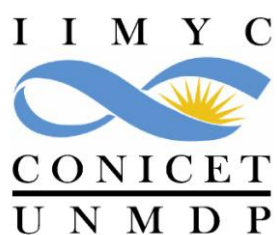


Instituto de Investigaciones marinas y Costeras
Campaña Antártica de Verano 2013-2014 I Etapa
BO Puerto Deseado CAV 2013-2014
Mar del Plata- Prov. de Buenos Aires
11ENE14 – 06FEB14

Campaña Antártica de Verano 2013-2014 I Etapa



INFORME DE CAMPAÑA
Juan M. Díaz de Astarloa
(Coordinador Científico, Compilador)
Abril de 2014

Contenido

Introducción.....	3
Proyectos Desarrollados	4
1. Síntesis, espectroscopia, cinética y fotoquímica de compuestos fluorados y de importancia ambiental	6
2. Diversidad, biología y ciclos de vida de peces Antárticos a través de técnicas morfológicas y moleculares: un enfoque conservacionista.....	10
3. Genética, energética e isótopos estables de nototénidos subantárticos y antárticos	26
4. Código de barras genéticos de los invertebrados marinos infaunales de la región Antártica Argentina	30
5. Morfología y ultraestructura del sistema reproductor y de la glándula digestiva en moluscos marinos. Morfología espermática e importancia sistemática y filogenética .	38
6. Biología reproductiva de equinodermos antárticos y subantárticos	44
7. Aislamiento de extremocinas producidas por microorganismos psicrófilos, a partir de muestras recogidas en aguas del Atlántico Sur	49
8. Empleo del radioisótopo yodo-129 como trazador de masas de agua en el Atlántico Sur.....	53
Anexos	55
Anexo I. Detalle de las actividades de muestreo desarrolladas.....	55
Anexo II. Tripulación Científica de la campaña	57
Anexo III. Sugerencias para mejorar las prestaciones del buque	58
Anexo IV. Agradecimientos	66

INTRODUCCION

En el presente informe se documentan los proyectos de investigación desarrollados durante la Primera Etapa de la campaña antártica de verano 2013-2014 (CAV 2013-2014). Se describen las tareas efectuadas a bordo del BO Puerto Deseado por lo que los resultados son preliminares. El análisis de los datos obtenidos se realizará posteriormente y es responsabilidad de cada grupo participante de dar difusión a través de informes o publicaciones científicas de los resultados correspondientes.

La CAV 2013-2014 se desarrolló desde la ciudad de Mar del Plata el 11 de enero navegando hacia la Península Antártica e Islas Shetland del Sur, parte noroccidental de la Península Antártica, Isla Decepción y Mar de Bellingshausen, culminando en la ciudad de Ushuaia el 6 de febrero de 2014, derrota que se utilizó para realizar las actividades científicas de diversos proyectos aprobados oportunamente por el CONICET.

A bordo, 20 científicos desarrollaron tareas de 8 proyectos de investigación diferentes y de variadas disciplinas y que se describen en la sección Proyectos Desarrollados. Las estaciones de trabajo y la derrota del buque fueron establecidas de manera de abarcar y optimizar las demandas de los distintos grupos de trabajo (Fig. 1).

En total se efectuaron 24 estaciones de muestreo, en las cuales se realizaron perfiles de CTD y toma de muestras de agua, lances de pesca de arrastre de fondo con red tipo Tangonera o Piloto, con portones, y colecta de organismos bentónicos con rastras.

En el Anexo I se detalla todas las actividades realizadas con su localización geográfica.

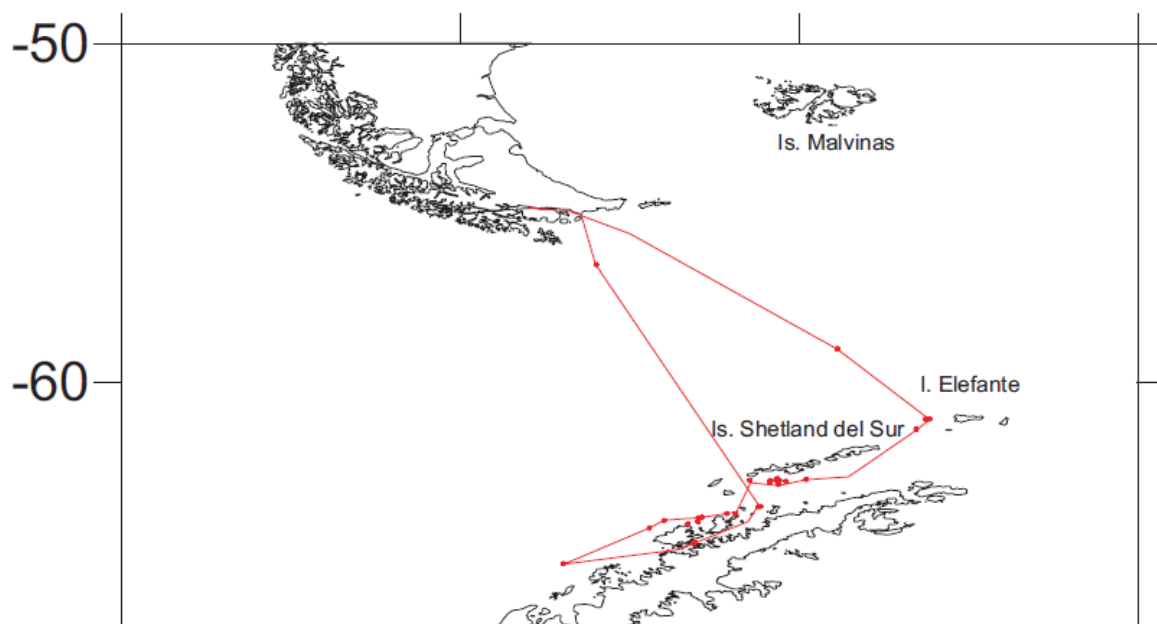


Figura 1. Estaciones de muestreo desarrolladas en la CAV 2013-2014, Primera Etapa.

PROYECTOS DESARROLLADOS

Síntesis, espectroscopia, cinética y fotoquímica de compuestos fluorados y de importancia ambiental.

Responsable: Dr. GUSTAVO ARGÜELLO

Correo: gaac@fcq.unc.edu.ar

Departamento de Físico Química, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba

Diversidad, biología y ciclos de vida de peces Antárticos a través de técnicas morfológicas y moleculares: un enfoque conservacionista.

Responsable: Dr. JUAN MARTÍN DÍAZ DE ASTARLOA

Correo: astarloa@mdp.edu.ar

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC) - CONICET, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN), Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP).

Genética, energética e isótopos estables de nototénidos subantárticos y antárticos.

Responsable: Dr. DANIEL FERNÁNDEZ

Correo: dfernandez.ush@gmail.com

Laboratorio de Ecología, Fisiología y Evolución, Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC).

Código de barras genéticos de los invertebrados marinos infaunales de la región Antártica Argentina.

Responsable: Dr. GREGORIO BIGATTI

Correo: gbigatti@cenpat.edu.ar

Laboratorio de Biología y Manejo de Recursos Acuáticos, Centro Nacional Patagónico (CENPAT).

Morfología y ultraestructura del sistema reproductor y de la glándula digestiva en moluscos marinos. Morfología espermática e importancia sistemática y filogenética.

Responsable: Dra. JULIANA GIMÉNEZ

Correo: jgimenez@bg.fcen.uba.ar

Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental (DBBE). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN), Universidad de Buenos Aires (UBA).

Biología reproductiva de equinodermos antárticos y subantárticos.

Responsable: Dra. ANALÍA PÉREZ

Correo: analiafperez1@gmail.com

Laboratorio de Ecología de Organismos Bentónicos Marinos, Departamento de Ecología, Genética y Evolución, FCEN –UBA.

Aislamiento de extremocinas producidas por microorganismos psicrófilos, a partir de muestras recogidas en aguas del Atlántico Sur.

Responsable: Dr. OSVALDO DELGADO

Correo: osvaldo_delgado@hotmail.com

CITCA-CONICET.

Empleo del radioisótopo yodo-129 como trazador de masas de agua en el Atlántico Sur

Responsable: Dr. JORGE O. FERNANDEZ NIELLO

Correo: fniello@tandar.cnea.gov.ar

Gerencia de Investigación y Aplicaciones "Laboratorio TANDAR" - Comisión Nacional de Energía Atómica.

1- Síntesis, espectroscopia, cinética y fotoquímica de compuestos fluorados y de importancia ambiental

Investigador Responsable:

Prof. Dr. Gustavo Argüello. Departamento de Físico Química - Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba – Investigador Principal CONICET

Participantes:

Prof. Dr. Gustavo Alejandro Argüello – Investigador Principal CONICET

Dra. Ana Graciela Iriarte – Investigadora Asistente CONICET

Lic. Guido Rimondino – Becario CONICET

Objetivos:

Determinación de contaminantes orgánicos persistentes en la atmósfera antártica; principalmente, detección y cuantificación de herbicidas y pesticidas.

Objetivos específicos:

- Recolectar muestras de aire antártico con equipos de alto caudal.
- Poner a punto metodologías analíticas de toma y procesamiento de este tipo de muestras a bordo del BOPD.
- Recuperar, caracterizar y cuantificar contaminantes presentes en las muestras tomadas durante la CAV 2014.

Materiales y Métodos:

En la presente etapa de la Campaña Antártica de Verano, se embarcaron en el BOPD dos equipos muestreadores de alto caudal para ambiente aéreo. Ambos equipos fueron diseñados y construidos en nuestro laboratorio del INFIQC y calibrados por el LIADE (Laboratorio de Investigación Aplicada y Desarrollo de la Facultad de Ciencias. Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba) siguiendo metodologías certificables y utilizando un equipo comercial de prestaciones comparables (TISCH TE-1000 PUF sampler) calibrado mediante normativas EPA como referencia. Una vez montados los mismos, se realizaron las pruebas necesarias para garantizar su buen funcionamiento.

Para la recolección de cada una de las muestras, se equipó a los muestreadores de aire con un filtro de fibra de cuarzo y con un filtro del tipo PUF (filtro de espuma de poliuretano 0,022 g/cm³), debidamente lavados y acondicionados para tal fin.

Una vez montado el sistema para cada estación de muestreo, se hizo circular por las mismas el aire durante tiempos variables (generalmente de 3 a 4 días de muestreo continuo) de modo de filtrar al menos entre 1500 a 2000 metros cúbicos de aire por muestra. Pasado el tiempo de colección, el caudal total fue debidamente cuantificado para cada muestra.

Se tomaron las mediciones correspondientes a la temperatura externa, presión atmosférica y posición geográfica entre 3 y 5 veces por día.

Resultados preliminares:

Las muestras se comenzaron a tomar desde el día 12 de enero de 2014, en la zona del Mar Argentino y en cercanías de Mar del Plata, y en forma continua por el resto de la campaña, hasta finalizar la misma a las afueras de la ciudad de Ushuaia.

