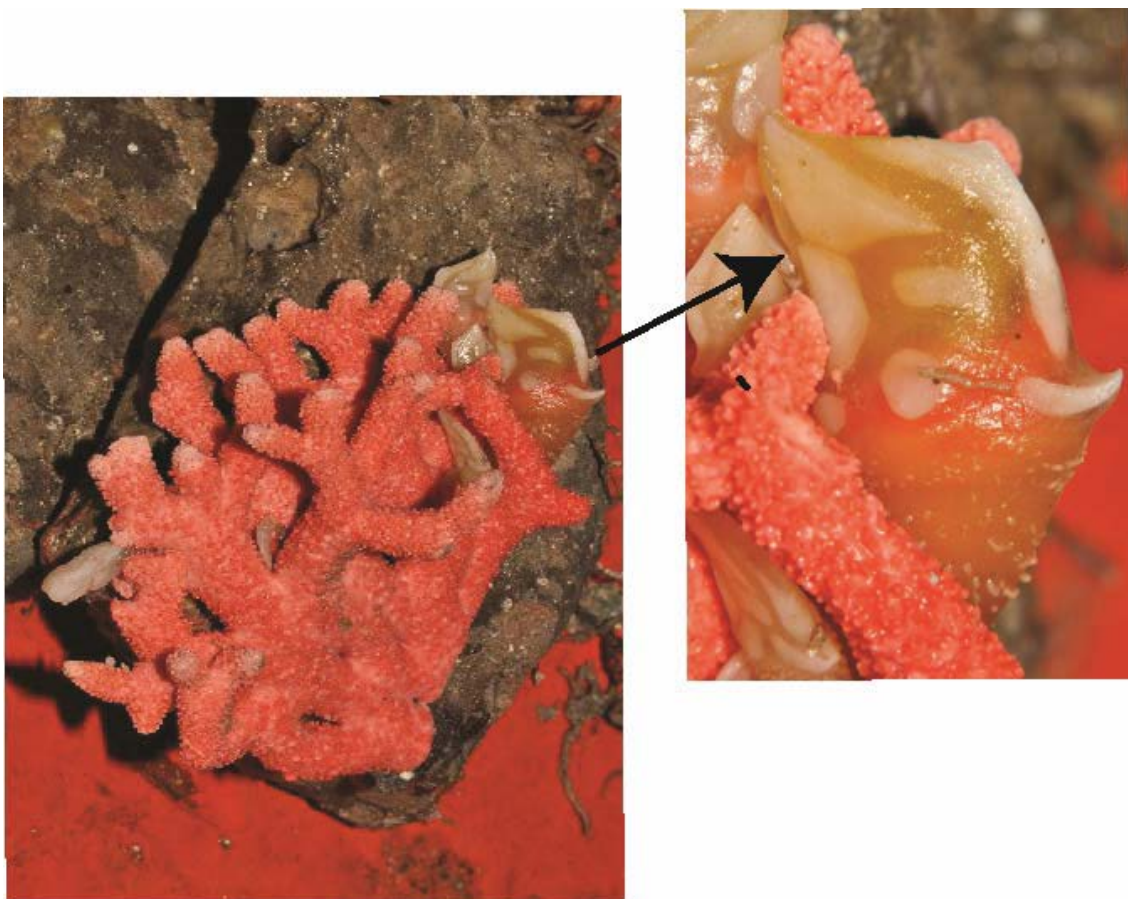


Figura 11.4: CIRRIPEDIA THORACICA **A.** *Ornatoscalpellum* sp. sobre corales. **B.** Detalle de un ejemplar. Créditos: Jacobo Martín

Tabla 11.1: Estaciones en las que se obtuvo material de los grupos bajo estudio

Fecha	Est.	Lance	Hora	Local	Lat	Long	Prof.	Equipo	
30-mar-14	7	20	05:20:00	inicio	55°	3,165	66° 40,757	30	Red piloto
30-mar-14	7	20	05:36:00	fin	55°	3,414	66° 39,690	38	Red piloto
30-mar-14	8	25	08:42:00	inicio	55°	3,580	66° 6,845	76	Red piloto
30-mar-14	8	25	08:58:00	fin	55°	3,788	66° 5,692	94	Red piloto
31-mar-14	22	47	13:18:00	inicio	54°	16,969	66° 23,298	45	Rauschert
31-mar-14	22	47	fin	54°	17,191	66° 22,454	-		Rauschert
31-mar-14	22	48	14:37:00	inicio	54°	17,647	66° 15,376	52	Red portones
31-mar-14	22	48	14:50:00	fin	54°	17,346	66° 15,531	56	Red portones
31-mar-14	25	54	20:40:00	inicio	53°	55,304	67° 5,008	50	Red portones
31-mar-14	25	54	20:56:00	fin	53°	54,706	67° 4,802	50	Red portones
31-mar-14	25	56	22:32:00	inicio	53°	51,045	67° 3,368	58	Red portones
31-mar-14	25	56	22:48:00	fin	53°	50,580	67° 2,697	59	Red portones
31-mar-14	25	57	23:51:00	inicio	53°	49,639	66° 59,026	61	Rauschert
01-abr-14	25	57	00:02:00	fin	53°	49,661	66° 58,406	61	Rauschert
01-abr-14	26	67	06:31:00	inicio	53°	35,008	67° 35,566	51	Red portones

#### AGRADECIMIENTOS

Deseamos agradecer al Dr. Gustavo Lovrich, por la organización de la campaña, y su excelente disposición para atender todos los requerimientos del personal científico. También deseamos destacar la valiosa ayuda brindada por la tripulación militar a lo largo de toda la campaña. Por último, queremos expresar nuestra gratitud a Diego Urteaga por su inestimable ayuda, y a Jacobo Martín y Sebastián Franzese por facilitarnos las fotografías incluidas en este informe.



## 12. Sistemática, biogeografía y ecología de organismos suspensívoros bentónicos (ascidias) en un gradiente latitudinal y batimétrico

Diego R. Giménez

Marcos Tatián (Investigador responsable no embarcado)<sup>11</sup>

Se participó de la campaña Tierra del Fuego y Banco Burdwood a bordo del Buque Oceanográfico “Puerto Deseado” con el objetivo de continuar con los muestreos de ascidias que se vienen realizando a lo largo de la plataforma argentina y obtener un conocimiento completo y actualizado de la diversidad allí presente.

### METODOLOGÍA

Las muestras fueron obtenidas partir del arrastre de una red de pesca de fondo. Una vez finalizada la maniobra de arrastre y cobrada la red, se separaron las ascidias del resto del material capturado. Cabe destacar que en las estaciones en donde hubo gran cantidad de material colectado por la red de pesca, se tomó una submuestra de al menos 10 ejemplares por morfoespecie. Una vez separadas se colocaron todos los ejemplares colectados en bandejas de plástico y se sumergieron en agua de mar para ser fotografiados con el fin de documentar las características *in vivo* de los ejemplares (ciertas características como el color se van perdiendo con el tiempo al estar incluidos en líquidos fijadores como el etanol). Se agregaron cristales de mentol durante un período de 2 horas como mínimo para la narcotización y relajación de los ejemplares capturados. Las especies solitarias fueron separadas de las coloniales y se agruparon según morfotipos, lo que facilita su determinación en el laboratorio. Posteriormente, se depositaron los ejemplares en alcohol al 96% en bolsas dobles de polietileno de 100 micras selladas con calor. Las bolsas con el material se guardaron en baldes plásticos de 20 litros para evitar posibles roturas o derramamiento durante su transporte hacia el laboratorio en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (Universidad de Córdoba). Cada bolsa fue debidamente etiquetada con el número de la estación, número de lance, día, hora y profundidad del muestreo.

Las diferentes especímenes se diferenciaron *a priori* sólo por caracteres externos (figuras 12.1, 12.2, 12.3), para luego en el laboratorio, ser útiles en estudios morfológicos y genéticos.

### RESULTADOS

Las ascidias estuvieron presentes en el 100% de las estaciones de pesca muestreadas siendo en varias de ellas el taxa más abundante y/o dominante.

A pesar de la dificultad y el tiempo que implica la identificación a nivel de especie, a la fecha pudieron distinguirse aproximadamente 42 morfoespecies (solitarias y coloniales). Cabe destacar que debido a cuestiones climáticas y de logística, quedaron varias estaciones sin relevar, muchas de las cuales están en lugares cuyas características permiten inferir que podría

---

<sup>11</sup> PIP CONICET N° 11220100100089 Dinámica temporal de las comunidades incrustantes invadidas por especies exóticas y su relación con variables ambientales, en un puerto templado-frío de Argentina.

haber allí especies diferentes a las encontradas, con lo cual se presume que la riqueza de ascidias en el área de estudio sería mayor.



Figura 12.1: Bandejas con agua de mar y cristales de mentol (narcotización) con la submuestra de ascidias colectadas en la estación E 22, lance 48.



Figura 12.2: Ascidias solitarias del genero *Paramolgula*, con anémonas como epibiontes.

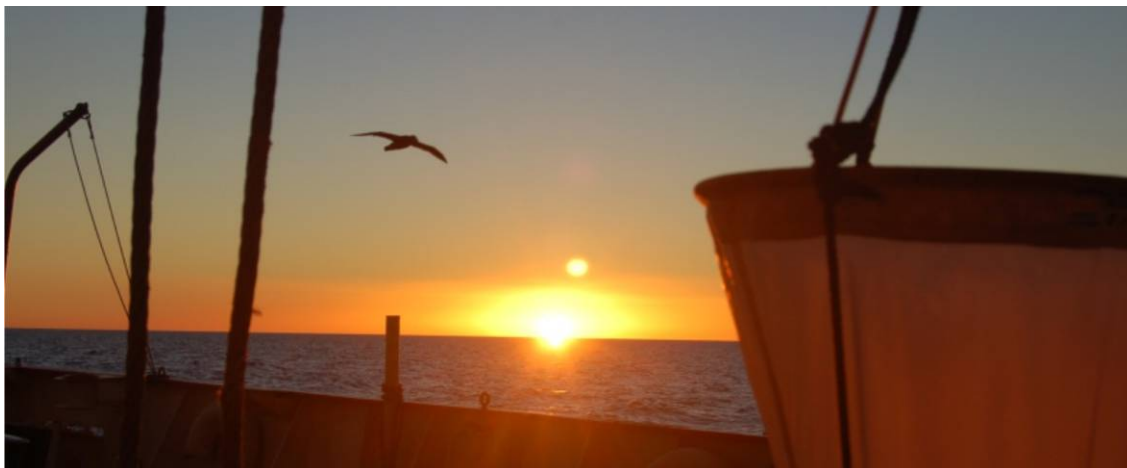


Figura 12.3: Ascidas coloniales del genero *Distaplia*.

### 13. Estructura trófica del ecosistema marino del Atlántico Sudoccidental y Canal Beagle mediante análisis de isotopos estables<sup>12</sup>

Luciana Riccialdelli y María Laura Presta

Andrea Raya Rey y Daniel Fernandez (Investigadores responsables, no embarcados)



#### INTRODUCCIÓN

Las aguas del Canal Beagle y del océano Atlántico Sudoccidental adyacente a la Isla Grande de Tierra del Fuego constituyen importantes ecosistemas marinos que sostienen una gran diversidad faunística (Raya Rey y Schiavini 2001, Goodall et al. 2008, Fernández et al. 2009). La confluencia de los océanos Atlántico, Pacífico y el océano Austral genera una variedad de regímenes de productividad, ya que favorecen en gran medida el afloramiento de nutrientes y la retención de plancton, influyendo en la distribución y evolución de una gran diversidad de especies, y por lo tanto en la conformación de las comunidades de la región (Campagna et al. 2006).

En el sector de las aguas subantárticas adyacentes a Tierra del Fuego existen tres áreas principales de gran productividad: 1) la zona costera y norte de Tierra del Fuego, donde el aporte de las aguas del Estrecho de Magallanes y el drenaje de las aguas continentales de la Isla generan un frente de baja salinidad y alta concentraciones de nutrientes. En este sector se origina la Corriente Patagónica que corre hacia el norte por la zona costera de Patagonia, 2) las aguas del Pasaje de Drake, zona donde confluyen las aguas del Océano Pacífico, Atlántico y del Océano Sur y en la que puede incluirse el sector más externo de la boca del Canal Beagle y las aguas adyacentes a Isla de los Estados, y 3) el área del Banco Burdwood y las Islas Malvinas, influenciada por la Corriente de Malvinas, rica en nutrientes y con una alta saturación de oxígeno (Piola y Rivas 1997, Campagna et al. 2006).

---

<sup>12</sup>Financiamiento: PICT-2012- 1832 (FONCYT) Director: Andrea Raya Rey. Ecología trófica y espacial de aves y mamíferos marinos claves en el sector sur del Océano Atlántico Sudoccidental: conservación del mar basada en el conocimiento del ecosistema.

El Canal Beagle se encuentra en la región Subantártica y se extiende de este a oeste en las proximidades de los 55° S entre la Isla Grande de Tierra del Fuego (Límite Norte; Argentina) y las Islas Navarino y Hoste (Límite Sur; Chile), entre otras islas menores del archipiélago fueguino (Isla et al. 1999). Este canal tiene su origen en un valle glaciario invadido por el mar hace aproximadamente 8000 años y conecta los océanos Pacífico y Atlántico. La zona funciona como un gran estuario con un incremento de salinidad hacia la boca este del canal en el sector Atlántico (Kloser 1996) y constituye un área de características particulares con fauna proveniente de distintos océanos.

En los últimos años estos ambientes marinos han sido alterados profundamente por el hombre (presión pesquera, introducción de especies exóticas, contaminación costera, entre otros) afectando dramáticamente a las poblaciones de diversos taxa, siendo entre ellos las aves y los mamíferos marinos los grupos con mayores problemas de conservación. El manejo adecuado de este ecosistema requiere una mejor comprensión de su estructura y dinámica, y por lo tanto debe ser entendido dentro de un marco global considerando la evaluación de la red trófica completa (Stowasser et al. 2012). Esto último resulta de suma necesidad para predecir las respuestas del sistema ante los efectos de origen antrópico así como frente a eventos de índole climático/oceánico de gran escala (como la Oscilación de la Antártida o Modo Anular del Sur).