Se recolectaron un total de doce muestras, cada una con periodos de muestreo de entre 48 a 72 horas, dependiendo este periodo de condiciones meteorológicas y/o marítimas. Además, se trataron en idénticas condiciones dos juegos de filtros, con el fin de ser utilizados como blancos para realizar los controles pertinentes a contaminantes que pudieran no deberse a los encontrados en la zona de muestreo.

Muchas condiciones hicieron que el tiempo no fuera único para la toma de muestras. Entre ellas, por ejemplo, un cortocircuito producido en uno de los motores del extractor nº 1, que determinó que un conjunto de dos muestras tuvieran una duración sensiblemente menor al resto. Otros factores fueron generalmente climatológicos pues lluvias o fuertes vientos no hacían favorable acceder a los sitios donde se encontraban los equipos de muestreo (cubierta 04 del BOPD).



Figura 1: Derrota realizada por el BOPD en la CAV 2014. Los puntos señalados con un número indican los periodos de muestreo de la correspondiente muestra.



Figura 2: Recorrido realizado durante la toma del primer punto de muestra.

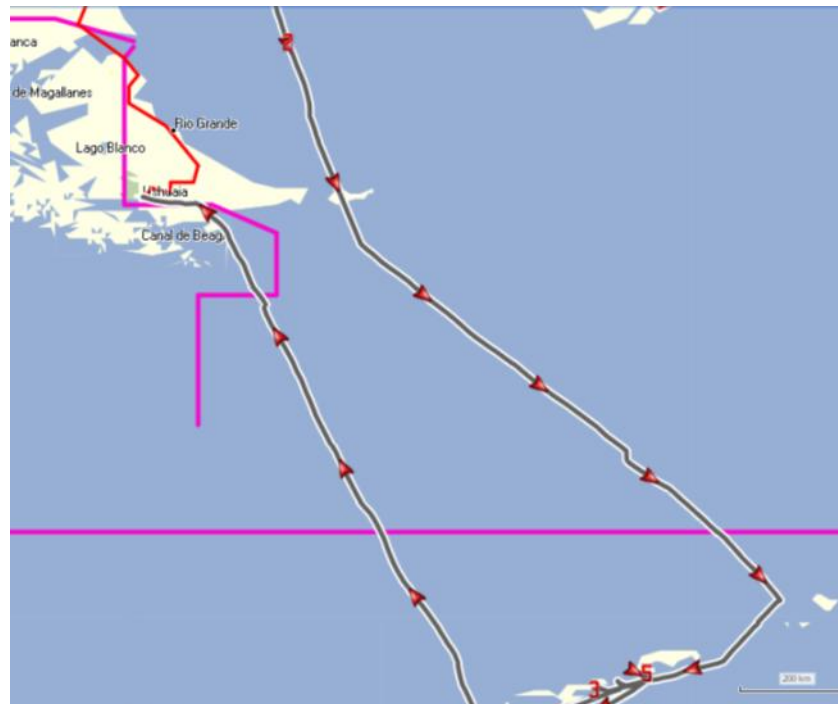


Figura 3: Recorrido realizado durante la toma del segundo punto de muestra.

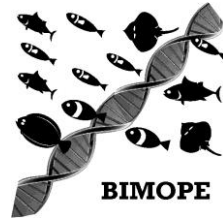


Figura 4: Recorrido realizado para las muestras 3 a 6.

Finalmente las muestras tomadas se empaquetaron (cada filtro de cuarzo y el PUF correspondiente) en papel de aluminio, y luego en recipientes de vidrio debidamente adaptados para su posterior traslado y análisis a la Ciudad de Córdoba donde en estos momentos se están realizando las extracciones y acondicionamiento para el ulterior análisis por cromatografía gaseosa.

Debido a que los equipos e implementos utilizados en la recuperación y cuantificación de las muestras (cromatógrafo de gases, columnas cromatográficas e instrumental de vidrio) no fueron embarcados (razones logísticas que comentaré separadamente) como en Campañas anteriores, no se pudieron realizar cuantificaciones de contaminantes en tiempo real.

Los resultados de la Campaña son positivos para el proyecto, en el sentido que pudimos recolectar muestras valiosas para su análisis en nuestros laboratorios, y su posterior cotejo con datos obtenidos en campañas pasadas.



2- PROYECTO: “DIVERSIDAD, BIOLOGÍA Y CICLOS DE VIDA DE PECES ANTÁRTICOS A TRAVÉS DE TÉCNICAS MORFOLÓGICAS Y MOLECULARES: UN ENFOQUE CONSERVACIONISTA”

Laboratorio de Biotaxonomía Morfológica y Molecular de Peces BIMOPE (IIMyC-CONICET UNMdp)

Investigador responsable

Dr. Juan Martín Díaz de Astarloa (IIMyC-CONICET-UNMdp)

Participantes de la campaña

Dr. Juan M. Díaz de Astarloa (IIMyC-CONICET- UNMdp)

Dr. Ezequiel Mabragaña (IIMyC-CONICET-UNMdp)

Lic. Matías Sergio Delpiani (IIMyC-CONICET-UNMdp)

Dra. Mariana Deli Antoni (IIMyC-CONICET-UNMdp)

Sr. Damián Castellini (FCEyN-UNMdp)



Damian Castellini, Matias Delpiani, Juan Martín Díaz de Astarloa, Mariana Deli Antoni y Ezequiel Mabragaña.

INTRODUCCIÓN

La ictiofauna antártica posee una relevancia biológica marcada debido a su alto grado de endemismo (c.a del 95% de las especies registradas son endémicas). Actualmente han sido reconocidas para el océano Antártico cerca de 335 especies, siendo reportadas en la península Antártica e islas adyacentes 131 especies. En términos de diversidad y abundancia la ictiofauna antártica es única y está dominada por varias familias como Notothenidae, Channichthyidae, Harpagiriferidae, Myctophidae, Gadidae, Macrouridae, Liparidae y Paralepididae. A pesar de que se ha llevado a cabo numerosos estudios en estos peces, el número de especies está probablemente subestimado ya que algunos taxa y regiones no han sido explorados en profundidad. Por otro lado, estudios moleculares recientes revelaron problemas en la discriminación específica de algunos representantes de las familias Notothenidae, Artedidraconidae y Liparidae.

Estos resultados realzan la necesidad de profundizar los estudios taxonómicos, siendo la tendencia actual que las problemáticas sean abordadas de una manera integral (estudios morfológicos, morfométricos y moleculares). Dentro de estos últimos revisten especial importancia los estudios de Barcode. Los códigos de barras genéticos “DNA Barcoding” consisten en secuencias cortas y estandarizadas de DNA que permiten la identificación de las especies de organismos conocidas y el descubrimiento de especies desconocidas. Este es un proyecto de catalogación genética de seres vivos, se trata de obtener un miligramo de tejido, para poder identificar el ADN de cada especie y formar un catálogo ultra preciso de especies abierto a la consulta de todos.

Los resultados que se obtengan serán sin duda fundamentales para llevar a cabo estudios biológicos y ecológicos tendientes a la conservación de estas especies.

OBJETIVOS

Objetivo general

Caracterizar la diversidad biológica de peces de aguas subantárticas y antárticas, actualizando y mejorando el conocimiento sobre la biotaxonomía y ciclos de vida de las especies.

Objetivos particulares

- a. Determinar la composición específica, los grados y patrones de diversidad y distribución en el área investigada.
- b. Aplicar técnicas de morfometría tradicional y geométrica, y genética molecular (DNA Barcoding) para caracterizar a las especies de peces subantárticos y antárticos.

- c. Contribuir a la expansión de la biblioteca de referencia pública mundial de secuencias del gen COI de peces, en el marco del proyecto International Barcode of Life (iBOL).
- d. Realizar estudios de biología y ecología reproductiva de las especies más abundantes y menos estudiadas en el área de estudio.
- e. Analizar la influencia de los factores abióticos (principalmente temperatura, salinidad y profundidad) en relación a la variación espacial de los peces.
- f. Fomentar la incorporación de los avances tecnológicos en el muestreo, técnicas experimentales y métodos de genética molecular por medio del código de barras genético (DNA Barcodes) para el descubrimiento e identificación de especies de peces antárticos.
- g. Realizar estudios de ecología trófica en las especies más abundantes.
- h. Proponer áreas de interés biológico a ser protegidas sobre la base de la presencia de individuos juveniles, huevos y larvas de peces y abundancia de individuos adultos en avanzados estadios reproductivos.

En el caso de las técnicas moleculares (DNA Barcoding) se busca constituir una herramienta útil para responder a problemas taxonómicos que a través de los métodos tradicionales no pueden ser resueltos, contribuyendo a la biodiversidad y conservación de los peces marinos antárticos.

METODOLOGÍA

Captura de ejemplares

Se llevaron a cabo 24 lances de pesca ubicados en las áreas correspondientes al Mar de Bellingshausen e Islas Shetland del Sur (Figura 1, Tabla 1). La topografía submarina antártica es muy accidentada, con una gran variación de profundidades en una pequeña área, lo cual dificulta la detección de regiones apropiadas para los muestreos. Por lo tanto al llegar a la estación prefijada, se visualizó el estado del fondo mediante la sonda ecoica y se hizo un recorrido de unas 2 a 3 millas náuticas para hallar el área adecuada donde operar los distintos artes de pesca. Una vez hallada el área, el buque realizó un contra rumbo para retomar la zona recorrida y así poder realizar el muestreo.

Para la captura de peces y la fauna de micro y macroinvertebrados bentónicos acompañantes se utilizaron diferentes artes de pesca. Se emplearon redes Piloto o “tangoneras” para ejemplares de pequeño porte y/o juveniles, una red de arrastre de fondo con portones para especímenes adultos y subadultos, una rastra para organismos infaunales y cañas de pesca cuando el buque permaneció fondeado en la Isla Decepción.

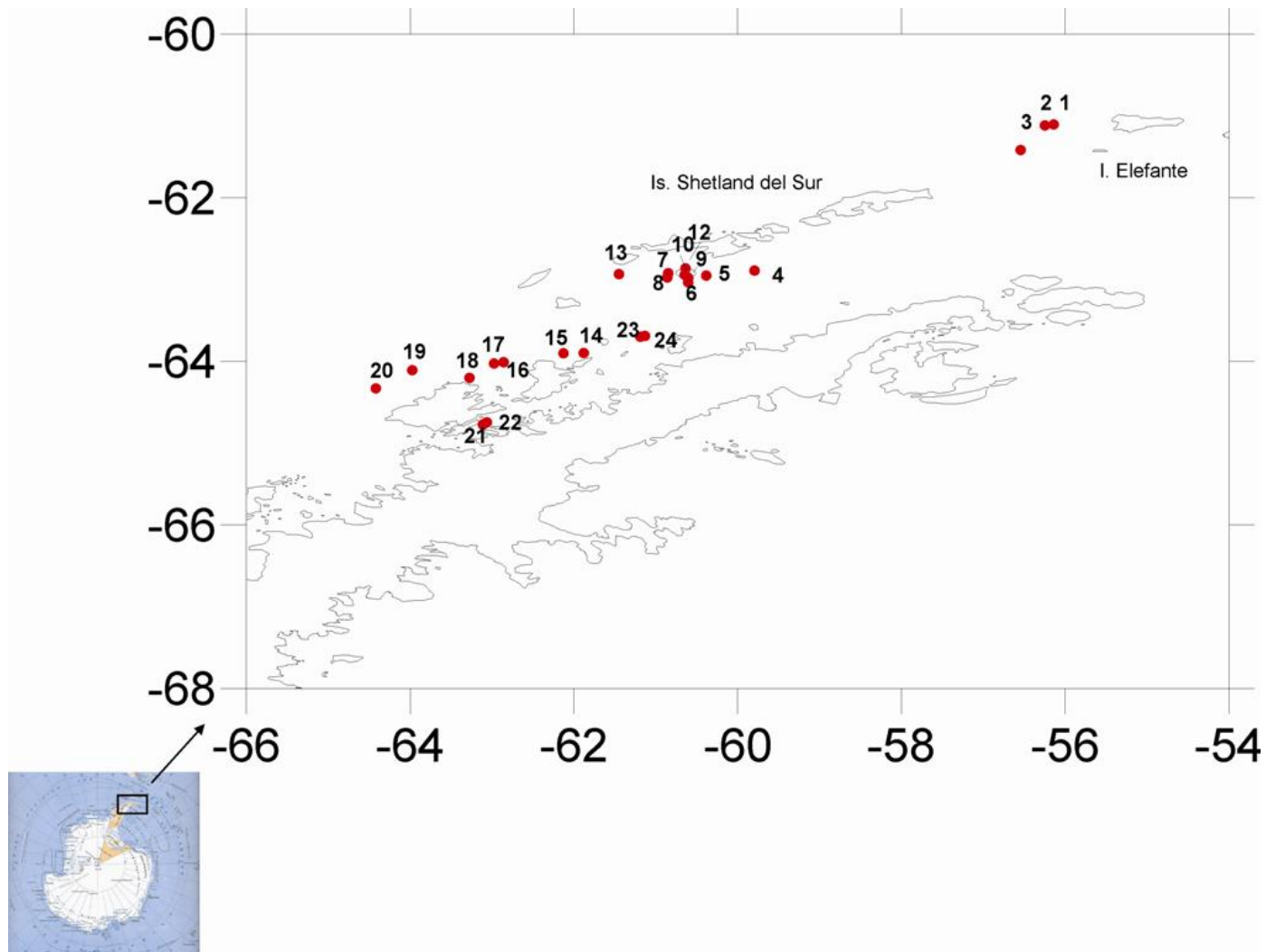


Figura 1. Área de estudio en donde se indican los lances de pesca.

Tabla 1. Datos de las estaciones de muestreo con red piloto y red de arrastre de fondo.

Estación	Lance	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Arte de pesca	Profundidad (m)	Temperatura (°C)	Salinidad (UPS)
2	1	19/01/2014	18:45	61°6,2'	56°8,5'	Red Piloto	384	1,76	33,8
2	2	19/01/2014	20:37	61°6,9'	56°14,9'	Red de arrastre de fondo	568	1,81	33,8
2	3	20/01/2014	01:10	61°25,0'	56°32,7'	Red de arrastre de fondo	381	1,52	34,0
4	4	22/01/2014	00:38	62°53,4'	59°47,6'	Red Piloto	821	1,77	33,8
5	5	22/01/2014	06:26	62°57,0'	60°23,0'	Red Piloto	766	1,12	33,9
6	6	22/01/2014	11:06	63°2,1'	60°36,3'	Red Piloto	62	1,27	33,9
	7	22/01/2014	13:34	62°55,3'	60°50,9'	Red Piloto	168	1,72	33,7
	8	22/01/2014	14:51	62°58,4'	60°51,6'	Red de arrastre de fondo	224	2	33,7
7	9	24/01/2014	09:27	62°58,9'	60°36,1'	Red Piloto	117	2,03	33,8
7	10	24/01/2014	11:06	62°56,6'	60°38,8'	Red Piloto	165	2,2	33,8
7	11	24/01/2014	13:30	62°56,6'	60°38,8'	Rastra	165	2,2	33,8
8	12	24/01/2014	16:12	62°51,8'	60°38,2'	Red Piloto	212	1,72	33,8
9	13	24/01/2014	21:28	62°56,0'	61°27,0'	Red Piloto	151	1,8	33,9
10	14	29/01/2014	14:10	63°53,9'	61°52,8'	Red Piloto	156	1,66	33,2
	15	29/01/2014	16:53	63°54,1'	62°7,7'	Red Piloto	283	1,94	33,2
	16	29/01/2014	23:52	64°0,6'	62°51,5'	Red Piloto	313	1,74	33,2
	17	30/01/2014	01:05	64°1,6'	62°58,5'	Red Piloto	410	1,62	33,1
12	18	30/01/2014	08:26	64°12,1'	63°16,5'	Red Piloto	300	2,01	33,0
13	19	30/01/2014	16:00	64°6,5'	63°58,5'	Red Piloto	556	2,9	33,1
	20	30/01/2014	21:30	64°19,8'	64°25,1'	Red Piloto	270	2,05	33,2
15	21	01/02/2014	00:30	64°44,7'	63°3,7'	Red Piloto	331	1,86	33,3
15	22	01/02/2014	02:47	64°46,3'	63°6,7'	Red Piloto	351	1,8	33,4
16	23	01/02/2014	14:20	63°41,4'	61°7,9'	Red Piloto	110	1,49	34,3
16	24	01/02/2014	16:15	63°41,9'	61°11,3'	Red Piloto	118	1,35	34,2

La red Piloto es una red demersal, de pequeñas dimensiones, similar a la que utiliza la flota tangonera para detectar la presencia de agregaciones de langostino. Sus características son: largo total = 6 m, relingas superior e inferior = 6 m, mallero en las alas = 25 mm, mallero en el copo = 10 mm, superficie de portones = 0,25 m², peso de portones = 12 kg, bridas = 10 m, apertura horizontal = 1,8 m y apertura vertical = 0,60 m. La red de arrastre de fondo es apropiado para la captura de especímenes de tallas mayores a los colectados por la piloto. Tiene portones más grandes y el tamaño de malla también es más grande.

Las maniobras de pesca fueron efectuadas a distintas profundidades (Tabla 2) utilizando el guinche de coring del B.O. Puerto Deseado, filándose tantos metros de cable como tres veces la profundidad de la estación. La velocidad de arrastre estuvo comprendida entre 1,5 y 3,5 nudos y la duración fue de entre 10 y 15 minutos, dependiendo del estado del clima y del fondo. En el lance 2, a juzgar por el escaso material recogido, la red no arrastró completamente sobre el fondo dado la gran velocidad de arrastre (4 nudos) por lo que se repitió la maniobra. Debido al estado accidentado del fondo, el 22 de enero, se perdió una de las redes piloto y sus portones, situación superada gracias a que se contaba con otras redes del mismo tipo y un juego suplementario de portones. El mismo día, a raíz de un desperfecto en el sistema de refrigeración del guinche, se decidió no utilizar más la red grande para no sobrecargar al sistema y los siguientes lances fueron realizados con la red piloto.

Asimismo, se tomaron muestras representativas de la fauna de micro y macroinvertebrados bentónicos acompañantes.

Durante la campaña se llevaron a cabo 17 estaciones de CTD, la mayoría asociadas a los lances de pesca realizados, y para la caracterización del campo de superficie se registraron en forma continua los valores de temperatura y salinidad durante toda la derrota dentro del área de operación pesquera con el termosalinógrafo Seabird SBE 21.

Procesamiento de las muestras

Los peces colectados fueron determinados hasta la menor categoría taxonómica posible mediante claves diagnósticas de los peces de aguas antárticas (Gon & Heemstra, 1990), medidos y fotografiados. Las cápsulas de huevos de raya fueron identificadas según Mabragaña et al. (2009; 2011).

Los peces fueron divididos en partes iguales entre el grupo de trabajo del Laboratorio de Ecofisiología (CADIC) y el BIMOPE (IIMyC). Se extrajeron muestras de tejidos de algunas de las especies para un posterior análisis de ADN mitocondrial (DNA Barcoding). Esos ejemplares fueron conservados congelados como ejemplares de referencia (“vouchers”). A su vez se tomaron muestras de músculo para estudios poblacionales en ejemplares de la Familia Channichthyidae. Se guardaron especímenes pertenecientes a la Familia Nototeniidae para estudios morfológicos y de ecología trófica enmarcados en los Proyectos de Beca Posdoctoral de la Dra. Deli Antoni y Dra. Blasina. Además, se extrajeron gónadas y otolitos de 5 especies de las Familias Nototheniidae, Channichthyidae y Zoarcidae para estudios reproductivos. En aquellos casos en que la especie estuvo representada por numerosos ejemplares, se efectuó un histograma de frecuencias por clases de longitud total.

Parte de las muestras de bentos fueron guardadas en freezer para un posterior análisis de ADN mitocondrial (DNA Barcoding)

RESULTADOS

En la Tabla 2 se indica la biomasa total de la captura, el número y especies de peces por cada lance. En general, las capturas más numerosas ($n > 100$) fueron las obtenidas en los lances 10 (Isla Decepción), 13 y 14 (Mar de Bellingshausen) (Fig. 1; Tabla 2). La mayor diversidad fue hallada en el lance 2, realizado en el Estrecho de Gerlache (Fig. 1; Tabla 2).

Tabla 2. Biomasa total, número (N) y especies de peces por lance de pesca. (ND: no disponible).

Arte de pesca	Estación	Lance	Biomasa (Kg)	N	Especies
Red Piloto	2	1	25,75	10	5
Red de arrastre de fondo	2	2	0	0	
Red de arrastre de fondo	2	3	237,4	40	5
Red Piloto	4	4	127,52	12	7
Red Piloto	5	5	0	0	0
Red Piloto	6	6	35,39	2	1
Red Piloto	-	7	20,87	45	2
Red de arrastre de fondo	-	8	150,03	40	4
Red Piloto	7	9	150,25	74	4
Red Piloto	7	10	43,42	546	4
Rastra	7	11	ND	0	0
Red Piloto	8	12	7,41	0	0
Red Piloto	9	13	132,2	167	3
Red Piloto	10	14	43,66	105	7
Red Piloto	-	15	11,4	15	2
Red Piloto	-	16	25,2	41	5
Red Piloto	-	17	13,05	15	4
Red Piloto	12	18	10,2	6	3
Red Piloto	13	19	8,06	5	3
Red Piloto	-	20	15,06	13	3
Red Piloto	15	21	42,96	64	12
Red Piloto	15	22	12,26	12	3
Red Piloto	16	23	100,88	78	2
Red Piloto	16	24	38,2	35	3

En total se identificaron 26 especies de peces óseos y al menos 2 especies de condriictios (1328 ejemplares), correspondientes a 9 familias (Tabla 3). Las especies más numerosas en los lances fueron las nototeniias *Trematomus scotti* ($n = 573$), *Lepidonotothen larseni* ($n = 446$) y *Lepidonotothen nudifrons* ($n = 154$) (Tabla 3). De éstas, *L. larseni* y *L. nudifrons* estuvieron ampliamente distribuidas en el área estudiada (Fig. 1; Tabla 3). En cambio, *T. scotti* se encontró en alto número ($n = 542$) en el Lance 10, realizado dentro de la isla Decepción (Fig. 1; Tabla 3).