El análisis de isótopos estables (AIE) surge como una herramienta rápida y eficaz para evaluar la ecología trófica de las especies y reconstruir las redes tróficas de los ecosistemas de la región. Las variaciones naturales de las relaciones isotópicas, en particular las de carbono ( $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ , definida como delta  $^{13}\text{C}$ ) y nitrógeno ( $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ , definida como delta  $^{15}\text{N}$ ), que suceden entre los compartimientos biológicos de las redes tróficas permite la identificación de los diferentes pool de carbono y nitrógeno en un ecosistema (Michener y Kauffman 2007). Dado que las diferencias isotópicas de los componentes de la base de las redes tróficas (ej. materia orgánica particulada, fitoplancton marino) repercuten en los valores isotópicos de toda la estructura trófica, los consumidores marinos exhiben valores isotópicos que reflejan sus fuentes de alimento (delta  $^{13}\text{C}$ ) y posiciones tróficas (delta  $^{15}\text{N}$ ) (DeNiro y Epstein 1978, Minagawa y Wada 1984). Además, dado que las redes tróficas no son isotópicamente homogéneas en el espacio y en el tiempo es posible estudiar las preferencias de hábitat de los consumidores marinos (delta  $^{13}\text{C}$  y delta  $^{15}\text{N}$ ) permitiendo establecer áreas de alimentación, patrones de movimiento y hasta realizar distinción de stock poblacionales (Graham et al. 2010).

## OBJETIVOS

Este proyecto tiene como objetivo general ampliar los conocimientos sobre la estructura trófica del ecosistema marino de las aguas subantárticas adyacentes a Tierra del Fuego: Canal Beagle, y océano Atlántico Sudoccidental (sector Atlántico de Tierra del Fuego e Isla de los Estados).

Para este fin se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Establecer gradientes isotópicos – *isoscapes* – (latitudinales y longitudinales) y utilizarlos para comprender la estructuración de las redes tróficas de la región.
- Establecer relaciones tróficas entre diferentes componentes de las redes tróficas de los ecosistemas marinos adyacentes a Tierra del Fuego (Canal Beagle y océano Atlántico Sudoccidental).
- Evaluar la utilidad de los gradientes isotópicos como marcadores naturales para investigar los hábitos tróficos y usos del hábitat de diversas especies de aves y mamíferos marinos así como de otros consumidores marinos como peces, cefalópodos y crustáceos de la región.

## METODOLOGÍA

El trabajo a bordo del BO Puerto Deseado se realizó durante la Campaña Oceanográfica Antártica de Verano en aguas adyacentes a Tierra del Fuego durante el tramo Ushuaia-Ushuaia entre el 29 marzo y el 4 de abril de 2014.

El trabajo para este proyecto se dividió en tres partes:

- 1) Muestreo de los componentes de la base de las redes tróficas, agua y plancton, con el fin de establecer la línea de base de conocimiento ecosistémico, siguiendo un gradiente latitudinal y longitudinal respecto a la línea de costa. Específicamente, el trabajo incluyó:
  - a. muestreo de agua a 10 m de profundidad y a profundidad de captura de fauna bentónica, mediante el uso de botellas Niskin de 25 y 5 litros, respectivamente,
  - b. muestreo de fitoplancton con una red de 30 micras y 20 cm de diámetro de boca mediante lances verticales desde 20 m de profundidad hasta la superficie (Figura 13.1 A1),
  - c. muestreo de zooplancton con una red de 200 micras y 60 cm de diámetro de boca mediante lances verticales (Figura 13.1 A2). Los lances se realizaron desde ~100 m de profundidad hasta la superficie en los casos en que la profundidad de la estación fue mayor a los 100 m. En los casos en que las estaciones fueron en sitios menos profundos, los lances se realizaron desde ~5 metros del fondo hasta superficie. La red de zooplancton estuvo provista de un flujómetro mecánico para determinar el volumen de agua filtrado.
  
- 2) Muestreo de diversos grupos de consumidores marinos, principalmente peces, crustáceos y cefalópodos siendo los grupos más importantes en la dieta de los predadores de altos niveles tróficos (aves y mamíferos marinos). El muestreo de estos grupos se realizó mediante arrastres bentónicos con una red piloto y una red de portones.
  
- 3) Muestreo a distancia de biopsias de tejido de mamíferos marinos vivos, específicamente de individuos de tonina overa (*Cephalorhynchus commersonii*), delfín austral (*Lagenorhynchus australis*) y delfín oscuro (*L. obscurus*). El muestreo se programó mediante el uso de ballesta operada desde bote inflable o desde popa cuando estos aparecían alrededor del buque y dependiendo de que las condiciones meteorológicas fueran favorables. Sin embargo, no fue posible realizarlo.

## RESULTADOS

Se efectuaron muestreos desde la ciudad de Ushuaia (E02 a E07), la desembocadura del Canal Beagle al océano Atlántico Sudoccidental (E08 a E10), el estrecho de Le Maire (E10 a E18), y la costa atlántica fueguina hasta alcanzar Bahía San Sebastián (~53.4°S, ~67.8°W) (E19 a E33), volviendo por aguas de plataforma intermedia (E27 a E21)

Muestreo de la línea de base: agua y plancton

Del total de las 47 estaciones programadas previo a la campaña, se lograron tomar para este proyecto muestras en un total de 17 estaciones (Tabla 13.1).

*Campaña Tierra del Fuego-Banco Burdwood 2014*

Se tomaron muestras de agua en un total de 12 estaciones, recolectando 11 muestras a 10 m de profundidad y 12 muestras a profundidad de captura de fauna bentónica.

Se realizaron lances de redes de plancton en un total de 17 estaciones. En todos los casos, se realizaron lances verticales (ver *Metodología*). Se tomaron un total de 25 muestras con la red de fitoplancton. En 8 estaciones se realizaron dos lances con esta red. Las muestras de fitoplancton obtenidas en el primer lance se filtraron (ver *Filtrado a bordo*) para futuros análisis isotópicos en el marco de este proyecto. Las muestras obtenidas con el segundo lance se destinaron al proyecto Fluctuación espacial y temporal del fitoplancton en aguas del Canal Beagle (ver informe 1). Durante el muestreo en la E10 se perdió el colector de la red de fitoplancton, sin embargo, se pudo confeccionar uno a bordo (Figura 13.1C) con las mismas características del original, no afectando los muestreos posteriores. La toma de muestra de fitoplancton en esta estación pudo realizarse el 3 de abril durante el regreso del buque a la ciudad de Ushuaia.

Se realizaron un total de 20 lances con la red de zooplancton de 200 micras, contabilizando un total de 16 muestras.

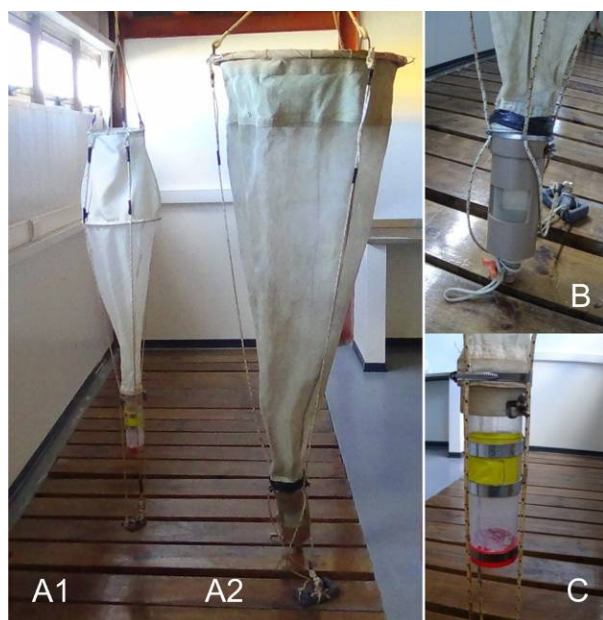


Figura 13.1. Redes utilizadas en el muestreo de la comunidad planctónica: red de fitoplancton de 30 micras (A1), red de zooplancton de 200 micras (A2) y detalle del colector de zooplancton (B) y del colector de fitoplancton confeccionado a bordo (C).

#### Filtrado a bordo

Las muestras de agua (a 10 m y a profundidad de captura), fitoplancton y zooplancton fueron pre-filtradas con una malla de 115 micras, inmediatamente después de ser tomadas. Para el caso del agua y el fitoplancton el objetivo del pre-filtrado fue evitar retener organismos y/o partículas de tamaño  $>115$  micras. En el caso de las muestras de zooplancton, el objetivo del pre-filtrado con dicha malla fue eliminar todo organismo y/o partícula de tamaño  $<115$  micras. Posteriormente todas las muestras se filtraron a bordo con un sistema de filtración al vacío (Figura 13.2); utilizando filtros de fibra de vidrio sin aglutinantes orgánicos de 0,7 micras de poro (grado GF/F) de 47 mm de diámetro, previamente muflados ( $400^{\circ}\text{C}$  por 4 hs) y pesados. Luego del filtrado, los filtros se congelaron a bordo del BO a  $-20^{\circ}\text{C}$ . En laboratorio se realizará

el procesamiento final de dichas muestras con el fin de analizar la composición isotópica de carbono y nitrógeno.



Figura 13.2. Espacio de laboratorio a bordo. Se observa el sistema de manifold utilizado para filtración de las muestras de agua, fitoplancton y zooplancton.

Tabla 13.1. Lances de redes de fitoplancton (30 micras) y zooplancton (200 micras) y muestreo de agua a 10 m y a profundidad de captura de fauna bentónica realizados por estación.

Fecha	Estación	Fitoplancton	Zooplancton	Agua 10m	Agua prof.
29-Mar-14	E02	1	1		
29-Mar-14	E03	1	1		
30-Mar-14	E05	1	1		
30-Mar-14	E06	1	1		
30-Mar-14	E07	1	1	1	1
30-Mar-14	E08	1	1	1	1
30-Mar-14	E09	1	1		
31-Mar-14		1*	2**		
	E10				
3-Apr-14		1			1
2-Apr-14	E18	2	1	1	1
31-Mar-14	E19	1	1	1	1
2-Apr-14	E21	2	1	1	1



31-Mar-14	E22	2	3***	1	1
2-Apr-14	E24	2	1	1	1
31-Mar-14	E25	2	1	1	1
1-Apr-14	E26	2	1	1	1
2-Apr-14	E27	2	1	1	1
1-Apr-14	E33	2	1	1	1
Total general	17	26	20	11	12

\*se perdió el colector de fitoplancton (sin muestra).

\*\*se realizó dos lances (el primero sin muestra).

\*\*\*se realizaron 3 lances con la red de zooplancton, los dos últimos con el fin de filmar el funcionamiento de la red (sin muestras).

#### Muestreo de consumidores marinos: peces y fauna acompañante

Del total de las 47 estaciones programadas, se lograron tomar para este proyecto muestras de peces y fauna acompañante en un total de 15 estaciones (Tabla 13.2, 13.3).

En el caso de los peces, se tomaron un total de 146 muestras de músculo de 24 especies en 10 estaciones (Tabla 13.2) mediante arrastre de la red piloto y de portones. Estas muestras se guardaron en eppendorf rotulados y se congelaron a bordo a -20°C. La toma de muestras e identificación de los peces estuvo a cargo del Dr. Santiago Ceballos y la Lic. Paola Villatarco

Tabla 13.2. Lista de especies de pecesy numero de individuos muestreados por estación para análisis de isótopos estables.

Especie	E07	E08	E10	E21	E22	E24	E25	E26	E27	E33	Total
<i>Agonopsis chiloensis</i>		3					8				11
<i>Bathyraja magellanica</i>		5									5
<i>Cottoperca gobio</i>		4			3	1					8
<i>Dipturus chilensis</i>								3			3
<i>Genypterus blacodes</i>							2				2
<i>Iluocoetes fimbriatus</i>		1									1
<i>Lycenchelys bachmanni</i>									1		1
<i>Muraenolepis orangiensis</i>									2		2
<i>Myxine affinis</i>		3									3
<i>Patagonotothen gunteri</i>					2						2
<i>Patagonotothen brevicauda</i>				2	1	1			2		6
<i>Patagonotothen canina</i>					2		8				10
<i>Patagonotothen cornucola</i>	3										3
<i>Patagonotothen elegans</i>						1			5	2	8
<i>Patagonotothen jordani</i>							10				10
<i>Patagonotothen ramsayi</i>			3	1		1	3		13		21
<i>Patagonotothen tessellata</i>	9	5									14
<i>Psammobatis rudis</i>								5			5
<i>Psychrolutes marmoratus</i>				1			2				3
<i>Salilota australis</i>						1	7				8
<i>Schroederichthys bivius</i>								1			1
<i>Sprattus fuegensis</i>								12			12
<i>Stromateus brasiliensis</i>										4	4
<i>Thysanopsetta naresi</i>						2			1		3
Total general	12	21	3	4	8	7	40	21	24	6	146

En el caso de la fauna acompañante, ciertos grupos pudieron ser muestreados durante los lances de redes de plancton, ejemplo de ello fueron algunos anfípodos (ej. *Themisto gaudichaudii*), poliquetos pelágicos y langostillas (*Munida gregaria*). Esto fue posible en las estaciones E03, E05, E06 y E18. En el resto de los casos se colectaron individuos de la fauna acompañante mediante arrastre de fondo de la red piloto y de portones (Figura 13.3). Todas las muestras fueron preservadas a bordo a -20°C.

Posteriormente, en laboratorio cada ejemplar será identificado hasta el menor nivel taxonómico posible y se tomarán muestras para futuros análisis isotópicos.

Tabla 13.3. Lista de grupos de fauna acompañante muestreada por estación.

Grupo	E03	E05	E06	E07	E10	E18	E19	E24	E25	E26
Anfípodos					X	X		x		
Camarones					X			x	x	
Cangrejos					X					x
Langostillas	x	X	x	X	X				x	
Centollas									x	
Equinodermos					X					x
Medusas							x		x	x
Poliquetos					X	X		x		x
Priapúlidos					X			x		
Bivalvos					X					
Pulpos					X			x	x	x
Calamares								x	x	x



Figura 13.3. Muestreo peces y fauna acompañante (ej. cefalopodos, crustáceos) colectada mediante arrastres de red piloto y portones. En fotos Luciana Riccialdelli (izquierda) y Laura Presta (derecha), fotografías: N Rosciano.

#### Futuro trabajo

Posteriormente a la campaña todas las muestras colectadas serán procesadas en los laboratorios de CADIC, y se analizará la composición de isótopos estables de carbono ( $\delta^{13}\text{C}$ ) y nitrógeno ( $\delta^{15}\text{N}$ ) mediante un espectrómetro de masa de relaciones isotópicas en el Stable Isotope Facility (SIF) de la Universidad de California en Davis.

La presente propuesta articula con trabajos realizados en campañas anteriores del BO Puerto Deseado (años 2009, 2012) realizadas en el sector Atlántico de Tierra del Fuego así como otras campañas realizadas en el Canal Beagle para evaluar la variabilidad isotópica espacial y temporal de los ecosistemas marinos de la región. El muestreo de mamíferos marinos que no pudo llevarse a cabo durante la presente campaña, articula con trabajos de recolección y posterior necropsia de individuos que se han encontrado muertos varados o capturados incidentalmente en redes costeras a lo largo de la costa atlántica de Tierra del Fuego y el Canal Beagle durante la temporada 2013-2014.

#### LITERATURA CITADA

- Campagna C, Verona C, Falabella V (2006) Situación ambiental en la ecorregión del Mar Argentino. Pp 323-336. En A Brown, U Martínez Ortiz, M Acerbi, J Corcuera (eds). *La situación ambiental Argentina 2005*. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.
- Kloser H (1996) Hydrography of the Beagle Channel. Pp. 18-20. En: W Arntz y M Gorny (eds). *Cruise reporto of the Joint Chelean-German-Italian Magellan "Victor Hensen" campaign in 1994. Berichte zur Polarforschung 19*. Bremerhaven, Alemania.
- Isla F, Bukalesky G, Coronato A (1999) Procesos estuarinos en el Canal Beagle, Tierra del Fuego. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 54:307-318.
- Piola AR, Rivas AL (1997) Corrientes en la Plataforma Continental. Pp 119-132. En: EE Boschi (ed). *El Mar Argentino y sus recursos pesqueros. Tomo I*. INIDEP, Mar del Plata.
- Raya Rey A, Schiavini ACM (2001) Filling the groove: energy flow to seabirds in the Beagle Channel, Tierra del Fuego, Argentina. *Ecología Austral* 11:115-122
- Goodall RNP, Dellabianca N, Boy CC, Benegas LG, Pimper LE, Riccialdelli L (2008) Review of small cetaceans stranded or incidentally capture on the coast of Tierra del Fuego, Argentina, over 33 years. Trabajo

#### Campaña Tierra del Fuego-Banco Burdwood 2014

SC/60/SM21 presentado en la Reunión del Comité Científico de la Comisión Ballenera Internacional (IWC), 31 de mayo-10 de junio del 2008, Santiago, Chile. 15pp (disponible de IWC [www.iwcoffice.org](http://www.iwcoffice.org))

Fernández DA, Lattuca MA, Boy CC, Pérez AF, Ceballos SG, Vanella VA, Morriconi ER, Malanga GF, Aureliano DR, Rimbau S, Calvo J (2009) Energy density of sub-antarctic fishes from the Beagle Channel. *Fish Physiology and Biochemistry* 35:181-188

Stowasser G, Atkinson A, McGill RAR, Phillips RA, Collins MA, Pond DW (2012) Food web dynamics in the Scotia Sea in summer: a stable isotope study. *Deep Sea Research* 59:208-221

Minagawa M, Wada E (1984) Stepwise enrichment of  $^{15}\text{N}$  along food chains: further evidence and the relation between  $^{15}\text{N}$  and animal age. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 48:1135-1140

Michener RH, Kauffman L (2007) Stable isotope ratios as tracers in marine food webs: an update. En: Michener R, Lajtha K (eds) *Stable isotopes in ecology and environmental science*. Blackwell Publishing, Malden, MA, p 238-282

DeNiro MJ, Epstein S (1978) Influence of diet on the distribution of carbon isotopes in animals. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 42:495-506

Graham BS, Koch PL, Newsome SD, McMahon KW, Aurioles D (2010) Using isoscapes to trace the movements and foraging behavior of top predators in oceanic ecosystems. En West J (ed) *Isoscapes: Understanding Movement, Pattern, and Process on Earth through Isotope Mapping*. Springer Science + Business Media BV, p 299-318

## AGRADECIMIENTOS

Quisiéramos destacar y agradecer el eficiente desempeño de nuestro Jefe Científico Amigo Gustavo Lovrich como Jefe de Campaña, y su mano derecha Mariano Diez, tanto durante la planificación de la campaña como en el transcurso de la misma, en particular por la responsabilidad, atención, y colaboración en todos los muestreos durante la ajustada campaña. Un especial reconocimiento al equipo de oceanógrafos, por ayudarnos en el trabajo en cubierta y especialmente a Javier Pardiñas y Gabriel Sierra por la excelente construcción de un nuevo colector para la red de fitoplancton a altas horas de la noche! A Sopita Villatarco y Santi Ceballos por la ayuda brindada en el muestreo de peces, lo cual nos alivió enormemente el trabajo a bordo. A Clara Iachetti siempre firme filtrando y trabajando en cubierta a nuestra par. A todos los integrantes del equipo científico por el cordial clima de trabajo y la solidaridad que permitieron llevar a cabo las tareas. A las fotógrafas, las Natys (Paso Viola y Rosciano), que sin sus fotos no hubiésemos tenido como mostrar nuestra labor a bordo, gracias por sus fotos! A CONICET y FONCyT por el respaldo brindado para la participación en la Campaña y el desarrollo de nuestro trabajo.

## 14. Ecología y conservación de aves y mamíferos marinos

Natalia A. Dellabianca, M. Natalia Paso Viola y Natalia G. Rosciano  
 Andrea Raya Rey (Investigadora responsable no embarcada)<sup>13</sup>

### INTRODUCCIÓN

Los recursos marinos están distribuidos heterogéneamente en el tiempo y en el espacio y, en general, se distribuyen en relación a las variables físicas y químicas, las corrientes, la productividad primaria y la topografía del ambiente marino (Trathan et al. 2006). Así, la distribución de las especies está influenciada por procesos escala dependientes y restringida por consideraciones energéticas (Hyrenbach et al. 2002). La información detallada de las áreas preferidas por las especies a diferentes escalas es fundamental para el conocimiento de la ecología e historia de vida de las mismas y clave para su conservación (Cotté et al. 2009). Los eventuales cambios naturales o producto de las actividades antrópicas en esas áreas, tendrán fuertes implicancias en la distribución y abundancia de cada una de las especies, presentando características particulares en cada una de ellas (Harwood 2001). Muchas especies son particularmente sensibles a estos cambios y pueden mostrar respuestas no lineales en forma de colapsos de las poblaciones. Las aves y los mamíferos marinos son particularmente vulnerables ya que la mayoría de las especies son predadores tope que exhiben alta supervivencia de adultos, baja fecundidad anual y bajo crecimiento poblacional. Por ello, conocer la dinámica espacio-temporal de los predadores tope y sus presas no sólo es crucial para entender la dinámica del ecosistema marino sino que además es fundamental para percibir y predecir el impacto que las pesquerías, el cambio climático y la contaminación están ejerciendo sobre el mismo.

En este estudio se realizó un censo de aves y mamíferos marinos con el fin de estudiar su distribución y abundancia en función de las variables físicas, químicas y biológicas en las aguas adyacentes a Tierra del Fuego (Canal Beagle, Costa Atlántica e Isla de los Estados).

### METODOLOGÍA

**Censo de aves y mamíferos marinos:** Se realizó el censo utilizando el método de banda transecta para las aves (Tasker et al. 1984; Raya Rey & Schiavini 2000) y el de distancia en transectas de línea para los mamíferos marinos (Buckland et al. 2001). Tres observadores registraron, desde los alerones del puente, todas las aves marinas que pasaban a 300 metros o menos, por una de las bandas y todos los mamíferos marinos que pasaban por ambas bandas, en una tableta con sistema de geoposicionamiento global (GPS) incorporado (Samsung galaxy tab3). De esa manera los datos sobre posición (latitud y longitud), fecha y hora del día quedaron registrados automáticamente. Para los mamíferos marinos, se tomaron además el ángulo de declinación entre el horizonte y el individuo o grupo de individuos y el ángulo entre el grupo o el individuo avistado y el rumbo del barco para inferir, a posteriori, la distancia de la observación a la derrota del barco. Para cada observación se registró la especie, el tamaño y la composición del grupo, la actividad principal de los animales al momento de ser avistados, el

---

<sup>13</sup>PICT-2012-1832 Ecología trófica y espacial de aves y mamíferos marinos claves en el sector sur del océano atlántico sudoccidental: conservación del mar basada en el conocimiento del ecosistema. Integrante del proyecto.

estado del mar (en escala Beaufort), la velocidad y dirección del viento, la temperatura atmosférica, la cobertura de nubes y la velocidad del barco, a fin de evaluar la contribución de covariables asociadas a la observación en la detección de las especies. Los individuos fueron identificados al menor nivel taxonómico posible (especie o género) utilizando guías de aves y mamíferos de referencia.

**Datos oceanográficos y biológicos:** El barco posee un termosalinógrafo (SBE 21 No. De serie 3265) que registra de modo continuo durante toda la derrota la temperatura y la salinidad del agua a tres metros de profundidad. Asimismo, el barco registra, utilizando un ecosonda (SIMRAD EA 600) con transductores de dos frecuencias (12 y 200 kHz), los organismos como macrozooplancton y peces. Mediante el registro acústico de toda la derrota se espera asociar las agrupaciones de aves con las distintas presas.

## DATOS OBTENIDOS

Los datos presentados en este informe son resultados preliminares del trabajo. Se censaron 640 km del recorrido del barco (aprox. 44,5% de la derrota) en cinco días de trabajo efectivo, realizando un total de 720 avistajes que corresponden a 2654 individuos pertenecientes a 19 taxa de aves marinas y 4 de mamíferos marinos (Tabla 1).

Las aves marinas representaron el 94,4% de los avistajes y el 94,9% del total de individuos.

Dentro de éstas, el grupo más abundante fue el de las pardelas (47,8%), seguido por el de los petreles (17,5%): Las aves costeras (cormoranes, gaviotas, gaviotines, escúas y paloma antártica) representaron un 16,6% de la abundancia total y los albatros un 14,1%, mientras que los pingüinos aportaron el 3,5%. Los petreles de las tormentas y los priones fueron los grupos menos numerosos (0,3 y 0,1% respectivamente).

La pardela cabeza negra *Puffinus gravis* fue la especie más abundante representando el 23,8% de los individuos observados, seguida en términos de abundancia por la pardela oscura *Puffinus griseus* (23,4%) y el albatros de ceja negra *Thalassarche melanophrys* 12,9% (Tabla 14.1).

La pardela cabeza negra fue la especie más abundante de su género comprendiendo un 49,8% de los individuos, seguida por la pardela oscura que representó una abundancia similar (49%) pero en un mayor porcentaje de avistajes (59,7%). Dentro de los animales que pudieron ser identificados a nivel de especie, el petrel damero *Daption capensis* fue el más abundante de su grupo comprendiendo el 29,4% del total de petreles registrados, seguido en número de animales observados por el petrel barba blanca *Procellaria aequinoctialis* (17,4%). Los petreles gigantes *Macronectes sp.* constituyeron en su conjunto, el mayor porcentaje de individuos avistados (40,3%), siendo representados al menos en un 33,7% por el petrel gigante del sur *Macronectes giganteus*. En menor proporción se encontró al petrel plateado o fulmar austral *Fulmarus glacialis* (12,7%).

Dentro del grupo de las aves costeras, los más abundantes fueron los cormoranes imperiales *Phalacrocorax atriceps* (67,9%) y los gaviotines *Sterna sp.* (29,9%). Si bien el 40% de los gaviotines estuvo representado por el gaviotín sudamericano *Sterna hirundinacea*, este grupo es difícil de identificar a bordo; por lo cual, posteriormente y utilizando los registros fotográficos realizados durante las observaciones, se discriminará entre las posibles especies (gaviotín sudamericano y gaviotín ártico *Sterna paradisaea*). La gaviota cocinera *Larus dominicanus* fue la tercera especie más importante numéricamente, aunque el

número de individuos fue relativamente bajo (1,2%). Los escúas *Catharacta sp* y la paloma antártica *Chionis alba* estuvieron representados en un 0,7 y 0,2% de abundancia respectivamente. Dentro del grupo de los albatros, el albatros de ceja negra fue el más representado aportando un 91% a la abundancia de este grupo seguido por el albatros de cabeza gris *Thalassarche chrysostoma* que representó un 3,4%. Por su parte, los grandes albatros, real y errante (*Diomedea sp.*), representaron en conjunto el 1,7%.

El 94,3% de los pingüinos observados durante la campaña fueron identificados como pingüino de Magallanes *Spheniscus magellanicus*.

Los mamíferos marinos constituyeron el 5,5 % del total de avistajes efectuados y el 5,4% de los individuos observados. Los odontocetos fueron más abundantes (83 individuos) y más frecuentemente avistados (25 observaciones) que los pinnípedos (53 individuos en 15 avistajes).

El delfín austral *Lagenorhynchus australis* fue el mamífero marino más abundante (37,5%) y el más comúnmente observado (11 registros), siendo el lobo marino de un pelo *Otaria flavescens*, el segundo más importante en términos de ocurrencia (10 avistajes) y de abundancia (20,58%). La tercera especie más abundante (de los mamíferos que pudieron ser identificados) fue la tonina overa *Cephalorhynchus commersonii* representando el 13,97 del total de individuos avistados (Tabla 14.1).