En la especie *Trematomus scotti* el rango de talla fue entre 72 y 188 mm LT (Fig. 2). Esta especie se caracterizó por un marcado dimorfismo sexual, lo que permitió la contabilización de 239 machos de entre 85 y 188 mm LT y 210 hembras de 80 a 186 mm de LT. Varios de los ejemplares de menor tamaño no pudieron ser determinados

debido a que los caracteres (longitud de radios de las aletas caudal y segunda dorsal y anal) que permiten la discriminación entre sexos no son evidentes a esas tallas. El rango de tallas de *L. larseni* estuvo comprendido entre 48 y 219 mm de longitud total (LT), con un modo bien marcado entre los 120 y 160 mm LT (Fig. 2). De acuerdo al largo de primera madurez registrado para la especie (Duhamel & Pletikosic, 1983), la moda hallada correspondería a ejemplares adultos. Los ejemplares de *L. nudifrons* capturados estuvieron en un rango de tallas entre 39 y 165 mm LT con una moda entre 100 y 140 mm LT (Fig. 2). Diferencias en las longitudes de primera madurez fueron encontradas de acuerdo al área geográfica de ocurrencia de la especie. Así, para Low Island (Península Antártica), el valor tanto para machos como para hembras fue de 90 a 95 mm de longitud estándar (LS) (Hourigan & Radtke, 1989), mientras que en Isla Elefante fue de 130 mm LT para machos y de 124 mm LT para hembras (Kock, 1989). Para la Península Antártica, Hourigan y Radtke (1989) reportan un valor de 120 a 140 mm LT para hembras. La mayoría de los ejemplares colectados en este estudio estarían en los valores de talla de primera madurez mencionados más arriba.

En los lances 21 y 22 (Fig. 1), ubicados en el Estrecho de Gerlache, se obtuvieron hembras adultas de *Chionodraco rastrospinosus* con ovocitos hidratados (Fig. 3), lo que indica que esta podría ser un área de cría para esta y otras especies. En el lance 19, uno de los ubicados más al sur del área de muestreo, en el Mar de Bellingshausen (Fig. 1), se colectaron además, 3 cápsulas de huevos de rayas (71-75 rango de tallas), las cuales pertenecen al género *Bathyraja*. La presencia de varios individuos juveniles de *Bathyraja* sp. en el lance 1 (cercano a I. Elefante) (Fig. 1), sugiere que podría tratarse de un área de cría de esa especie.

Tabla 3. Peces capturados con red Piloto y red de arrastre de fondo. (N: número de individuos, R: Rango de talla en mm).

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común	N	R	Lances de captura	
Chondrichthyes	Rajidae	<i>Bathyraja cf. papilionifera</i>	Raya	4	221-413	16 y 17	
		<i>Bathyraja sp.</i>	Raya	12	170-373	1,4,16, 17, 18 y 19	
		Cápsulas <i>Bathyraja sp.</i>		3	71-75	19	
Actinopterygii	Artedidraconidae	<i>Pogonophryne permitini</i> Andriashev, 1967	Plunderfish	1	238	4	
	Bathydraconidae	<i>Bathydraco marri</i> Norman, 1938	Dragón antártico	1	196	1	
	Channichthyidae		<i>Chaenocephalus aceratus</i> (Lönnberg, 1906)	Pez hielo	3	149-395	3, 14 y 21
			<i>Chaenodraco wilsoni</i> Regan, 1914	Pez hielo	23	114-288	1 y 21
			<i>Champscephalus cf. gunnari</i> Lönnberg, 1905	Pez hielo	1	300	16
			<i>Chionodraco hamatus</i> (Lönnberg 1905)	Pez hielo	9	300-350	21
			<i>Chionodraco rastrispinosus</i> De Witt y Hureau, 1979	Pez hielo	16	277-438	4, 8, 21 y 22
			<i>Pseudochaenichthys georgianus</i> Norman, 1937	Pez hielo	3	157-510	3
			<i>Gobionotothen gibberifrons</i> (Lönnberg, 1905)	Nototenia	16	103-423	8, 13, 14, 21 y 24
			<i>Nototenia coriiceps</i> Richardson, 1844	Nototenia	7	225-384	14 e Isla Decepción
		<i>Lepidonotothen nudifrons</i>	Nototenia	154	39-165	6, 7, 8, 9, 10, 13,14,	

	(Lönnberg 1905)				20, 23 y 24
	<i>Lepidonotothen larseni</i> (Lönnberg 1905)	Nototenia	446	48-219	1, 3, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 23 y 24
	<i>Lepidonotothen cf. larseni</i>	Nototenia	1	59	9
	<i>Lepidonotothen squamifrons</i> (Günther, 1880)	Nototenia	25	72-327	3, 16, 17, 20 y 21
	<i>Trematomus hansonii</i> Boulenger, 1902	Nototenia	6	112-306	3
	<i>Trematomus scotti</i> (Boulenger, 1907)	Nototenia	573	72-188	9, 10, 14, 15, 18, 21 y 22
	<i>Trematomus newnesii</i> Boulenger, 1902	Nototenia	3	135-234	9
Liparididae	<i>Careproctus georgianus</i> Lönnberg, 1905	Pez babosa	1	72	4
	<i>Paraliparis</i> sp. 1	Pez babosa	1	85	21
	<i>Paraliparis</i> sp. 2	Pez babosa	3	56-72	22
Muraenolepididae	<i>Muraenolepis marmorata</i> Günther 1880	Morena	1	182	1
	Cf. <i>Electrona antárctica</i> (Günther, 1878)	de agua fría Pez linterna	1	79	19
Zoarcidae	Cf. <i>Licenchelys nigripalatun</i> DeWitt y Hureau, 1980	Viuda	8	97-280	21
	<i>Licenchelys</i> sp.	Viuda	2	176-199	4
	<i>Pachycara brachycephalum</i>	Viuda	4	194-205	4

(Pappenheim 1912)				
Cf. <i>Pachycara</i> sp. 1	Viuda	1	252	21
Cf. <i>Pachycara</i> sp. 2	Viuda	1	151	21
Zoárcido no identificado	Viuda	1		4

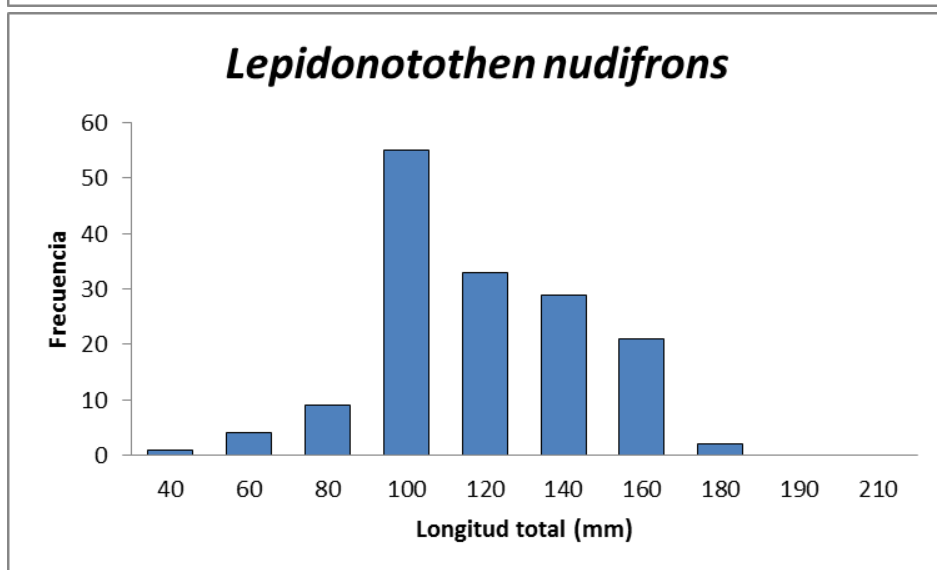
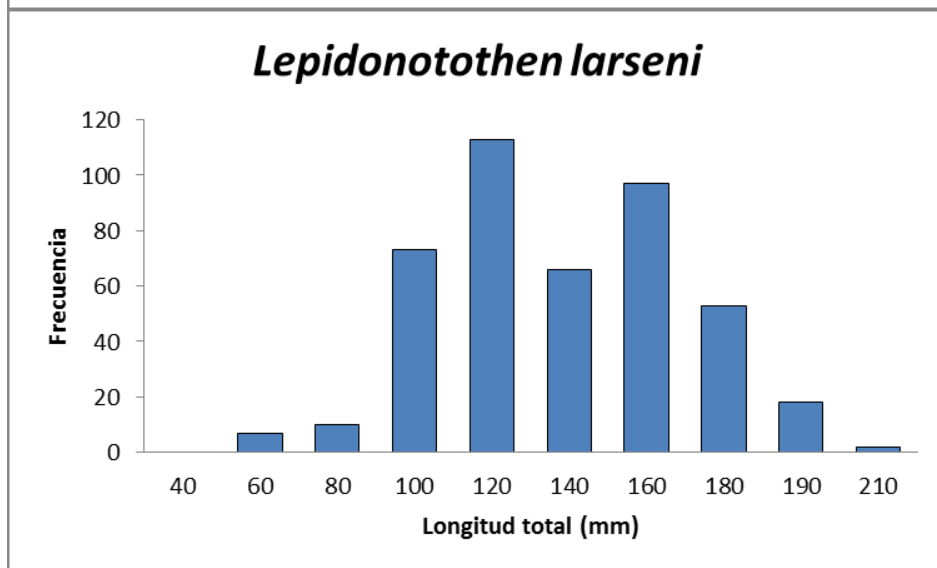
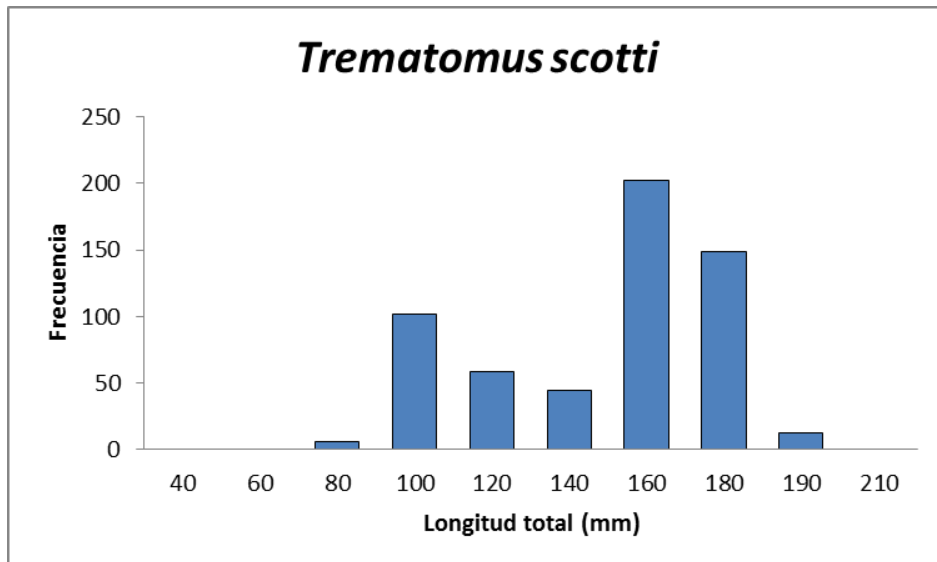


Figura 2. Distribución de frecuencias (en número) de tallas de las especies de peces más representativas capturadas en la campaña: (a) *Trematomus scotti* (n = 573), (b) *Lepidonotothen larseni* (n = 446) y (c) *Lepidonotothen nudifrons* (n = 154).

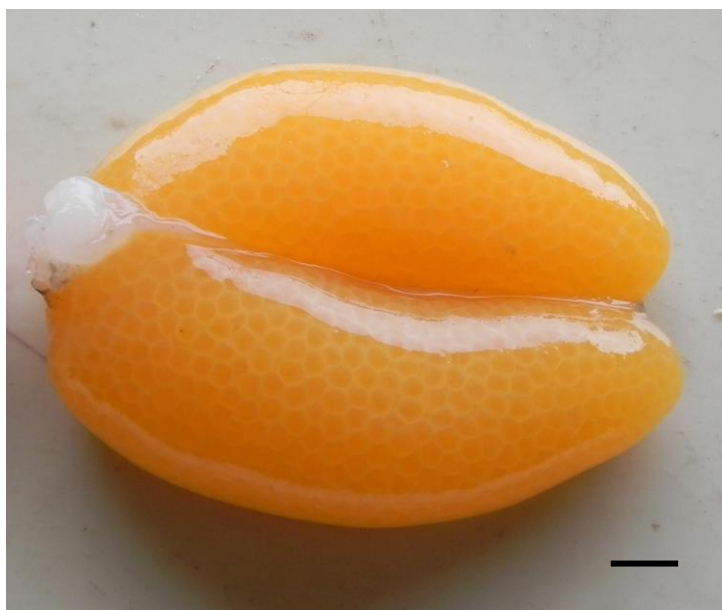
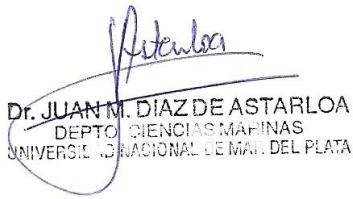


Figura 3. Detalle de la gónada con ovocitos hidratados de una hembra de *Chionodraco rastrispinosus*.

Referencias bibliográficas

- Duhamel, G. & Pletikovic, M. 1983. Données biologiques sur les Nototheniidae des Iles Crozet. *Cybium* 7(3):43-57
- Eastman, J.T. & Eakin, R.R. 2000. An updated species list for notothenioid fish (Perciformes; Notothenioidei), with comments on Antarctic species. *Archive of Fishery and Marine Research* 48(1): 11-20.
- Gon, O. & Heemstra, P.C. (Eds.) 1990. *Fishes of the Southern Ocean*. J.L.B. Smith Institute of Ichthyology, Grahamstown, South Africa, 462 p.
- Hourigan, T.F. & Radtke, R.L. 1989. Reproduction of the Antarctic fish *Nototheniops nudifrons*. *Marine Biology* 100: 277-283.
- Mabragaña, E., Figueroa, D.E., Scenna, L.B., Díaz de Astarloa, J.M., Colonello, J. & Massa, A.M.. 2009. Clave de identificación de cápsulas de huevos de condriictios del Mar Argentino. *Serie Informes técnicos INIDEP*, vol. 77, 14 pp.
- 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.
- Kock, K. H. 1989. Reproduction in fish around Elephant Island. *Archiv für Fischereiwissenschaft* 39(1): 171-210.



Dr. JUAN M. DÍAZ DE ASTARLOA
DEPTO. CIENCIAS MARINAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA



Dr. Juan Martín Díaz de Astarloa

Lic. Matías Delpiani

Inv. Principal-CONICET

Becario de Posgrado Tipo II-CONICET

BIMOPE – IIMyC – CONICET – UNMDP BIMOPE – IIMyC – CONICET - UNMDP



Dra. Mariana Deli Antoni

Dr. Ezequiel Mabragaña

Becaria Postdoctoral-CONICET

Inv. Asistente-CONICET

BIMOPE – IIMyC – CONICET – UNMDP BIMOPE – IIMyC – CONICET - UNMDP



Sr. Damian Castellini

Tesista de grado

BIMOPE – IIMyC – CONICET - UNMDP

3- Genética, energética e isótopos estables de nototénidos antárticos



Laboratorio de Ecología, Fisiología y Evolución de organismos acuáticos (CADIC-CONICET).

Investigador responsable

Dr. Daniel Fernández (CADIC-CONICET/ UNTDF)

Participantes de la campaña

Dr. Facundo Llompart (CADIC-CONICET/UNTDF)

Lic. Raimundo Lucas Bustos (MACN-CONICET)

Introducción

El aislamiento de Antártida desde hace aproximadamente 40 millones de años, con la apertura del Pasaje de Drake, favoreció una radicación adaptativa *in situ* del clado antártico del suborden Notothenioidei, el cual actualmente está compuesto por 123 especies (101 antárticas) distribuidas en cinco familias antárticas (Harpagiferidae, Artedidraconidae, Bathydraconidae, Nototheniidae y Channichthyidae). Este suborden domina en términos de diversidad (77%), de abundancia (92%) y biomasa (91%) las aguas costeras del continente antártico y presenta un elevado nivel de endemismo tanto en géneros (85%) y como en especie (97%) (Eastman 2005).

Los nototénidos presentan características particulares (fibras musculares rápidas de gran tamaño, producción de proteínas anticongelantes, ausencia de hemoglobina en sangre en “peces de hielo”, riñones aglomerulares, ausencia de vejiga natatoria, modificaciones estructurales para aumentar la flotabilidad, etc.) por lo que la comparación entre especies antárticas y subantárticas pueda arrojar luz sobre la importancia de los componentes adaptativos y filogenéticos así también sobre el origen de dichas características.

El objetivo principal del proyecto es realizar la comparación de características fisiológicas, análisis evolutivos, estudios de isótopos estables entre especies subantárticas y antárticas a partir del acceso a muestras de nototénidos antárticos colectadas a bordo de BO Puerto Deseado.

Los objetivos específicos son:

- a. Identificar las especies con técnicas moleculares (citocromo b),
- b. Estudiar la estructura genética poblacional de distintas especies (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 distintas áreas mediante la medición de isótopos estables,
- f. Analizar la flotabilidad de nototénidos antárticos,
- g. Analizar la forma y química de otolitos con el fin de determinar distintas poblaciones,
- h. Analizar los ensambles de peces antárticos con énfasis en los nototénidos y su relación con las variables oceanográficas.

Materiales y métodos

Para la obtención de las muestras se utilizaron dos artes de pesca en un total de 23 lances: tres fueron realizados con la red “grande” (dos con capturas) y los veinte restantes con una red “piloto” o langostinera (tres lances sin capturas). En ambos casos se trata de una red de arrastre de fondo con portones que además de capturar peces demersales captura fauna de invertebrados acompañante.

Las estaciones prefijadas por el Jefe Científico fueron modificadas *in situ* de acuerdo a las condiciones del fondo del mar y a las condiciones meteorológicas. El área de estudio incluyó a las Islas Shetland del Sur, Isla Decepción, Estrecho Gerlache y Península Antártica donde se realizaron lances entre 57m y 830m de profundidad (ver información detallada en el mapa del informe de IIMyC).

Una vez capturados los ejemplares fueron separados del resto de los grupos taxonómicos y determinados por personal del Laboratorio de Biotaxonomía Morfológica y Molecular de Peces (IIMyC) hasta la menor categoría posible utilizando las claves del libro *Fishes of the Southern Ocean* (Gon & Heemstra, 1990) y luego fueron divididos en partes iguales entre el mencionado grupo de trabajo y el del Laboratorio de Ecología, Fisiología y Evolución de Organismos Acuáticos del CADIC, en el que trabajamos. Las muestras para nuestro uso fueron congeladas para su posterior utilización en los estudios de energética, isótopos y genética. De los ejemplares correspondientes al grupo de IIMyC se tomaron muestras de músculo que se guardaron en alcohol 96% para su posterior utilización en estudios genéticos. Muestras de la fauna acompañante de algunas estaciones fueron guardadas en

freezer para la continuación de estudios de isótopos estables de nitrógeno y carbono tendientes a analizar la trama trófica de la zona.

Resultados

En total se obtuvieron 1328 ejemplares pertenecientes a 18 especies que fueron identificadas a bordo y al menos 8 especies más que podrán ser incorporadas a la lista luego de revisar el material en laboratorio y/o a través de técnicas moleculares.

En términos generales, la composición ictiofaunística obtenida en la campaña de verano 2014 tiene correlación con la ubicación geográfica de los lances. Este patrón es consistente con los resultados obtenidos en campañas anteriores (ver Llompart et al en prensa). Por ejemplo, las especies más numerosas fueron *Pseudotrematomus scotti*, *Nototheniops larseni* y *Lindbergichthys nudifrons*. Los lances realizados entre Islas Shetland del Sur e Isla Elefante (1 y 3) se caracterizaron por la dominancia de *N. larseni*. Las capturas de *P. scotti* fueron muy abundantes en un lance realizado dentro de Isla Decepción (lance 8), aunque un lance realizado en otra zona dentro de la Isla arrojó proporciones de especies diferentes. Las capturas de *N. larseni* y *L. nudifrons* fueron muy abundantes en los lances realizados al sur de Islas Shetland del Sur. Se observó la máxima diversidad y abundancia de peces del hielo (Channichthyidae) en los lances ubicados dentro del Estrecho Gerlache donde además se registró la presencia de *T. scotti*. La composición de peces de los lances ubicados al norte de la Isla Melchior y la Isla Anvers son de particular interés ya que esta zona ha sido muestreada con menos intensidad en campañas anteriores y por ello puede complementar los resultados obtenidos hasta ahora.

Tabla 1. Lista sistemática de los peces capturados a bordo del B/O Puerto Deseado durante la campaña de verano 2014.