#### Análisis a realizar

A partir de los datos obtenidos se esperan realizar los siguientes análisis:

1. Evaluar la distribución y abundancia relativa de las aves y los mamíferos marinos en el área de estudio.
2. Determinar los factores (ej.: gradientes de profundidad, frentes termohalinos, áreas de alta productividad primaria, masas de agua) que determinan la distribución y abundancia de las especies de aves y mamíferos marinos.
3. Analizar las variaciones temporales y espaciales en la ocurrencia de estas especies en la región en función de variables oceanográficas locales.
4. Establecer la asociación espacial entre las especies de aves marinas y sus presas utilizando métodos de hidroacústica.
5. Estudiar la relación entre las especies y la diversidad funcional en aguas subantárticas.
6. Desarrollar un Sistema de Información Geográfico (SIG), que integre la información sobre la distribución y abundancia de los mamíferos y aves marinas y de sus potenciales presas, de las variables ambientales, y de la ocurrencia de fenómenos oceanográficos.
7. Elaborar un modelo de distribución espacialmente explícito para la predicción del hábitat de las especies objeto de este estudio y para la identificación de áreas críticas para su protección y conservación.

#### Conclusiones

El uso de esta embarcación nos permite planificar los censos de modo de abarcar todos los ambientes, además de contar en simultáneo con datos físicos y biológicos fundamentales para el entendimiento integral del ecosistema. Asimismo, la repetición sistemática de dichos estudios nos permite realizar comparaciones temporales y evaluar cambios en la distribución y abundancia de las especies. Es de esperar que se sigan realizando estos estudios y así aumentar nuestro conocimiento del ecosistema del océano Atlántico Sudoccidental.



## Agradecimientos

Queremos expresar nuestro agradecimiento al Jefe Científico de la campaña, Dr. Gustavo Lovrich, por su buena predisposición y su interés igualitario para que todos los proyectos puedan ser concretados con éxito. Asimismo, nos gustaría agradecer a la tripulación del BOPD por la colaboración durante la campaña, especialmente a aquellos que cubrían las guardias del puente y que nos ayudaron durante el muestreo, avisando sobre la presencia de los animales.

## Bibliografía

- Buckland ST, Anderson DR, Burnham KP, Laake JL, Borchers DL, Thomas L (2001) *Introduction to distance sampling: estimating abundance of biological populations*. Oxford University Press, Oxford. 432pp
- Cotté C, Guinet C, Taupier-Letage I, Mate B, Petiau E (2009) Scale-dependent habitat use by a large free-ranging predator, the Mediterranean fin whale. *Deep-Sea Research I* 56:801-811
- Harwood J (2001) Marine mammals and their environment in the twenty-first century. *Journal of Mammalogy* 82:630-640
- Hyrenbach KD, Fernández P, Anderson DJ (2002) Oceanographic habitats of two sympatric North Pacific albatrosses during the breeding season. *Mar Ecol Prog Ser* 233: 283–301
- Raya Rey A, Schiavini A (2000) Distribution, abundance and associations of seabirds in the Beagle Channel, Tierra del Fuego, Argentina. *Polar Biology* 23:338-345
- Tasker ML, Hope Jones P, Dixon T, Blake BF (1984) Counting seabirds at sea from ships: a review of methods employed and a suggestion for a standardised approach. *Auk* 101: 567-577
- Trathan PN, Murphy EJ, Forcada J, Croxall J P, Reid K, Thorpe S. E. (2006) Physical forcing in the southwest Atlantic: ecosystem control. In: Boyd, I.L., Wanless, S., Camphuysen, C.J. (Eds.), *Top Predators in Marine Ecosystems*, Cambridge University Press

**Tabla 14.1.** Cantidad total de individuos (N° Ind.) de cada especie de aves y mamíferos marinos registrados durante el tercer tramo de la Campaña Antártica de Verano 2014.

	Nombre científico (familia, genero o especie)	Nombre común	N° Ind.
Albatros	<i>Diomedea exulans</i>	Albatros Errante	2
	<i>Diomedea epomophora</i>	Albatros Real del Sur	1
	<i>Diomedea</i> sp.	Albatros no identificado	3
	<i>Thalassarche melanophrys</i>	Albatros Ceja Negra	324
	<i>Thalassarche chrysostoma</i>	Albatros Cabeza Gris	12
	<i>Thalassarche</i> sp.	Albatros no identificado	14
Petreles Gigantes	<i>Macronectes giganteus</i>	Petrel Gigante del Sur	60
	<i>Macronectes halli</i>	Petrel Gigante del norte	5
	<i>Macronectes</i> sp.	Petrel Gigante no identificado	113
Petreles Medianos	<i>Fulmarus glacialis</i>	Petrel Plateado	56
	<i>Daption capensis</i>	Petrel Damero	130
	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Petrel Barba Blanca	77
		Petrel no identificado	1
Pardelas	<i>Puffinus gravis</i>	Pardela Cabeza Negra	600
	<i>Puffinus griseus</i>	Pardela Oscura	590
	<i>Puffinus</i> sp.	Pardela no identificada	13
Priones y P. Azulado	<i>Pachyptila</i> sp.	Prion no identificado	3
Petreles Tormentas	<i>Oceanites oceanicus</i>	Petrel de las Tormentas de Wilson	7
	Oceanitidae	Petrel de las Tormentas no identificado	1
Pingüinos	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Pingüino de Magallanes	83
	<i>Pygoscelis</i> sp.	Pingüino no identificado	5

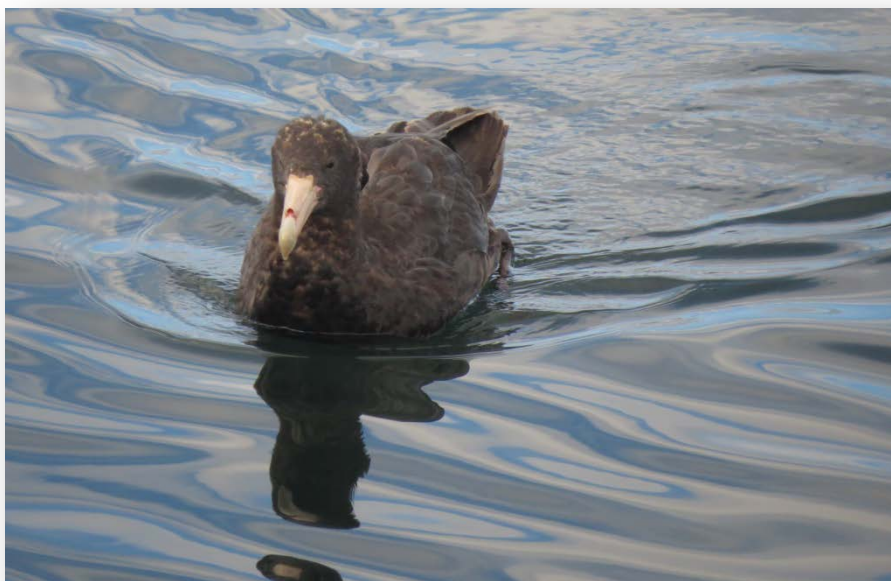
Cormoranes	Phalacrocorax atriceps	Cormorán Imperial	284
Escúas	Catharacta sp.	Escúa no identificado	3
Paloma antártica	Chionis alba	Paloma Antártica	1
Gaviotas	Larus dominicanus	Gaviota Cocinera	5
Gaviotines	Sterna hirundinacea	Gaviotín Sudamericano	50
	Sterna sp	Gaviotín no identificado	75
Odontocetos	Cephalorhynchus commersonii	Tonina overa	19
	Lagenorhynchus australis	Delfín austral	51
	Lagenorhynchus obscurus	Delfín oscuro	3
	Delphinidae no identificado	Delfín no identificado	10
Pinnipedos	Otaria flavescens	Lobo de un pelo	28
	Otaridae no identificado	Lobo no identificado	25



Albatros cabeza gris *Thalassarche chrysostoma* (foto N. Rosciano)



Albatros ceja negra *Thalassarche melanophrys* (foto N. Paso Viola)



Petrel Gigante del Sur *Macronectes giganteus* (foto N. Paso Viola)



Petrel Gigante del Norte *Macronectes halli* (foto N. Rosciano)



Cormorán imperial *Phalacrocorax atriceps* (foto N. Paso Viola)



Tonina overa *Cephalorhynchus commersonii*(foto N.Rosciano).



Lobo marino de un pelo *Otaria flavescens* (foto N. Paso Viola)

## 15. Parámetros físicos

Jacobo Martín

### 15.1. Termosalinógrafo

La temperatura y salinidad del agua de mar superficial fue registrada en continuo durante los trayectos del barco mediante un Termosalinógrafo modelo TSG SBE 21, número de serie 3265.

Junto con la temperatura y conductividad del agua, el equipo registra latitud, longitud, fecha y hora (UTC) con una frecuencia de 30 segundos. El hecho de que la hora es UTC (también para los datos del CTD) es un dato a retener ya que la planilla general de la campaña está en hora local.

Dos muestras de agua, tomadas del mismo circuito del TSG, fueron tomadas cada día para posterior control de calidad por parte de personal de INIDEP.

#### 15.1.1. Procesado de datos

Mediante el pack de utilidades “SBE data processing” los datos, originalmente en formato hexadecimal, fueron convertidos a formato .cnv y ASCII. Para ello se usó el fichero de calibración disponible (PD201401.con).

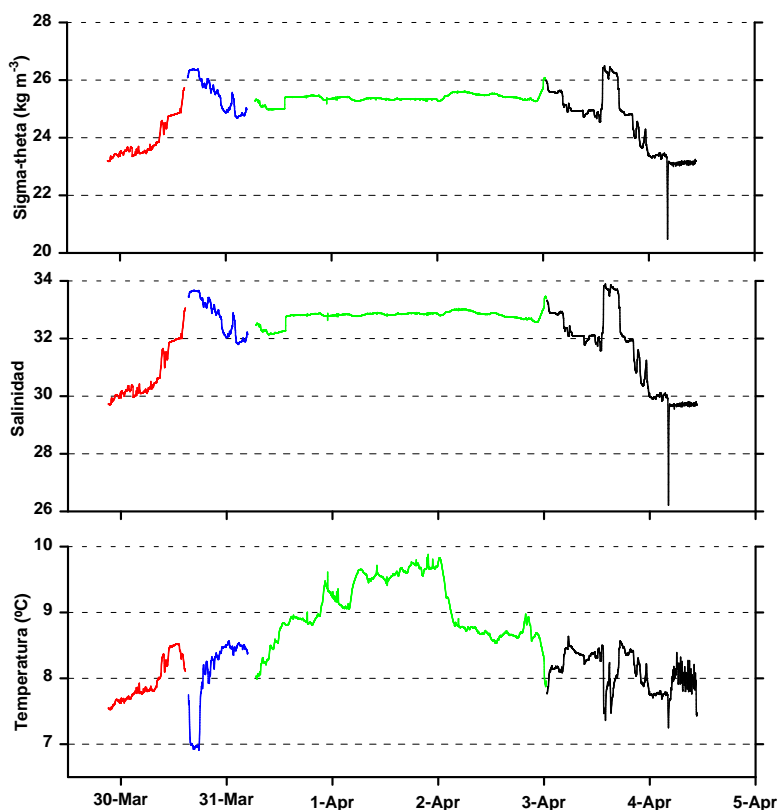
Los datos obtenidos y mostrados en esta memoria tienen carácter preliminar hasta que sigan los controles de calidad establecidos por INIDEP-SHN.

#### 15.1.2. Resultados preliminares

Las series temporales de temperatura y conductividad obtenidas con el TSG SBE 21 constan de 4 ficheros consecutivos con interrupciones debidas a paradas del servicio por mantenimiento (limpieza de filtros).

Los registros disponibles (no validados) de temperatura y salinidad superficiales durante la derrota son representadas en la Figura 15.1 como series temporales y geo-referenciadas en las Figuras 15.2 y 15.3.

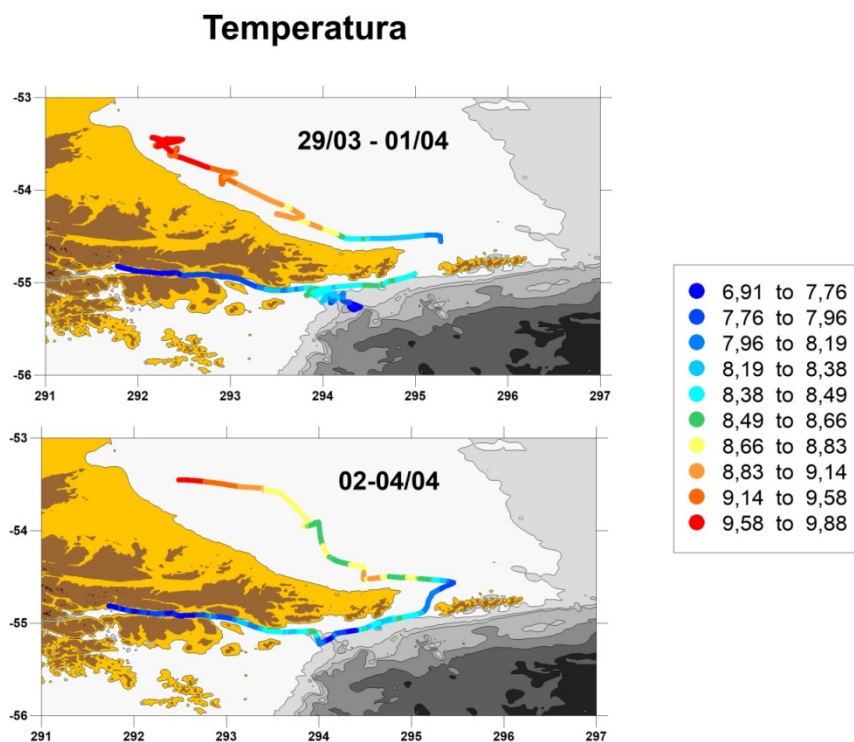
Llama la atención una caída brusca de la conductividad hacia el final de la misión (Fig. 15.1), que podría interpretarse como un o varios datos espurios. Sin embargo, lo que a la escala de la figura podría ser juzgado como un “spike” aislado, es en realidad un lapso de varios minutos con una evolución temporal progresiva. Ese periodo corresponde con el paso del barco por el centro geográfico de la Bahía de Ushuaia. Una explicación tentativa es que una pluma fluvial superficial proveniente del Rio Olivia haya quedado atrapada en un vórtice en el interior de la Bahía. Por precaución ese breve lapso de salinidad mínima no es representada en la Figura 15.3.



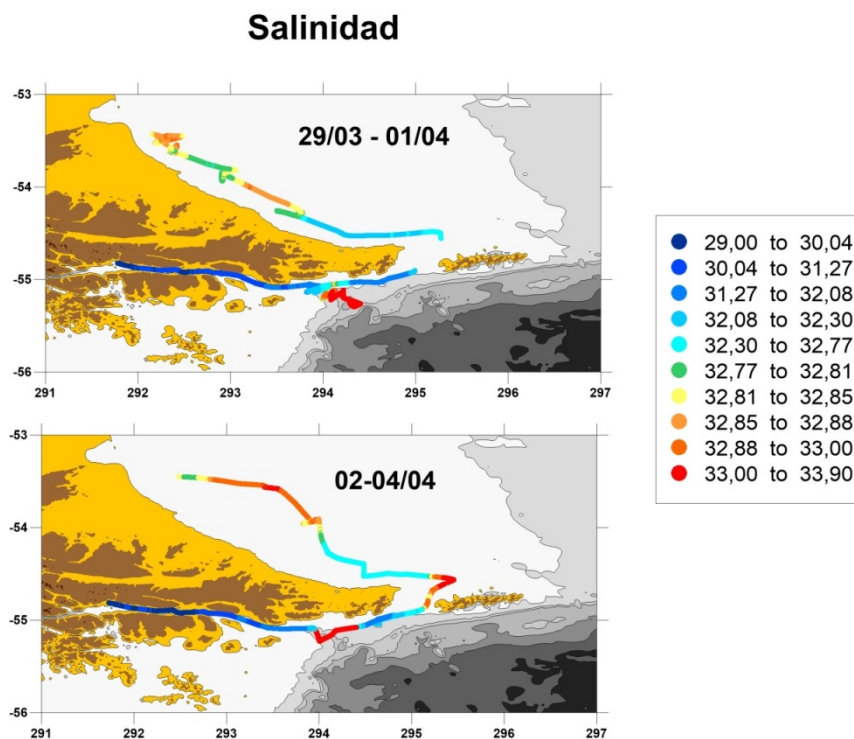
**Figura 15.1.** Series temporales de T (ITS-90) y S (EOS-80) obtenidas en continuo con el termosalinógrafo instalado en el buque. Datos preliminares, no validados. Los colores corresponden a los 4 ficheros secuenciales. Línea de tiempo en UTC.

En general, la temperatura superficial fue más elevada en la costa atlántica y más baja en el interior del canal Beagle y en las estaciones sobre el talud, conforme a lo observado en estudios previos. Las mismas tendencias generales son observables en el caso de la salinidad (salvo mayor salinidad en estaciones offshore). Debido a la mayor amplitud de los cambios de salinidad a lo largo de la derrota, la densidad del agua superficial viene gobernada básicamente por las variaciones de salinidad y sus tendencias en espacio y tiempo son muy similares a las de ésta.





**Figura 15.2.** Temperatura superficial (ITS-90, °C) a lo largo del trayecto de la campaña. El conjunto de datos (preliminares) ha sido dividido en dos tramos: trayecto de ida entre Ushuaia y la costa Atlántica (panel superior) y trayecto de regreso (panel inferior). Latitud en grados Norte; Longitud en grados Este.



**Figura 15.3.** Salinidad superficial (EOS-80) a lo largo del trayecto de la campaña. Datos no validados. Se presentan los trayectos Ushuaia-sector de plataforma junto a Rio Grande (panel superior) y viceversa (panel inferior). Las isolíneas mostradas sobre los mapas de base corresponden a relieve o profundidad de 0, 200ycada 1000 metros.

## 15.2. Sondas XBT

Durante la campaña se dispararon algunas sondas desechables XBT, marca Lockheed Martin Sippican, Inc. Las sondas desechables se disparan manualmente con una lanzadera Sippican LM-3 desde cubierta. Durante su descenso hacia el fondo, la sonda permanece unida por un cable conductor que transmite en tiempo real temperatura a una unidad receptora MK-21/ISA Bathythermograph DataAcquisitionSystem, instalada en gabinete en el interior del barco.

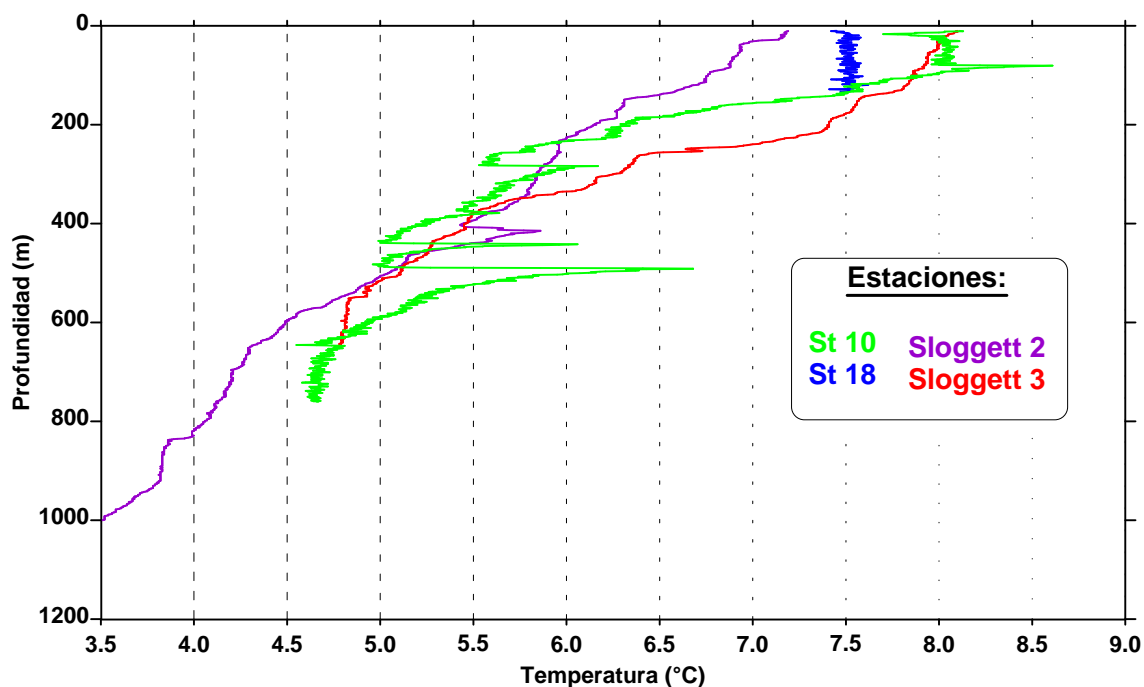
Las coordenadas y especificaciones de cada perfilado XBT se muestran en la Tabla 15.2.1. Los perfiles de temperatura obtenidos (y considerados válidos) se muestran en la Figura 1. La primera sonda se disparó en la estación 18 (zona estrecho Le Marie) y se utilizó una sonda modelo "T-10" con alcance máximo de 200m, la cual tocó fondo a 133 m. La siguiente fue disparada al visitar la estación 10, el 3 de Marzo. En este caso se disparó una sonda modelo "T-7", la cual puede registrar y transmitir datos de temperatura del agua hasta una profundidad nominal de 760 m. Durante el segundo transecto batimétrico sobre el Cañón Sloggett se dispararon 3 sondas XBT más: una T-7 y dos "fastdeep".

A partir de las medidas en bruto, el paquete de software WinMK21 calcula temperatura, profundidad y velocidad del sonido. La profundidad correspondiente a cada medida de temperatura es estimada a partir del tiempo transcurrido y de la velocidad de descenso, que es conocida para cada modelo de sonda XBT. Puesto que este tipo de sondas no registran conductividad, la densidad y la velocidad del sonido son calculadas a partir de valores de salinidad fijados por el usuario. La configuración por defecto asume una salinidad media = 30 en toda la columna de agua. Este valor (visiblemente subestimado) podrá ser afinado en el futuro o substituido por un perfil de salinidad en base a la literatura para esta región, en caso de necesitarse un perfil de velocidad del sonido más ajustado.

Las dos sondas de modelo T-7 ofrecieron perfiles de temperatura con tramos ruidosos o directamente inverosímiles (se desconoce el tiempo y las condiciones de almacenamiento en el buque). La estación 10 (Fig. 15.2.1) es aprovechable a duras penas mientras que el perfil Sloggett 1 se ha desechado por completo y no se representa en la figura 15.2.1.

**Tabla 15.2.1.** Información de los disparos de sondas XBT realizados durante la pierna. Se reportan la profundidad máxima de cada modelo y la profundidad máxima alcanzada. Hora local.

Fecha	Hora	Estación	Lat°S	Long °W	Modelo	Z máx	Z real	Obs.
2-abr.	23:20	18	54,7114	64,7897	T-10	200	133	
3-abr.	5:18	10	55,0365	65,3519	T-7	760	760	ruidosa
3-abr.	12:08	Sloggett 1	55,1673	65,8787	T-7	760	760	fallida
3-abr.	12:35	Sloggett 2	55,1981	65,9423	"fastdeep"	1000	1000	ok
3-abr.	14:11	Sloggett 3	55,0938	66,0506	"fastdeep"	1000	651	ok



**Figura 15.2.1** Perfiles verticales de temperatura obtenidos con sondas XBT en las estaciones de Tabla 1. Se han eliminado los registros a profundidades <10 m.

### 15.3. CTD

#### INTRODUCCIÓN

El B/O Puerto Deseado contaba, al comienzo de la Campaña Antártica 2013/2014 con un CTD SBE 911+ que desgraciadamente se perdió a resultas de un accidente.

Para la presente pierna, el único CTD disponible a bordo es una sonda en miniatura de la marca Star ODDI, modelo CST CTD. La Tabla 15.3.1 muestra las especificaciones técnicas suministradas por el fabricante ([www.star-oddi.com](http://www.star-oddi.com)).

Tabla 15.3.1. Especificaciones técnicas del CST CTD Star ODDI

Sensores	Conductividad, temperatura, presión
Dimensiones	15mm x 46mm
Carcasa (material)	Alumina (Ceramic)
Peso	21g (aire), 13g (agua)
Memoria capacidad	87217 medidas por sensor
Temperatura, resolución	0.032°C (0.058°F)
Temperatura, exactitud	+/-0.1°C (0.18°F)
Temperatura, rango	-1°C to +40°C (30°F to 104°F)

Temperatura, time constant	63% en 20 segundos
Profundidad, rango	5m-1200m
Profundidad, resolución	0.03% del rango
Profundidad, exactitud	+/-0.6% del rango
Profundidad, tiempo respuesta	Inmediato
Conductividad, rango	13-50 mS/cm
Conductividad resolución	0.01 mS/cm
Conductividad, exactitud	+/-1.5 mS/cm
Salinidad, resolución	0.02 PSU (media)
Salinidad, exactitud	+/-1 (PSU)*

Se trata de un CTD autocontenido en miniatura con forma de proyectil. El CTD cuenta con batería y memoria internas. La memoria es descargada en el PC del gabinete tras cada perfil por medio de una unidad interfaz donde se inserta el CTD. Por su reducido tamaño y peso, este tipo de registradores de datos están diseñados para ser colocados fácilmente sobre animales o equipamientos (por ejemplo redes de arrastre) que pasan gran parte del tiempo de registro a una profundidad determinada. Por otra parte, las características técnicas de este equipo distan mucho de lo que sería deseable en perfilado oceanográfico. No sólo la precisión y resolución de los sensores son bastante pobres según los estándares al uso, las mayores limitaciones vienen impuestas por la frecuencia de registro y el tiempo de respuesta de los sensores. La frecuencia máxima de muestreo es de 1 Hz (10-25 Hz en los típicos equipos perfiladores) y el tiempo de respuesta del sensor de temperatura es de 20 segundos (70-200 ms en los CTDs de uso común en oceanografía). Un tiempo de respuesta tan elevado impone una velocidad de descenso baja, teóricamente habría que perfilar a 5 cm/s, lo cual es inviable por el tiempo que llevarían las operaciones y por el propio diseño de los guinches oceanográficos. Usamos una velocidad de descenso en torno a 20 cm/s, la mínima posible en el guinche del B/O Puerto Deseado. Esta solución no está exenta de problemas ya que perfilando a una velocidad sensiblemente inferior a la usual en perfilado con CTDs (1 m/s), las oscilaciones verticales del cable resultan en inversiones de la presión y frecuentes valores aberrantes de la salinidad ("salinity spikes"). En resumen, este equipo no está diseñado ni es en absoluto recomendable para el perfilado de la columna de agua, pero a falta de otra opción por la pérdida del SBE-9, tuvimos que utilizarlo con las precauciones que se detallan en la siguiente sección.

En la Figura 15.3.1 se muestran, sobre la derrota del barco, las estaciones en las cuales se realizaron perfiles verticales con CTD. Coordenadas y detalles de las mismas estaciones se dan en la Tabla 15.3.2.

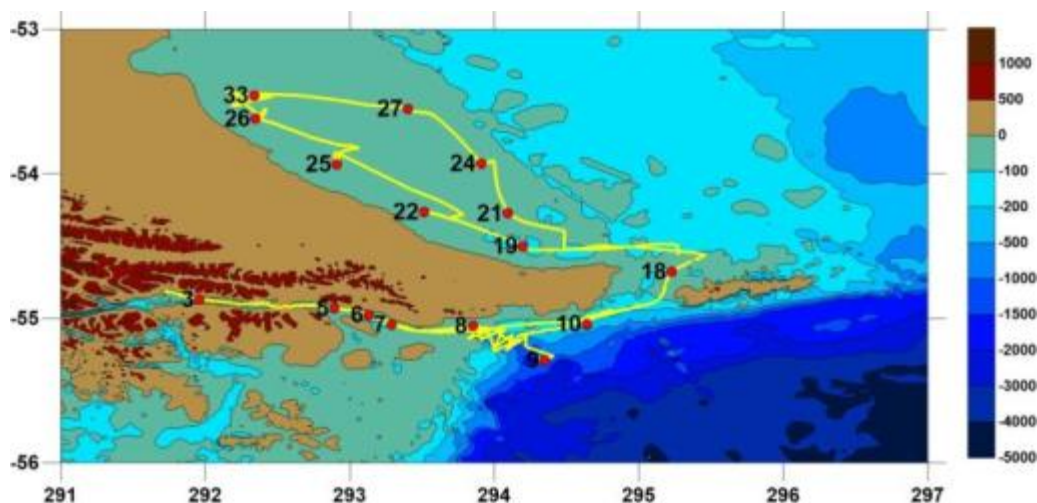


Figura 15.3.1. Posición de las estaciones de CTD sobre la derrota del barco (trazo amarillo). La latitud es norte y este la longitud. La barra de escala corresponde a elevación/profundidad en metros.