Familia	Especies
Artedidraconidae	<i>Pogonophryne permitini</i> Andriashev, 1967
Arhynchobatidae	<i>Bathyraja papilionifera</i> Stehmann 1985 <i>Bathyraja</i> sp1
Bathydraconidae	<i>Bathyraco marri</i> Norman, 1938
Channichthyidae	<i>Pseudochaenichthys georgianus</i> Norman, 1937 <i>Chaenocephalus aceratus</i> (Lönnberg, 1906) <i>Chaenodraco wilsoni</i> Regan, 1914 <i>Champscephalus gunnari</i> Lönnberg, 1905 <i>Chionodraco hamatus</i> (Lönnberg, 1905) <i>Chionodraco rastrispinosus</i> DeWitt & Hureau, 1980
Myctophidae	<i>Electrona antarctica</i> (Günther, 1878)
Zoarcidae	<i>Lycenchelys nigripalatum</i> DeWitt & Hureau, 1980 <i>Lycenchelys</i> sp <i>Pachycara</i> sp 1 <i>Pachycara</i> sp 2 <i>Pachycara brachycephalum</i> (Pappenheim, 1912)

	<i>Paraliparis</i> sp1
	<i>Paraliparis</i> sp2
	Indeterminado
Liparidae	<i>Careproctus georgianus</i> Lönnberg, 1905
Nototheniidae	<i>Pseudotrematomus hansonii</i> (Boulenger, 1902)
	<i>Pseudotrematomus scotti</i> (Boulenger, 1907)
	<i>Pseudotrematomus newnesi</i> Boulenger, 1902
	<i>Gobionotothen gibberifrons</i> (Lönnberg, 1905)
	<i>Lindbergichthys nudifrons</i> (Lönnberg, 1905)
	<i>Lepidonotothen squamifrons</i> (Günther, 1880)
	<i>Notothenia coriiceps</i> Richardson, 1844
	<i>Nototheniops larseni</i> (Lönnberg, 1905)
<u>Muraenolepidae</u>	<u><i>Muraenolepis marmorata</i> Günther 1880</u>

Se obtuvieron además muestras (n = 150) de contenido estomacal de *T. scotti* dentro de Isla Decepción, las que se conservaron en formol 10% para desarrollar un estudio de su dieta. Además se extrajeron los otolitos sagittae de esta especie para estudiar su composición química. Complementariamente fueron colectadas las muestras de agua superficial y a distintas profundidades en los sitios donde se capturó *T. scotti* para analizarlas químicamente.

Bibliografía

Eastman, J.T. 2005. The nature of the diversity of Antarctic fishes. *Polar Biology*, 28, 93–107.

Gon, O. & Heemstra, P.C. 1990. *Fishes of the Southern Ocean*. Grahamstown, SA: JLB Smith Institute of Ichthyology, 462 pp.

Llompart F.M, Delpiani M, Lattuca E, Delpiani G, Cruz-Jiménez A.M, Orlando P, Ceballos S, Días de Astarloa J.M, Fernández D. Spatial pattern of demersal fish assemblages during the austral summer in Antarctic Peninsula and South Shetland Islands, West Antarctic. 2014. Antarctic Science. Aceptado.

Sub-proyecto:

4- Código de barras genéticos de los invertebrados marinos infaunales de la región Antártica Argentina

Gregorio Bigatti, José Elías Fernández Alfaya, Javier Signorelli

LARBIM-Centro Nacional Patagónico (CENPAT – CONICET). Blvd. Brown 2915 (U9120ACD), Puerto Madryn, Chubut. Tel.: (0280) 451024 Fax: (280) 451343

Emails: gbigatti@cenpat.edu.ar, joselias@cenpat.edu.ar, jsignorelli@cenpat.edu.ar



OBJETIVO GENERAL:

El presente proyecto tuvo como objetivos principales recolectar material para realizar el código de barras genéticos de invertebrados marinos infaunales de la región Antártica Argentina y enriquecer la Colección del Cenpat, con ejemplares del área de estudio propuesta. Se estipula cumplir con este objetivo dentro de un marco de estudios integrales de la fauna antártica, realizando también estudios taxonómicos, morfológicos y ecológicos de las especies recolectadas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Registrar patrones de distribución de especies de invertebrados infaunales y evaluar las condiciones físicas e hidrodinámicas (presencia de sistemas frontales, tipos de fondo, batimetría, temperatura).
- Recolectar ejemplares de invertebrados marinos infaunales no registrados previamente debido al nuevo arte de pesca a bordo del BOPD (ver explicación mas adelante).
- Realizar el Código de barras genéticos de los invertebrados marinos infaunales de la región Antártica Argentina para contribuir al proyecto iBOL-CONICET y realizar estudios filogenéticos de algunas especies.

METODOLOGÍA

Las estaciones relevadas fueron desde una profundidad de 50 m hasta 3800 m, obteniéndose ejemplares de invertebrados marinos solo hasta los 830 m. Las estaciones de muestreo cubrieron un área geográfica amplia, en las cercanías de las Islas Shetlands del Sur y Península Antártica. Para la recolección de ejemplares de invertebrados marinos se utilizaron 3 artes de pesca. Estas fueron una red de arrastre piloto (Fig. L1), red de fondo (Fig. L2) y una rastra (Fig. L3).



Figura L1: red piloto



Figura L2: red de arrastre

La rastra fue especialmente diseñada para recolectar ejemplares de invertebrados marinos que viven dentro del sustrato, hasta una profundidad de 50 cm. Teniendo en cuenta las experiencias obtenidas en las campañas oceanográficas en donde el LARBIM ha participado (CONCACEN 09 y CAV 2011) fue que se diseñó en el año 2012 una nueva rastra para el muestreo de organismos bentónicos que habitan a más de 20 cm enterrados en el sedimento. Esta nueva arte de pesca llamada RASTRA PANOPEA CENPAT (RPC), fue diseñada por el Departamento de Artes de Pesca del INIDEP (Inf. Tec. N° 76, Roth y Salvini, 2012). Las características particulares de la RPC, permiten el muestreo de organismos bentónicos que viven asociados a fondos arenosos arcillosos especialmente bivalvos. La RPC está construida con un marco de hierro de 80 cm de largo \times 30 cm de alto \times 20 cm de profundidad, con red de 1,60 m de largo y malla de 2 cm. La red estuvo protegida por una red de mayor apertura para evitar roturas y enganches (Fig. L3).



Figura L3: rastra de fondos blandos (RPC)

Se realizaron 24 lances de pesca de los cuales 22 fueron realizados con la red piloto, 1 con la red de fondo (debido a la rotura del guinche de popa durante los primeros días de campaña) y los restantes lances con la rastra. Los tiempos de arrastre

variaron entre 15 y 20 minutos de duración, mientras que el tiempo de arrastre para la rastra fue de 2 min. Las maniobras fueron realizadas utilizando el guinche de popa del B/O Puerto Deseado, filándose tantos metros de cable como tres veces la profundidad de la estación. El arrastre se realizó a una velocidad promedio de 3 a 3,5 nudos.

A su vez todo el equipo de investigación participó de actividades de divulgación científica mediante la filmación de un documental para Conicet Documental.

RESULTADOS PRELIMINARES

El material recolectado fue fotografiado en vivo dentro de un acuario de plástico con iluminación artificial, mediante una cámara subacuática Nikon AW110. Dicho material fue asimismo fijado en alcohol 96°, guardando un voucher y una porción de tejido que será depositada en la Colección General de Invertebrados del Cenpat (CNP-INV) cuando lleguen las muestras al Cenpat. Se recolectaron casi 600 ejemplares de distintas familias y especies invertebrados marinos, incluyendo moluscos, cnidarios, crustaceos, poliquetos, equinodermos, poríferos y nemertinos.

Luego de los trabajos de campo realizados a bordo del BOPD, parte del material será procesado en el nodo IBOL del CENPAT, que está terminando de ser acondicionado para realizar las PCRs correspondientes.

Todo el material recolectado será ingresado en la colección CNP-INV con el fin de enriquecer la dicha Colección y realizar los protocolos correspondientes y su posterior procesamiento en el nodo del IBOL-Cenpat.

Ejemplares obtenidos con red de pesca

El material obtenido a partir de los 24 lances realizados con las artes de pesca a bordo del BOPD arrojó la presencia de 12 grandes grupos.

Porifera: Ejemplares pertenecientes a la clase Demospongiae y varios ejemplares a determinar



Cnidaria: Especies correspondientes a las clases Hydrozoa y Anthozoa a determinar,



Nemertea: Representantes de las dos clases del phylum fueron registradas: Anopla que representa a los especímenes con probóscide desarmada y los de la clase Enopla que contiene a los especímenes con probóscide armada (estilete). De la clase Anopla, los más representativos fueron los del orden Heteronemertea, la especie *Parborlasia corrugatus* fue la más representativa junto con algunos especímenes del género *Cerebratus*, los cuales falta determinar la especie. La clase Enopla fue más diversa representada por individuos del orden hoplonemertea, entre los identificados en primera instancia se encontraron individuos del género *Tetrastema*, *Amphiporus*, *Nipponnemertes* entre otros. En total Dos especies que pudieron ser identificadas y otras que resta determinar



Annelida: material a determinar



Mollusca: Se recolectaron diferentes familias de la clase Gastropoda, entre las que predominaron las familias Volutidae, Naticidae , Conoidea, Buccinidae y opisthobranchios a determinar



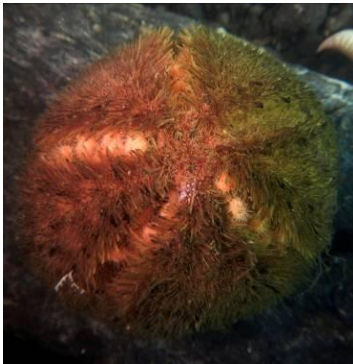
Dentro de la clase bivalvia se recolectaron ejemplares de al menos 6 familias. La rastra RPC permitió recolectar ejemplares infaunales de *Laternula elliptica*



Además de ejemplares de Gasterópodos y Bivalvos se recolectaron ejemplares de la clase Cephalopoda y Poliplacophora. Los mismos deben ser identificados.



Echinodermata: En total se coleccionaron mas de 20 especies distintas de equinodermos, correspondientes a las 5 clases del *Phylum* Echinodermata



La clase Crinoidea, presentó un mayor número de individuos en las estaciones de mayor profundidad.



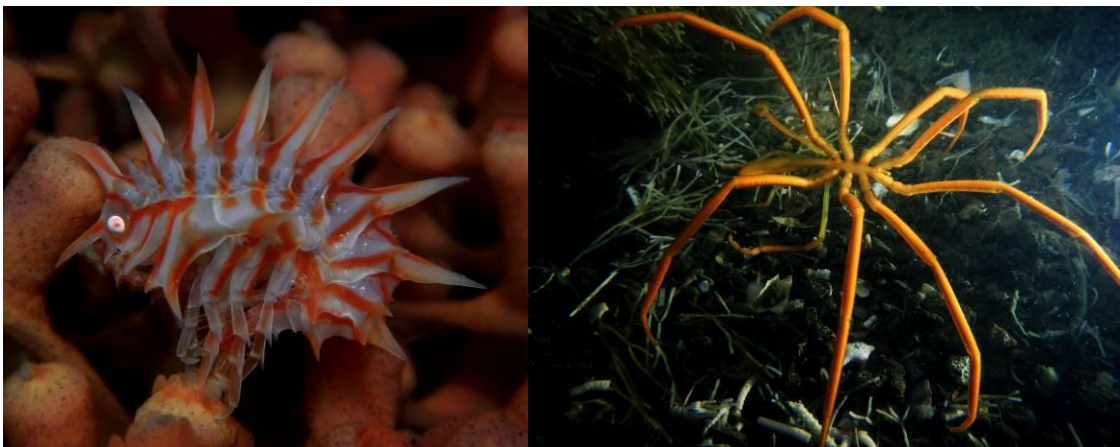
Las clases Ophiuroidea y Asteroidea aportaron un mayor número de especies, encontrándose ejemplares de estos dos grupos en todos los lances realizados.



Respecto a la clase Holothuroidea, se encontraron miembros de diversos órdenes, pero los dendrochirótidos tuvieron un mayor número de especies, encontrando miembros tanto de la familia Cucumariidae como de la familia Psolidae.



Arthropoda: Fue el segundo grupo más abundante recolectado durante la campaña,



5- Morfología y ultraestructura del sistema reproductor (espermatozoide, espermatogénesis) y de glándula digestiva en moluscos marinos: Importancia sistemática, filogeografía y filogenia.

Investigador Responsable: Dra. Juliana Giménez

Participante de la campaña: Lic. Mariel Ojeda

Introducción

El estudio comparativo ultraestructural de la gametogénesis y de la morfología del espermatozoide abre un nuevo camino en la resolución de la taxonomía y filogenia de varios grupos de moluscos. La posición sistemática actual esta siendo basada en la morfología de los espermatozoides (Healy 1988 a, b; 1996 a, b; Ponder y Lindberg, 1997, Giménez et al., 2008, Ponder et al, 2008) es por ello que la ultraestructura del espermatozoide y la gametogénesis es una herramienta importante para los análisis filogenéticos (Koike, 1985; Healy, 1982, 1983 a,b, 1988, 1996 a, b,; Healy y Willan, 1984).

A su vez, el sistema reproductor y la glándula digestiva en los moluscos se encuentra ligada en cuanto a su microanatomía, esto supondría una relación entre las fases de actividad de la glándula digestiva con el ciclo reproductivo de la especie. La glándula digestiva de los moluscos es el centro principal de regulación metabólica y, entre sus múltiples funciones, participa en procesos de acumulación, detoxificación y eliminación de xenobióticos durante las fases de actividad. El estudio de la glándula digestiva es comúnmente utilizado para la evaluación de parámetros funcionales que reflejan el estado fisiológico de los animales en diferentes condiciones (edad, nutrición, reproducción), y en relación al estrés ambiental (Regoli, 1992; Cajaraville et al., 2000; Marigómez y Baybay-Villacorta, 2003).

Objetivo general:

En este proyecto se propone la continuidad del estudio de gametogénesis y ultraestructura de espermatozoides en moluscos que ya se viene realizando en anteriores campañas antárticas de verano. Así como ampliar el estudio de la microanatomía y ultraestructura del sistema reproductor y de la glándula digestiva utilizando parámetros histológicos por primera vez en especies antárticas.

Objetivos específicos:

1. Identificación de especies de moluscos que podrían, según la bibliografía y de los estudios preliminares por el grupo en las campañas antárticas de verano de años anteriores en el buque oceanográfico Puerto Deseado, encontrarse en el itinerario Atlántico Sur- Mar de Wedell y muestreos en plataforma del Mar Argentino, canal de Beagle, y mar de Bellinghausen frente a la Península Antártica.
2. Determinación y descripción de la morfología del espermatozoide de las distintas especies y sus variaciones halladas en las áreas muestreadas. Para lo cual se realizará:
 - a. Descripción ultraestructural de los distintos tipos celulares en la espermatogénesis.
 - b. Descripción de la ultraestructura del espermatozoide y paraespermatozoide.

c. Análisis de la variabilidad morfológica de cada especie. Se estudiarán sus eventuales vinculaciones con las características y cualidades del ambiente como respuestas adaptativas generadas por distintas presiones ambientales que funcionen como elementos restrictivos.

d. Análisis comparativo de las vinculaciones morfológicas entre especies e inferencia de su historia filogenética estableciendo clasificaciones jerárquicas para cada taxón de nivel género y/o familia.

3. Estudio de la microanatomía y ultraestructura del sistema reproductor y de la glándula digestiva utilizando una selección de parámetros histológicos en especies antárticas encontradas.

4. Caracterizar la glándula digestiva de las especies en base a estudios de microscopía óptica y electrónica de transmisión. Determinar su estructura, los tipos celulares presentes y las fases de actividad de la glándula digestiva.

Metodología y Resultados

En el periodo de la campaña Antártica de Verano realizada en el Buque Oceanográfico Puerto Deseado entre el 11 de enero y el 6 de febrero de 2014, se recolectaron muestras de gasterópodos utilizando como medio de muestreo una red Piloto, una red grande y rastra. Se realizaron lances de pesca entre los 57,4 y 816,43 metros de profundidad (tabla 1), de los cuales pocos lances tuvieron diversidad y cantidad de gasterópodos.

Arte	Estación	Lance	Día	Latitud Inicial (S)	Longitud Inicial (W)	Prof (+ 5mts) inicial	Salinidad	Temp °C
PILOTO	2	1	19/01/2014	61°6,286	56°8,480	379,52	33,77	1,76
GRANDE	2	2	19/01/2014	61°6,952	56°14,876	562,61	33,77	1,81
GRANDE	2	3	20/01/2014	61°25,050	56°32,736	376,13	33,99	1,52
PILOTO	4	4	22/01/2014	62°53,472	59°47,648	816,43	33,82	1,77
PILOTO	5	5	22/01/2014	62°57,073	60°23,026	760,69	33,87	1,12
PILOTO	6	6	22/01/2014	63°2,080	60°36,394	57,4	33,88	1,27
PILOTO	-	7	22/01/2014	62°55,346	60°50,998	162,61	33,72	1,72
GRANDE	-	8	22/01/2014	62°58,36	60°51,60	219	33,69	2
PILOTO	7	9	24/01/2014	62°58,894	60°36,155	112,22	33,83	2,03
PILOTO	7	10	24/01/2014	62°56,584	60°38,784	160,15	33,8	2,2
RASTRA	7	11	24/01/2014	62°56,584	-	-	-	-
PILOTO	8	12	24/01/2014	62°51,830	60°38,221	206,73	33,84	1,72
PILOTO	9	13	24/01/2014	62°56,006	61°27,054	146,26	33,89	1,8
PILOTO	10	14	29/01/2014	63°53,880	61°52,823	150,8	33,2	1,66
PILOTO	-	15	29/01/2014	63°54,151	62°7,686	278	33,23	1,94
PILOTO	-	16	29/01/2014	64°0,637	62°51,464	307,6	33,19	1,74
PILOTO	-	17	30/01/2014	64°1,564	62°58,518	404,8	33,14	1,62
PILOTO	12	18	30/01/2014	64°12,107	63°16,463	295	33,01	2,01
PILOTO	13	19	30/01/2014	64°6,488	63°58,501	551	33,06	2,9
PILOTO		20	30/01/2014	64°19,825	64°25,094	265	33,16	2,05
PILOTO	15	21	01/02/2014	64°44,693	63°3,695	326	33,32	1,86

PILOTO	15	22	01/02/2014	64°46,318	63°6,710	346	33,36	1,8
PILOTO	16	23	01/02/2014	63°41,42	61°7,93	105	34,29	1,49
PILOTO	16	24	01/02/2014	63°41,966	61°11,324	113	34,2	1,35

Tabla 1. Datos generales de lances.

Los ejemplares obtenidos en las diferentes muestreos fueron identificados, fotografiados y medidos. Posteriormente fueron sexados y se tomaron pequeñas porciones de la gónada masculina y se fijaron según protocolos para microscopía óptica y electrónica. Para microscopía óptica las porciones de gónadas y glándula digestiva se fijaron con formaldehído al 4%. Para microscopía electrónica de transmisión, se tomaron porciones de 2mm³ de gónadas y se fijaron durante 24 horas a 4° C en glutaraldehído al 2,5 % y lavadas en solución de glutaraldehído -agua de mar para su conservación. Las tareas a desarrollarse en el laboratorio de Biología de Invertebrados Marinos de IBBEA, CONICET FCEyN-UBA, consistirán en realizar los cortes histológicos necesarios para los estudios de ultraestructura de gametogénesis y de la morfología de espermatozoides de las especies colectadas, como también las inclusiones de la glándula digestiva, cortes y posterior análisis bajo técnicas histológicas topográficas e histoquímicas. A su vez, cuando la cantidad de individuos de una especie fue considerable, parte de esas muestras fueron conservadas a -20° C para posteriores análisis energéticos en laboratorio. En este caso, la especie seleccionada para este análisis fue la que predominó en los lances: *Harpovoluta charcoti*, la cual es una especie ya estudiada que presenta una amplia distribución en el mar de Bellingshausen.

En las zonas que no se obtuvo muestras fueron los correspondientes a la isla Decepción. En los lances rodeando la isla Decepción, si bien no fueron abundantes las muestras de gasterópodos, se obtuvieron ejemplares de *Harpovoluta charcoti*.

Los lances en los cuales se obtuvieron mayor número de muestras fueron los lances 1, 13 y 14., correspondientes a las zonas de. En donde se obtuvieron ejemplares de: *Harpovoluta charcoti* (**Fig 1 A**), *Belaturrecula sp.* (**Fig 1 B**), *Aforia magnifica* (**Fig 1C**), *Antimargarita sp.* (**Fig E**) y *Torellia mirabilis* (**Fig 1 F**). En los lances 20 y 21 si bien no fueron abundantes se obtuvieron ejemplares de nuestro interés para análisis como: *Trophonella echinolamellata*, *Acirsa antarctica*, *Neobuccinum eatoni* (**Fig D**) y *Trophon coulmanensis* (**Fig G**).