#### OPERACIÓN DE TOMA DE DATOS

- Para evitar daños a los sensores y anclarlo fácilmente a la línea de fondeo, se usó una cápsula hueca de plástico (suministrada por fabricante) con un pasante.
- Se puso buen cuidado en no poner piezas metálicas cerca de los sensores durante las maniobras para evitar aberraciones en las medidas de conductividad.
- El CTD se fondea en posición inclinada para evitar la formación de burbujas en la cavidad interior que comunica los sensores con el exterior.
- Velocidad de descenso de 20 cm/s.
- Velocidad de ascenso de 50 cm/s. Además de agilizar la maniobra, permite obtener un segundo perfil para elegir. De hecho, tras inspeccionar los datos, el perfil de subida ha sido seleccionado en favor del habitual de descenso (que presenta exceso de ruido y “loops” por lo expresado en el apartado anterior) en casi todos los casos.
- Al comienzo de cada cast, el sensor se deja estabilizar en superficie (1-2 m de profundidad) varios minutos. Los resultados con y sin estabilización son notables, sobre todo para la temperatura.
- Se hace una parada también en el punto más profundo del perfil, a fin de obtener al menos la temperatura cerca del fondo con la mayor fidelidad posible. Dada la relativa estabilidad de la temperatura en el fondo comparada con superficie, esto es más fácil de lograr.
- Al final de la campaña se realiza una intercomparación entre el CTD y un Medidor Multiparamétrico HI 9828 que se considera calibrado.

-También se compararon los datos de superficie con los obtenidos simultáneamente por el termosalinógrafo TSG SBE 21 en cada estación. Sin embargo esta comparación es más delicada debido a la inestabilidad de las medidas del CTD cerca de la superficie.

## PROCESADO DE DATOS

-Se utilizó el software Seastar para convertir los datos raw a formato ASCII, tras aplicar los ficheros de calibración (de fábrica) y realizar algunos ajustes para alinear las series de T y conductividad (diferente tiempo de respuesta). Sobre los ficheros obtenidos se han realizado un número de observaciones y correcciones:

-El sensor de presión mostró, durante toda la campaña, un decalaje de  $1 \pm 0.1$  bar (cotejado con sonda y medidas durante estabilización cerca de superficie), que ha sido corregido.

-De la intercomparación de los datos del CTD con el TSG y el multiparámetro HI se llega a la conclusión que el sensor de conductividad del CTD presenta un error estático importante, de al menos 2 unidades, y que probablemente se fue incrementando a lo largo de la campaña (se han solicitado datos anteriores a esta pierna para comprobar la deriva del sensor). Los datos de salinidad en la Figura 15.3.2 no están corregidos por ese offset, pero sí en Tabla 15.3.2.

-En cuanto a los registros de temperatura del CTD, inter-comparaciones con TSG, HI y algunos perfiles XBT disponibles indican que, pese a la lentitud del sensor y la notable histéresis que se aprecia en perfiles largos, la medida (estabilizada) es razonablemente buena y no se le aplica ninguna corrección.

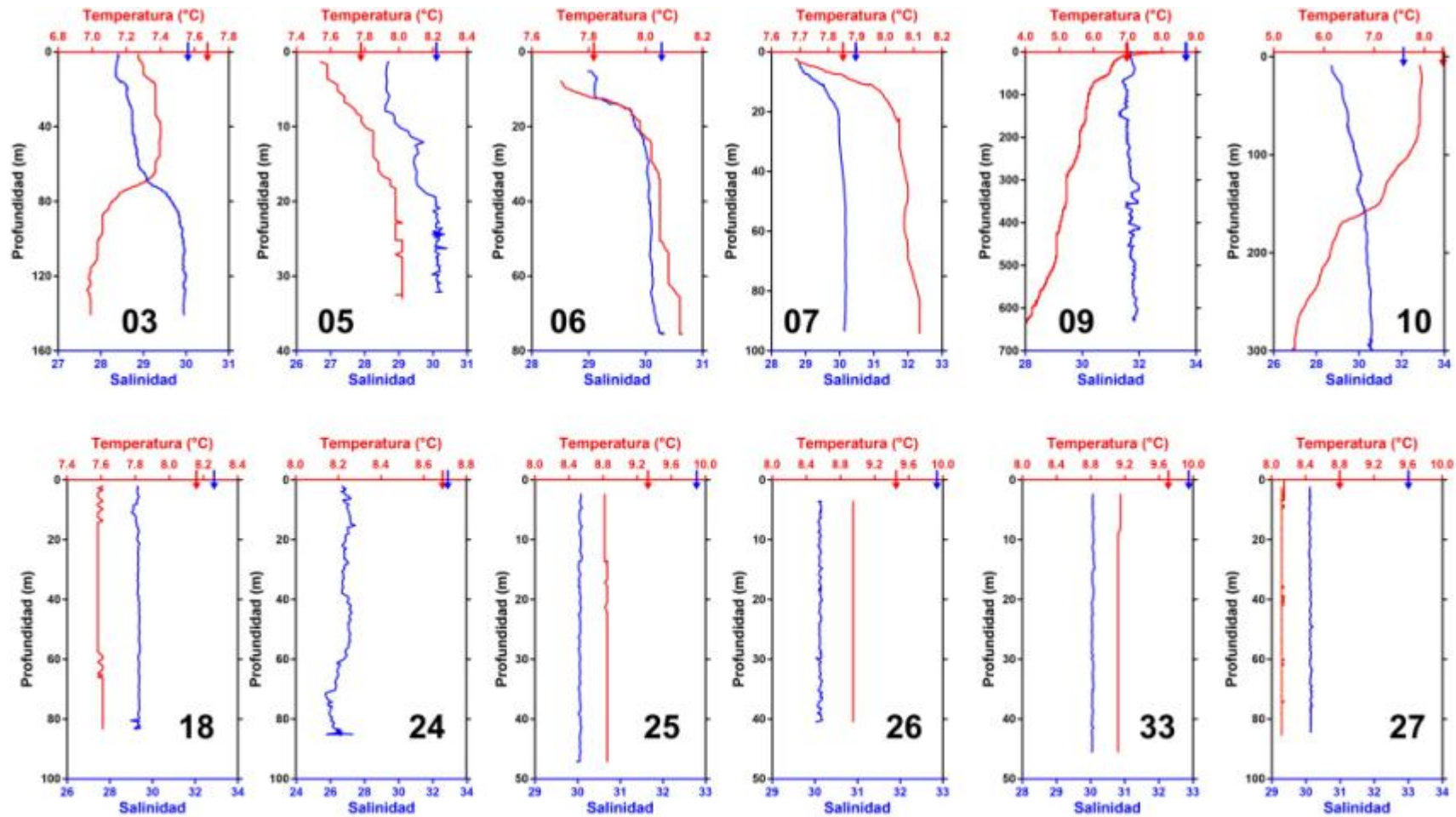
-Para cada estación, el perfil seleccionado (generalmente el de subida), fue suavizado mediante un filtro de paso bajo.

-Se observa que el tiempo de estabilización del sensor de temperatura es probablemente (aún) peor que el especificado por el fabricante (time constant 20 sec 63%). En la práctica, el CTD demoraba entre 2 y 4 minutos en obtener una medida razonablemente estable. Este es el tiempo mínimo que ha de dejarse el instrumento sumergido a 1-2 metros antes de realizar el perfil, pero tal lentitud de los sensores arroja serias dudas sobre su utilidad para perfilar en absoluto.

Los perfiles verticales así obtenidos se muestran en la Figura 15.3.2 (algunos casts más problemáticos han sido omitidos). Se advierte de nuevo al usuario la precariedad de estos datos, meramente informativos, y que difícilmente pueden equipararse a la calidad ofrecida por las sonda CTDs comúnmente usadas en perfilado oceanográfico.

Fecha-hora (UTC)	Estación	Latitud N	Longitud W	Z sonda (m)	Z max (m)	Z sonda-max	T "fondo" (°C)	S "fondo"*
29/03/2014 23:03	3	-54,8697	-68,0402	156,5	144,5	12,0	7,0	32,0
30/03/2014 4:38	5	-54,9327	-67,1089	47,5	35,6	11,9	8,0	32,2
30/03/2014 6:18	6	-54,9757	-66,8698	99,5	76,3	23,2	8,1	32,4
30/03/2014 7:51	7	-55,0438	-66,7129	124,5	96,6	27,9	8,1	32,1
30/03/2014 11:14	8	-55,0521	-66,1503	59,5	49,0	10,5	8,1	32,2
30/03/2014 15:59	9	-55,2894	-65,6522	966,5	632,5	334,0	4,0	34,1
31/03/2014 11:13	19	-54,4998	-65,8007	73,5	55,9	17,6	8,1	32,7
31/03/2014 15:12	22	-54,2637	-66,4864	43,5	38,2	5,3	8,4	32,2
31/03/2014 23:09	25	-53,9332	-67,0922	51,5	47,5	4,0	8,8	32,1
01/04/2014 8:10	26	-53,6181	-67,6533	44,5	41,3	3,2	8,9	32,2
01/04/2014 17:37	33	-53,4581	-67,6630	55,5	45,9	9,6	9,1	32,1
02/04/2014 3:43	27	-53,5493	-66,5966	88,5	85,1	3,4	8,1	32,2
02/04/2014 9:15	24	-53,9288	-66,0920	88,5	85,9	2,6	8,0	28,9
02/04/2014 15:42	21	-54,2742	-65,9054	78,5	75,5	3,0	8,0	31,8
03/04/2014 1:39	18	-54,6780	-64,7730	86,5	84,4	2,1	7,6	31,3
03/04/2014 7:55	10	-55,0399	-65,3607	504,5	321,5	183,0	5,3	32,6

**Tabla 2.** Coordenadas y profundidades de las estaciones de CTD realizadas junto con las profundidades de sonda del barco (corregida por calado) y la máxima alcanzada por el CTD (offset del sensor=1 bar corregido). Se dan también la temperatura y salinidad estimadas en el punto más profundo del perfil (\*la salinidad ha sido corregida por offset +2.1).



**Figura 2.** Perfiles de temperatura y salinidad obtenidos con el CTD ODDI. Las flechas indican valores obtenidos del termosalinógrafo al inicio de cada perfil. Se sospecha un offset de al menos 2 unidades en la salinidad del CTD.



## 16. Prospección batimétrica del Cañón Sloggett

Jacobo Martin

### INTRODUCCION

Los cañones submarinos son incisiones a través de los márgenes continentales que en ciertos casos pueden facilitar enormemente el tránsito de materia orgánica desde la costa o la plataforma continental hacia grandes profundidades. Así mismo, es conocida la capacidad de estas estructuras geomorfológicas para modificar las corrientes regionales y forzar desplazamientos verticales de masas de agua, lo que puede resultar en surgencias de agua profunda (“upwellings”) que inyectan nutrientes disueltos en las capas iluminadas del mar, estimulando el crecimiento fitoplanctónico. Esto, en conjunción con la acumulación de materia particulada orgánica que se propicia en sus lechos, y la diversidad espacial y protección que ofrecen sus complicadas y abruptas morfologías, hace que muchos cañones sean considerados lugares de acentuada productividad y diversidad biológicas respecto al margen no incidido adyacente (ver p.e. Verter, 1994; De Leo et al., 2010).

Las cartas y datos batimétricos disponibles muestran la existencia de un prominente cañón submarino a la salida atlántica del Canal Beagle hacia el Atlántico (ver Fig. 16.1). Existen pocos datos sobre este cañón, el cual tiene como nombre propuesto “Sverdrup Canyon” en el “IHO-IOC GEBCO Gazetteer of Undersea Feature Names”, aunque la misma fuente no ofrece más detalles sobre el estado de validación o el origen de tal propuesta. Tentativamente, le hemos asignado a este cañón el nombre de Cañón Sloggett por la cercanía de su cabecera a la Bahía del mismo nombre. Además, la orientación del eje principal del cañón sugiere una posible conexión estructural con el valle del Río López que descarga en Bahía Sloggett. La posibilidad de una conexión actual entre la materia orgánica liberada por el caudaloso Río López y el talud abre interesantes perspectivas para la ecología bentónica del talud y para las pesquerías que operan en la zona

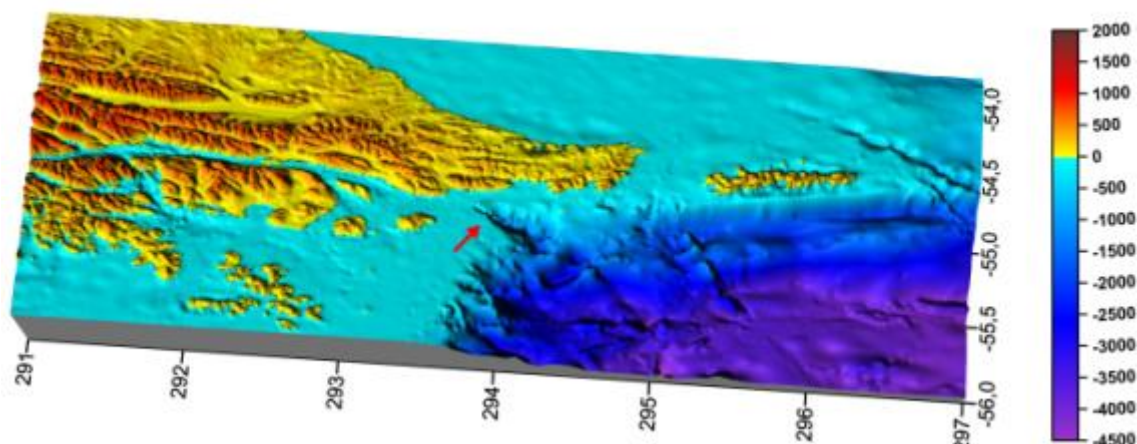


Figura 16.1. Carta batimétrica incluyendo el área de estudio. Longitud en grados Este y latitud en grados Norte. Barra de escala en metros. Datos: IOC, IHO, and BODC, 2003. El Cañón Sloggett es indicado con una flecha.

## OBTENCIÓN DE DATOS

Se utilizó una sonda monohaz Konsberg EA 600, acoplada al casco del B/O Puerto Deseado y operando a una frecuencia de 12 kHz. Todo y que las sondas monohaz no son equipos idóneos para obtener batimetrías de detalle, se aprovechó el tránsito del BOPD para realizar algunas grillas batimétricas sobre el cañón. Con la vista puesta en futuros estudios de mayor detalle, quisimos explorar y corroborar algunos detalles preliminares (mal documentados en las cartas y bases de datos disponibles), como por ejemplo la profundidad y cercanía a costa de su cabecera, el perfil (en U o V) del valle principal y otros detalles morfológicos que puedan ofrecer información sobre el grado de actividad del cañón como canalizador y/o acumulador de sedimentos terrígenos en el presente.

El día 30 de Marzo, se realizó un transecto en zigzag sobre el cañón de mayor a menor profundidad, tratando de intersectar con cada línea los flancos del cañón hasta la ruptura de plataforma, empleando para ello 8 horas de navegación y 9 cambios de rumbo. En el trayecto de regreso a Ushuaia el día 3 de Abril, se realizó un nuevo transecto, diseñado para complementar el anterior, intersectando las líneas previas y siguiendo el eje del cañón hasta la extinción de la cabecera en la isobata de 70 m. Al momento de redactar este informe los datos obtenidos aún están siendo procesados.

## REFERENCIAS

De Leo, F.C., Smith, C.R., Rowden, A., Bowden, D., Clark, M. 2010. Submarine canyons: hotspots of benthic biomass and productivity in the deep sea. *Proc.R. Soc. B*277: 2783-2792.

IOC, IHO, and BODC, 2003, "Centenary Edition of the GEBCO Digital Atlas", published on CD-ROM on behalf of the Intergovernmental Oceanographic Commission and the International Hydrographic Organization as part of the General Bathymetric Chart of the Oceans; British Oceanographic Data Centre, Liverpool.

Vetter, E.W., 1994. Hotspots of benthic production. *Nature*, 372: 47.

## Anexos

Anexo I. Detalle de los muestreos realizados

Anexo II. Tripulación científica

Anexo III Comentarios particulares sobre manejo operativo y sugerencias

Anexo IV Agradecimientos

## Anexo I. Detalle de los muestreos realizados

Fecha	Estación	Lance	Hora Local	Lat	Long	Prof	Cable filado	Rumbo	Equipo	Operación / Observaciones			
29-Mar-14	2	1	06:13:00 p.m.	54	49.380	68	13.284	138		Niskin			
		2	06:17:00 p.m.	54	49.485	68	13.151	139	106	197.9	Red zoo		
		3	06:31:00 p.m.	54	49.514	68	12.747	142	20	175.7	Red fito	0.2 m/s velocidad subida (despues de esta todas empezaron a subir a 0.5 m/s)	
29-Mar-14	3	4	07:35:00 p.m.	54	52.237	68	2.659	159.42		182.8	Niskin	Niskin 10 m	
		5	07:40:00 p.m.	54	52.209	68	2.588	163.12	150	198.9	Red zoo	0,5 m/s velocidad subida, vino con langostillas	
			07:55:00 p.m.	54	52.235	68	2.468	164.05				subida real zoo	
		6	07:57:00 p.m.	54	52.206	68	2.435	163.14	20	142	Red fito		
		7	08:03:00 p.m.	54	52.180	68	2.410	152		135.4	CTD	bajada 0,5 m/s	
			08:09:00 p.m.	54	52.113	68	2.323	129.6				ctd subiendo a 0,2m/s	
	4										Estación anulada		
30-Mar-14	5	8	01:38:00 a.m.	54	55.963	67	6.531	43		263.2	CTD		
		9	01:45:00 a.m.	54	56.051	67	6.564	43		252	Niskin	no cerró	
		10	01:53:00 a.m.	54	56.155	67	6.379	45	50	219	Red zoo	vino con langostillas	
		11	01:58:00 a.m.	54	56.220	67	6.242	45				Niskin	
		12	01:58:00 a.m.	54	56.280	67	6.242	45	20	221	Red fito		
6	13	13	03:18:00 a.m.	54	58.540	66	52.185	95		210	CTD+botella	bajada a 0,2 m/s	
			03:25:00 a.m.	54	58.581	66	52.117	94		213		cierre botella	
		14	03:20:00 a.m.	54	58.429	66	52.409	92	80	210	Red zoo	vino con langostillas	
		15	03:30:00 a.m.	54	58.611	66	52.070	92	20	212	Red fito		
7	16	16	04:33:00 a.m.	55	2.524	66	43.374	126		199.4	Niskin sup	botella a 10m	
		17	04:51:00 a.m.	55	2.627	66	42.775	120	86	167.6	Niskin profunda+CTD	botella 5L	
		18	04:49:00 a.m.	55	2.627	66	42.842	94	120	168.4	Red zoo	vino con langostillas	
		19	04:57:00 a.m.	55	2.624	66	42.551	65	20	173.8	Red fito		
		20	05:11:00 a.m.	55	2.895	66	41.780	33	250	117.7	Red piloto	entra al agua	
			05:20:00 a.m.	55	3.165	66	40.757	30		118.3		inicio	
			05:36:00 a.m.	55	3.414	66	39.690	38		117.6		fin	
	05:40:00 a.m.	55	3.469	66	39.362	35		119		superficie			
8	21	21	08:03:00 a.m.	55	3.314	66	9.638	54		175.1	Niskin 10m		
		22	08:14:00 a.m.	55	3.126	66	9.019	55		163.5	Niskin profunda+CTD		
		23	08:12:00 a.m.	55	3.169	66	9.150	55	52	164.3	Red zoo		
		24	08:18:00 a.m.	55	3.072	66	8.812	57	20	167.1	Red fito		
		25	08:32:00 a.m.	55	3.340	66	7.822	67	270	141.6	Red piloto	entra al agua	
			08:42:00 a.m.	55	3.580	66	6.845	76		137.4	Red piloto	inicio	

Fecha	Estación	Lance	Hora Local	Lat	Long	Prof	Cable filado	Rumbo	Equipo	Operación / Observaciones		
			08:58:00 a.m.	55	3.788	66	5.692	94	140	Red piloto	fin	
			09:08:00 a.m.	55	3.839	66	4.917	100	142.7	Red piloto	superficie	
		26	09:46:00 a.m.	55	4.219	66	2.468	178	172.9	Red R	entra al agua	
			09:57:00 a.m.	55	4.297	66	1.857	207	163.7	Red R	inicio	
			10:04:00 a.m.	55	4.332	66	1.284	176	156.8	Red R	fin	
			10:21:00 a.m.	55	4.381	66	0.074	147	163.2	Red R	superficie (los primeros 100m se levantaron a velocidad menor)	
	9	27	12:59:00 p.m.	55	17.366	65	39.130	962	169	CTD	empieza a bajar	
			01:52:00 p.m.	55	16.383	65	37.078	998	172	CTD	empieza a subir	
			02:16:00 p.m.	55	15.924	65	36.147	1019	165	CTD	cubierta	
		28	12:52:00 p.m.	55	17.506	65	39.524	950	100	167	Red zoo	
		29	12:59:00 p.m.	55	17.366	65	39.130	962	20	169	Red fito	
				55	11.402	65	47.051				Batimetria	
			04:00:00 p.m.	55	7.311	65	46.792				Batimetria	
			05:00:00 p.m.	55	13.001	65	54.857				Batimetria	
			05:35:00 p.m.	55	6.842	65	52.442				Batimetria	
			06:28:00 p.m.	55	12.534	66	0.593				Batimetria	
			07:10:00 p.m.	55	4.399	65	55.978				Batimetria	
				55	8.716	66	5.553				Batimetria	
			08:40:00 p.m.	55	4.103	66	7.408				Batimetria	
			09:30:00 p.m.	55	8.297	66	10.686				Batimetria	
			10:05:00 p.m.	55	4.000	66	0.000				Batimetria	
	10	30	11:59:00 p.m.	55	1.809	65	24.156	293	142.7	Niskin		
31-Mar-14		31						352	100	Red zoo	llegó abierta (se repite como lance 33)	
		32	12:10:00 a.m.	55	1.671	65	23.161	373	20	134	Red fito	se perdió el colector
		33	12:18:00 a.m.	55	1.533	65	22.493	411	100	120.3	Red zoo	
	19	34	08:01:00 a.m.	54	30.042	65	48.271	66	141	Niskin sup		
		35	08:07:00 a.m.	54	30.014	65	48.189	68	60	153	Red zoo	vino con ctenoforos y medusas
		36	08:13:00 a.m.	54	29.985	65	48.044	69	65	149	CTD+Niskin profunda	
		37	08:14:00 a.m.	54	29.982	65	48.029	69	20	150	Red fito	
31-Mar-14	22	38		54	16.337	66	25.536	38		117	mini bongo	
		39	11:58:00 a.m.	54	15.678	66	29.686	38		162	botella 10m	
		40	12:12:00 p.m.	54	15.819	66	29.184	39		128	CTD+Niskin profunda	
		41	12:13:00 p.m.					38	20	128	red fito1	
		42	12:20:00 p.m.	54	15.924	66	28.641	39	20	128	red fito2	desde aca las segundas de fito siempre fueron para clara
		43	12:26:00 p.m.	54	15.961	66	28.398	38	20	128	red zoo	

Fecha	Estación	Lance	Hora Local	Lat	Long	Prof	Cable filado	Rumbo	Equipo	Operación / Observaciones		
		44	12:36:00 p.m.	54	16.052	66	27.784	34		117	red zoo+camara gopro	
		45	12:40:00 p.m.	54	16.086	66	27.585	34		118	red zoo+camara gopro	
		46	01:00:00 p.m.	54	16.581	66	24.608	44		132	bongo inicio	inicio
		46		54	16.694	66	24.220			147	bongo final	fin
		47	01:18:00 p.m.	54	16.969	66	23.298	45	150	147	Rauscher	10' inicio
		47		54	17.191	66	22.454				Rauscher	fin
		47	01:37:00 p.m.	54	17.272	66	22.058				Rauscher	superficie
		48	02:29:00 p.m.	54	17.256	66	16.595	51	150	50.5	Red portones	pelo de agua
		48	02:37:00 p.m.	54	17.647	66	15.376	52		50.9		fondo (arrastre 10 min)
		48	02:50:00 p.m.	54	17.346	66	15.531	56		50		fin arrastre
		48	02:55:00 p.m.	54	17.242	66	14.114	57		48.1		arriba
	25	49	08:00:00 p.m.	53	56.070	67	5.325	47		198.3	Botella 20L 10m	
		50	08:09:00 p.m.	53	55.993	67	5.534	47	45	170	CTD+Niskin profunda	
		51	08:05:00 p.m.	53	56.053	67	5.437	48	40	198.2	Red zoo	
		52	08:13:00 p.m.	53	55.955	67	5.572	48	20	167.8	Red fito1	la red salio muy cargada
		53	08:19:00 p.m.	53	55.874	67	5.639	49	20	165	Red fito2	la red salio muy cargada
		54	08:33:00 p.m.	53	55.760	67	5.253	49		35	Red portones	entra al agua
			08:40:00 p.m.	53	55.304	67	5.008	50		36.2		inicio (15 min arrastre)
			08:56:00 p.m.	53	54.706	67	4.802	50		8.3		fin
			09:05:00 p.m.	53	54.485	67	4.850	50		10.7		superficie
		55	09:41:00 p.m.	53	53.021	67	4.527	55	50	18	minibongos	inicio
			09:47:00 p.m.	53	52.842	67	4.443	56		6.5		fin
		56	10:24:00 p.m.	53	51.365	67	3.843	58	260	31	red portones	entra agua
			10:32:00 p.m.	53	51.045	67	3.368	58		20.8		inicio
			10:48:00 p.m.	53	50.580	67	2.697	59		27.3		fin
			11:03:00 p.m.	53	50.372	67	2.045	59		55.3		superficie
		57	11:51:00 p.m.	53	49.639	66	59.026	61	200	9	rastra	inicio
	01-Abr-14		12:02:00 a.m.	53	49.661	66	58.406	61		7		fin
			12:07:00 a.m.	53	49.644	66	58.118	61		4.8		cubierta
		58	12:22:00 a.m.	53	49.424	66	57.260	62	75	0	bongos	inicio
			12:27:00 a.m.	53	49.350	66	56.998	62		350		fin
	26	59	05:07:00 a.m.	53	37.077	66	39.268	40		172	Botella 25L 10m	
		60	05:12:00 a.m.	53	37.085	66	39.192	40	38	167	red zoo	
		61	05:10:00 a.m.	53	37.085	66	39.200	40			CTD	
		62	05:17:00 a.m.	53	37.094	66	39.041	40		163	botella profunda	