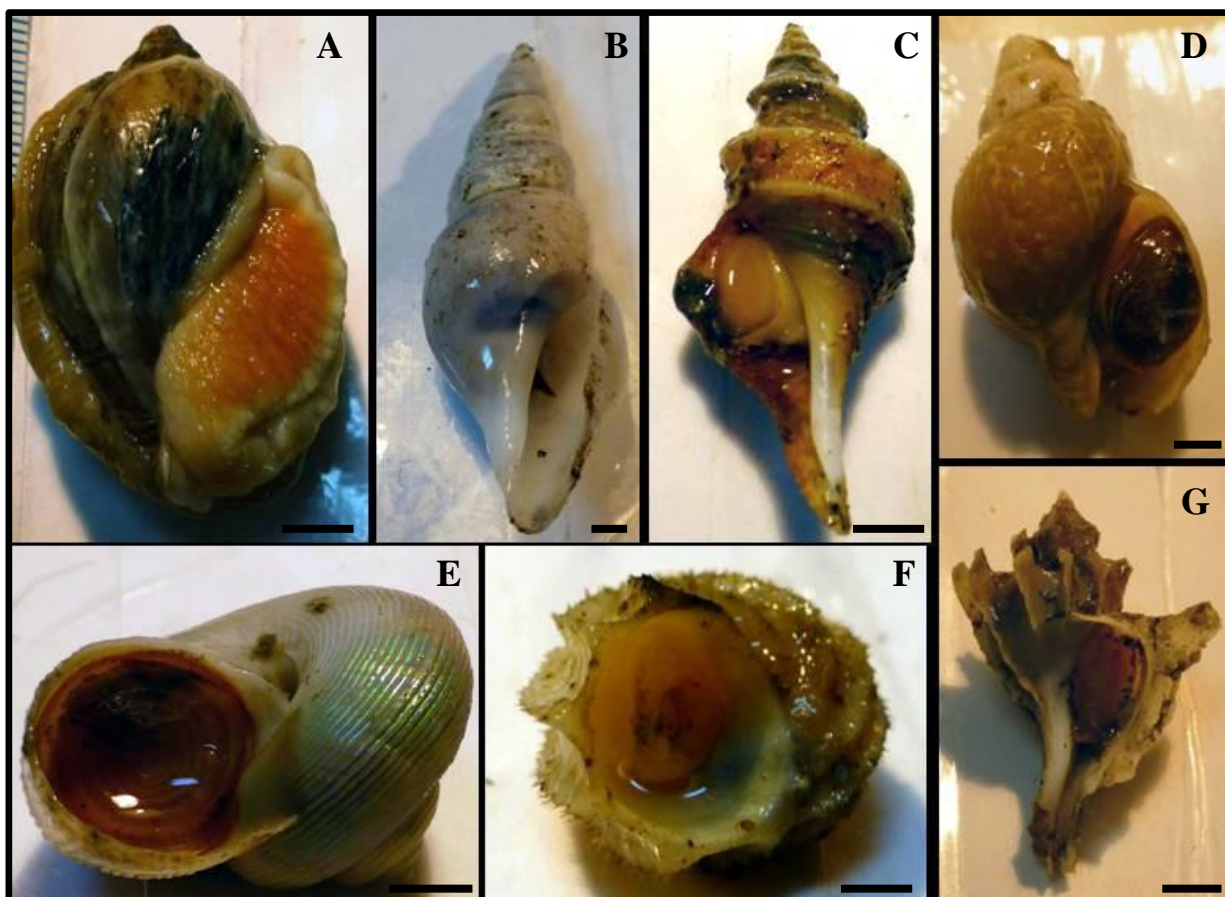


Fig 1. A. *Harpavoluta charcoti*, escala: 10 mm . B. *Belaturricula sp*, escala: 5mm C. *Aforia magnifica*, escala: 10 mm. D *Neobuccinum eatoni*, escala: 5mm. E. *Antimargarita sp*, escala: 5mm. F. *Torellia mirabilis*, escala: 5mm. G. *Trophon coulmanensis*, escala: 10 mm.

Conclusiones y observaciones de los muestreos

En el total de la pesca de la campaña fue escasa la presencia de gasterópodos. Y ausente en los lances en la zona de la Isla Decepción, la cual es una zona volcánica y a su vez, por los resultados obtenidos en la campaña de CAV 2012-2013 sobre la misma área, sugerimos que la ausencia de gasterópodos en los lances practicados podría deberse a que las condiciones del ambiente no sean un nicho óptimo para el asentamiento de estas especies, siendo un dato de suma importancia para futuros investigaciones en la zona.

En cuanto a las artes de pesca, se ha obtenido mayor número de ejemplares y en mejores condiciones con la red piloto, mientras que la red grande los gasterópodos coleccionados se encontraban colapsados, seguramente debido al peso del lance.

La especie de gasteropodos más abundante hallada en el mar de Bellingshausen es *Harpavoluta charcoti*, esto amplía el panorama sobre los futuros estudios de esta especie. No solo en cuanto a su gametogénesis, ultraestructura del espermatozoide y descripción de la glándula digestiva, sino que también nos permite desarrollar un estudio en cuanto la energética de la especie en las distintas zonas muestreadas.

El desarrollo de estas campañas antárticas resultan exitosas y de suma importancia para el desarrollo de este proyecto debido a la continuidad de seguimiento temporal que permite el buque, como también facilitando la evaluación de abundancia y distribución de las especies y el hallazgo de especies aún no encontradas para el desarrollo de la espermatogénesis y morfología del espermatozoide como herramienta filogenética.

Es de esperar que se sigan realizando estos estudios continuando así, con futuras investigaciones y el aporte al conocimiento sobre la diversidad de especies en la región Antártica.

Agradecimientos

Quisiera expresar mi más profundo agradecimiento a la tripulación del BOPD por la buena predisposición y la colaboración durante la campaña, principalmente a la plana mayor, al Capitán Juan Ignacio Squillaci y Segundo Comandante Fernando Pereyra por su colaboración para realizar nuestra investigación y en particular a Daniel Acevedo, Gabriel Sierra, Javier Pardiñas, Cristian Gonzáles, Damián Ojeda, Cristian Suárez, Patricio Rearte, Sebastián Pieragostini, no solo por su colaboración sino también su disposición para resolver y facilitar nuestra estadía en el buque durante toda la campaña.

Bibliografía

Cajaraville, M.P., Bebianno, M.J., Blasco, J., Porte, C., Sarasquete, C. y Viarengo, A. (2000) The use of biomarkers to assess the impact of pollution in coastal environments of the Iberian Peninsula: a practical approach. *The Science of the Total Environment* 247: 295-311

- Giménez, J., Healy, J. , Hermida, G., Lo Nostro, F. y Penchaszadeh, P. 2008. Ultrastructure and potential taxonomic importance of euspermatozoa and paraspermatozoa in the volutid gastropods *Zidona dufresnei* and *Provocator mirabilis* (Caenogastropoda, Mollusca). *Zoomorphology*. 127, 3: 161-173.
- Healy JM (1982) An ultrastructural examination of developing and mature euspermatozoa in *Pyrazus ebeninus* (Mollusca, Gastropoda, Potamididae). *Zoomorphology* 100:157–175
- Healy JM (1983a) Ultrastructure of euspermatozoa of cerithiacean gastropods (Prosobranchia: Mesogastropoda). *J Morphol* 178:57–75
- Healy JM (1983b) Ultrastructure of euspermiogenesis in the mesogastropod *Stenothyra* sp. (Prosobranchia, Rissoacea, Stenothyridae). *Zool Scr* 12:203–214
- Healy JM (1986a) An ultrastructural study of euspermatozoa, paraspermatozoa and nurse cells of the cowrie *Cypraea errones* (Gastropoda, Prosobranchia, Cypraeidae). *J Molluscan Stud* 52:125–137
- Healy JM (1986b) Ultrastructure of paraspermatozoa of cerithiacean gastropods (Prosobranchia: Mesogastropoda). *Helgoländer Meeresuntersuchungen* 40:177–199
- Healy JM (1986c) Euspermatozoa and paraspermatozoa of the relict cerithiacean gastropod, *Campanile symbolicum* Prosobranchia, Mesogastropoda). *Helgoländer Meeresuntersuchungen* 40:201– 218
- Healy JM (1988a) Sperm morphology and its systematic importance in the Gastropoda, in *Prosobranch Phylogeny* (Ed. W.F. Ponder). *Malacol Rev (Suppl)* 4:251–266
- Healy JM (1988b) Sperm morphology in *Serpulorbis* and *Dendropoma* and its relevance to the systematic position of the Vermetidae (Gastropoda). *J Molluscan Stud* 54:295–308
- Healy JM (1996a) Molluscan sperm ultrastructure: correlation with taxonomic units within the Gastropoda, Cephalopoda and Bivalvia. In: Taylor J (ed) *Origin and evolutionary radiation of the Mollusca*. Oxford University Press, Oxford, pp 99–113
- Healy JM (1996b) An ultrastructural study of euspermatozoa in *Bembicium auratum* including a comparison with other caenogastropoda, especially Littorinoidea. *J Molluscan Stud* 62:57–63
- Koike K (1985) Comparative ultrastructural studies on the spermatozoa of the Prosobranchia (Mollusca: Gastropoda). *Sci Rep Faculty Educ Gunma Univ* 34:33–153
- Marigómez, I. y Baybay-Villacorta, L. (2003) Pollutant-specific and general lysosomal responses in digestive cells of mussels exposed to model organic chemicals. *Aquatic Toxicology* 64: 235–257
- Ponder WF, Lindberg DL (1997) Towards a phylogeny of gastropod mollusks—an analysis using morphological characters. *Zool J Linn Soc* 119:83–265
- Ponder, W.F., Colgan, D.J., Healy, J.M., Nützel, A., Simone, L.R.L. y Strong, E.E. (2008) Caenogastropoda phylogeny, In: Ponder, W.F y Lindberg, D.L. (eds) *Molluscan Phylogeny, Proceedings of the World Congress of Malacology in Perth 2004* Berkely. Los Angeles, London (University of California Press), 329-381
- Regoli, F. (1992) Lysosomal responses as a sensitive stress index in biomonitoring heavy metal pollution. *Marine Ecology Progress Series* 84: 63-69

6- Biología reproductiva de equinodermos antárticos y subantárticos

Investigadores Responsables: Dra. Analía Pérez

Participantes de la CAV 2012-2013: Sr.Sergio Bogan y Lic. Lucía Epherra

Objetivos:

- 1) Relevar la diversidad de equinodermos antárticos y subantárticos.
- 2) Establecer los parámetros reproductivos de asteroideos e equinoideos.
- 3) Estudiar el metabolismo oxidativo en relación a la condición reproductiva y las estrategias reproductivas, tanto en equinodermos antárticos como subantárticos.

Introducción:

Los equinodermos constituyen uno de los grupos animales más conspicuos de los océanos (Lawrence 1987) y los asteroideos en particular juegan el papel ecológico relevante al ocupar muy diversos niveles de la cadena trófica y algunos de ellos como depredadores tope (Reyes Bonilla et al. 2005). Las diferentes estrategias reproductivas de los equinodermos son ampliamente discutidas, especialmente con respecto a la importancia de la incubación y el cuidado parental (Gillespie y McClintock 2007). La mayoría de los asteroideos de diversos hábitats producen larvas planctotróficas o pelágicas lecitotróficas que se dispersan ampliamente (Hyman 1955; Chia y Walker 1991). Un pequeño número de especies producen embriones lecitotróficos no pelágicos los cuales generalmente son incubados por las hembras; y esta estrategia reproductiva se encuentra en alto porcentaje a altas latitudes.

La reproducción sexual de los equinodermos implica la asignación cíclica de importantes recursos energéticos para la producción de gametas (Pérez et al 2008; Pérez 2009) y generalmente el desove/evacuación se sincroniza con condiciones ambientales que favorezcan la supervivencia de las larvas y juveniles (Giese y Pearse 1974; Pérez et al 2010). Generalmente en las especies que presentan cuidado parental las estrategias reproductivas son diferentes entre sexos, debido a que luego de la evacuación los machos asignan energía a otras actividades mientras que las hembras incuban a los embriones. La reproducción es un proceso relativamente