Fecha	Estación	Lance	Hora Local	Lat	Long	Prof	Cable filado	Rumbo	Equipo	Operación / Observaciones		
		63	05:18:00 a.m.	53	37.097	66	39.021	40	20	164	red fito1	la red salio muy cargada
		64	05:22:00 a.m.	53	37.102	66	38.942		20	158	red fito2	la red salio muy cargada
		65	05:40:00 a.m.	53	37.268	66	37.609	41	80	40	minibongo	larvas de peces 05:53
		66	05:55:00 a.m.	53	36.408	66	37.009	45	60	43	bongo	larvas de sardina
		67	06:19:00 a.m.	53	35.546	66	36.179	50	250		red portones	filo agua
			06:31:00 a.m.	53	35.008	67	35.566	51		48		inicio
			06:46:00 a.m.	53	34.403	67	35.053	50		47		fin
			06:59:00 a.m.	53	33.880	67	34.885	52		17		superficie
		68	09:39:00 a.m.	53	36.252	67	39.073	48	260	124.4	red portones	entra agua
			09:48:00 a.m.	53	36.343	67	38.669	48		130.9		inicio
			10:08:00 a.m.	53	36.408	67	37.379	50		97.2		fin
			10:17:00 a.m.	53	36.289	67	36.916	51		87.6		superficie
	33	69	12:51:00 p.m.	53	25.827	67	49.601	30	220	127	red portones	pelo de agua
			12:57:00 p.m.	53	26.037	67	48.924	34		121		inicio (15 min)
			01:13:00 p.m.	53	26.448	67	47.486	37		139		fin
			01:26:00 p.m.	53	26.632	67	46.805	39		127		superficie
		70	02:23:00 p.m.	53	27.288	67	40.591	51			botella 10m	
		71	02:24:00 p.m.	53	27.316	67	40.480	50	46	160	red zoo	
		72	02:31:00 p.m.	53	27.400	67	40.164	51	26	163	red fito1	
		73	02:35:00 p.m.	53	27.465	67	39.883	51	26	160	red fito 2	
		74	02:37:00 p.m.	53	27.483	67	39.779	51	54	151	ctd+niskin profunda	
		75	03:06:00 p.m.	53	27.934	67	37.094	52	65	62	minibongo	
		76	03:17:00 p.m.	53	27.900	67	36.016	52	180	61	rastra R	inicio
			03:28:00 p.m.	53	27.901	67	35.030	52	180	61		fin
		77	03:44:00 p.m.	53	27.870	67	33.556	56	80	58	red bongo	
		78	05:32:00 p.m.	53	31.552	67	47.792	30		142	red portones	superficie
			05:43:00 p.m.	53	31.637	67	46.554	32	220	64		pelo de agua
			05:46:00 p.m.	53	31.557	67	46.334	32		64		inicio 17 min
			06:05:00 p.m.	53	31.063	67	45.293	36		44		fin
			06:29:00 p.m.	53	30.238	67	44.774	38		12		arriba
		79	07:04:00 p.m.	53	28.681	67	43.062	43	180	68	red portones	pelo de agua
			07:07:00 p.m.	53	28.373	67	42.380	47		83		inicio
			07:37:00 p.m.	53	27.674	67	41.787	52		17		fin
			07:47:00 p.m.	53	27.183	67	41.715	53		45		superficie
02-Abr-14	27	80	12:38:00 a.m.	53	32.916	66	35.907	84		212	botella 10m	

Fecha	Estación	Lance	Hora Local	Lat	Long	Prof	Cable filado	Rumbo	Equipo	Operación / Observaciones
		81	12:43:00 a.m.	53	32.956 66	35.796 84		210	ctd	
		82	12:48:00 a.m.	53	32.990 66	35.710 84	80	207	red zoo	
		83	12:55:00 a.m.	53	33.081 66	35.403 85		198	botella profundidad	
		84	12:57:00 a.m.	53	33.101 66	35.340 85		193	red de fito1	
		85	01:01:00 a.m.	53	33.169 66	35.110 86		182	red de fito2	
		86	01:23:00 a.m.	53	33.537 66	35.330 85	120	267	mini bongo	
		87	01:45:00 a.m.	53	33.964 66	34.155 85	90	84	bongo grande	
		88	01:56:00 a.m.	53	34.086 66	32.926 86	400	84	red piloto	pelo de agua
			02:07:00 a.m.	53	34.196 66	31.747 84		87		inicio (15 min)
			02:20:00 a.m.	53	34.359 66	30.517 84		74		fin (se iza antes de los 15 min por problemas con el cable/red)
			02:29:00 a.m.	53	34.476 66	29.941 84		67		superficie
		89	02:38:00 a.m.	53	34.568 66	29.274 84	270	55	rastra Raucher	pelo de agua
			02:44:00 a.m.	53	34.596 66	28.662 84		74		inicio
			02:52:00 a.m.	53	34.672 66	27.916 84		72		fin arrastre
02-Abr-14	24	90	05:55:00 a.m.	53	55.705 66	5.505 84		229	Botella 10 m	
		91	06:15:00 a.m.	53	55.729 66	5.521 84		204	CTD+Botella profundidad	
		92	06:04:00 a.m.	53	55.726 66	5.510 84	85	194	Red zoo	vino con muchos anfipodos
		93	06:10:00 a.m.	53	55.731 66	5.507 85	20	197	Red fito 1	
		94	06:16:00 a.m.	53	55.726 66	5.527 85	20	203	Red fito 2	
		95	06:31:00 a.m.	53	56.026 66	6.070 85	100	210	mini bongo	
		96	06:47:00 a.m.	53	56.445 66	6.827 84	300	210	rastra Raucher	inicio
			06:56:00 a.m.	53	56.665 66	7.289 84		212		fin
			07:08:00 a.m.	53	56.922 66	7.925 84		218		superficie
		97	07:18:00 a.m.	53	37.067 66	8.773 84	100	248	bongo grande	inicio
			07:27:00 a.m.	53	57.111 66	9.536 84		249		fin
		98	07:42:00 a.m.	53	57.434 66	10.026 83	400	102	red piloto	pelo de agua
			07:52:00 a.m.	53	57.337 66	9.182 83		89		inicio
			08:08:00 a.m.	53	57.080 66	7.988 85		80		fin
			08:19:00 a.m.	53	56.877 66	7.463 86		136		cubierta (se rompió pero algo salió, se cambió el paño y se tiró nuevamente)
		99	08:54:00 a.m.	53	56.289 66	4.740 88	400	80.9	red piloto	pelo de agua
			09:01:00 a.m.	53	56.119 66	4.086 88		83		inicio
			09:17:00 a.m.	53	55.777 66	3.331 89		70		fin
			09:44:00 a.m.	53	54.820 66	2.236 90		48		superficie
	21	100	12:38:00 p.m.	54	16.350 65	54.531 73		242	Botella 10 m	
		101	12:39:00 p.m.	54	16.393 65	54.464 74	65	231	red zoo	



Fecha	Estación	Lance	Hora Local	Lat	Long	Prof	Cable filado	Rumbo	Equipo	Operación / Observaciones		
		102	12:42:00 p.m.	54	16.452	65	54.322	74	208	CTD+Botella profundidad		
		103	12:45:00 p.m.	54	16.508	65	54.192	73	20	fito 1		
		104	12:51:00 p.m.	54	16.625	65	53.914	73	20	fito 2		
		105	12:51:00 p.m.	54	16.625	65	53.914	73	70	mini bongo		
		106	01:22:00 p.m.	54	17.716	65	52.092	72	80	bongo grande	inicio	
			01:29:00 p.m.	54	17.999	65	51.546	72	151		fin	
		107	01:33:00 p.m.	54	18.158	65	51.221	72	400	red piloto	pelo de agua	
			01:50:00 p.m.	54	18.958	65	49.756	72	147		inicio	
			02:05:00 p.m.	54	19.635	65	48.451	74	153		fin	
			02:14:00 p.m.	54	19.872	65	47.757	75	137		pelo de agua	
		108	02:26:00 p.m.	54	20.077	65	46.950	74	210	rastra Raucher	pelo de agua	
			02:32:00 p.m.	54	20.272	65	46.290	74	123		inicio	
			02:41:00 p.m.	54	20.475	65	45.606	74	134		fin	
			02:49:00 p.m.	54	20.671	65	44.945	75	131		pelo de agua	
	18	109	10:26:00 p.m.	54	40.556	64	46.117	81	269	Botella 10 m		
		110	10:22:00 p.m.	54	42.765	64	47.434	78	209	XBT	(el horario está bien, el equipo costó hacerlo funcionar)	
		111	10:39:00 p.m.	54	40.682	64	46.381	82	260	CTD+Botella profundidad		
		112	10:55:00 p.m.	54	41.293	64	46.854	82	105	red zoo	minida 2303. Vino muy cargada, con poliuetos pelagicos	
		113	10:03:00 p.m.	54	41.832	64	46.458	83	26	red fito 1		
		114	10:08:00 p.m.	54	41.975	64	47.008	82	196	red fito 2		
		115	10:22:00 p.m.	54	42.765	64	47.434	78	70	mini bongo		
		116	10:39:00 p.m.	54	43.899	64	48.182	74	70	bongo grande		
		117	11:50:00 p.m.	54	44.896	64	48.662	78	400	piloto	entra al agua	
03-Abr-14			12:05:00 a.m.	54	46.136	64	49.171	78	160		inicio	
			12:19:00 a.m.	54	47.291	64	49.355	80	160		fin	
			12:42:00 a.m.	54	49.415	64	49.923	86	251		fuera del agua	
		118								rastra Raucher	operación cancelada	
	10	119	04:55:00 a.m.	55	2.394	65	21.642	500	500	250	CTD+Botella profundidad	
		120	05:15:00 a.m.	55	2.112	65	23.883	310	20	253	red fito	
		121	05:17:00 a.m.	54	2.189	65	21.112	655	301	XBT		
		122	06:14:00 a.m.	54	59.331	65	21.337	128	550	44	red piloto	pelo de agua (munida pelágica)
			06:32:00 a.m.	54	58.853	65	19.396	128	58	58		inicio
			06:47:00 a.m.	54	58.630	65	18.184	128	62	62		fin
			07:08:00 a.m.	54	58.131	65	16.282	128	62	62		arriba
		123	07:26:00 a.m.	54	57.635	65	14.445	129	400	81	rastra Raucher	pelo de agua

Fecha	Estación	Lance	Hora Local	Lat	Long	Prof	Cable filado	Rumbo	Equipo	Operación / Observaciones	
			07:37:00 a.m.	54	57.420	65	13.565	129		80	inicio
			07:46:00 a.m.	54	57.226	65	12.932	130		89	fin
			07:57:00 a.m.	54	56.877	65	12.145	130		24	arriba
		124									130
	bati		11:30:00 a.m.	55	6.655	65	49.452	280		215	botella profundidad
											se suspendió
		125	12:06:00 p.m.	55	9.776	65	52.282	694		223	batimetría
	bati	126	05:37:00 a.m.	55	11.673	65	56.045	1262		229	xbt
				55	5.350	66	3.260	587		336	XBT (deep)
											viramos a 260°
		128	02:25:00 p.m.	55	5.022	66	4.501	427		275	xbt (700)
	Fin Bati		02:50:00 p.m.	55	5.318	66	8.401	74		257	fuerte corriente al norte la xbt falla
		5									
		129	07:36:00 p.m.	54	55.797	67	5.930	38		268	Botella 10 m
											Muestra Malitz
04-Abr-14	3	130	12:05:00 a.m.	54	51.897	68	2.768	140		280	Botella 10 m
											Muestra Malitz
09-Abr-14	GSI1	131	05:02:00 p.m.	46	59.798	63	37.573	102	400	21	Piloto
			05:13:00 p.m.	46	59.370	63	37.368	102		18	Red en el agua
			05:33:00 p.m.	46	58.642	63	37.127	104		15	inicio de arrastre
			05:42:00 p.m.	46	58.312	63	37.032	105		18	fin de arrastre
											Red fuera del agua
	GSI1	132	05:50:00 p.m.	46	57.958	63	36.854	105	500	27	Piloto
			06:02:00 p.m.	46	57.371	63	36.528	104		28	Red en el agua
			06:41:00 p.m.	46	55.768	63	36.554	109		18	inicio de arrastre
			06:44:00 p.m.	46	55.628	63	36.509	109		26	fin de arrastre
			06:53:00 p.m.	46	55.434	63	36.415	107		84	Se paró el ginche por problemas eléctricos
											Red fuera del agua

## Anexo II. Tripulación científica

Nombre y Apellido	Categoría	Filiación	Grupo
Gustavo Lovrich	Investigador Principal	CADIC-CONICET Ushuaia	Coordinador Científico
Natalia Rosciano	Becaria CONICET	CADIC-CONICET Ushuaia	Aves y mamíferos
Natalia Paso Viola	Becaria CONICET	CADIC-CONICET Ushuaia	Aves y mamíferos
Natalia Dellabianca	Investigadora Asistente	CADIC-CONICET Ushuaia	Aves y mamíferos
Mariano Diez	Investigador Asistente	CADIC-CONICET Ushuaia	Crustáceos
Natasha Schvezov	Becaria CONICET	CADIC-CONICET Ushuaia	Crustáceos
Pablo Di Salvatore	Becario CONICET	CADIC-CONICET Ushuaia	Crustáceos
María Gowland	Becaria CONICET	CADIC-CONICET Ushuaia	Crustáceos
Luciana Riccialdelli	Investigadora asistente	CADIC-CONICET Ushuaia	Zooplankton isótopos
Jacobo Martin	Investigador adjunto	CADIC-CONICET Ushuaia	Oceanografía
Clara Iachetti	Becaria CONICET	CADIC-CONICET Ushuaia	Fitoplancton
Santiago Ceballos	Investigador asistente	CADIC-CONICET Ushuaia	Peces
Paola Villatarco	Becaria CONICET	CADIC-CONICET Ushuaia	Peces
Juan M Díaz de Astarloa	Investigador Principal	UNMdP-CONICET	Peces
Daniel Roccatagliata	Investigador Independiente	UBA-CONICET	Bentos crustáceos
Ignacio Chiesa	Becario postdoctoral CONICET	UBA-CONICET	Bentos Crustáceos
Adriana Menoret	Becaria postdoctoral CONICET	UBA-CONICET	Parásitos peces
Sebastián Franzese	Tesista de grado	UBA	Parásitos peces
Diego Urteaga	Becario postdoctoral CONICET	MACN-CONICET	Moluscos
Laura Schejter	Investigadora Adjunta	INIDEP-CONICET	Bentos
Luciano Padovani	Investigador INIDEP	INIDEP	Zooplankton
María Laura Presta	Becaria CONICET	UBA-CONICET	Zooplankton
Diego Roman Gimenez	Tesista de grado	UNC	Tunicados
Cintia Fraysse	Tesista de grado	Universidad Maimónides	Genética equinodermos y crustáceos
Anabela Petraroia	Tesista de grado	Universidad Maimónides	Genética equinodermos y crustáceos
Fernando Marticorena	Audiovisual CONICET		
Enrique Miglioreli	Audiovisual CONICET		
Gustavo Marmet	Oficial de pesca		Operación de redes
Felipe Oyarbide	Oficial de pesca		Operación de redes

## **Instituciones participantes (orden alfabetico)**

Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC-CONICET)

Centro Científico Tecnológico Mar del Plata (CCT Mar del Plata)

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP)

Museo Argentino de Ciencias Naturales (MACN-CONICET)

Universidad de Buenos Aires (UBA)

Universidad Maimónides

Universidad Nacional de Córdoba (UNC)

Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP)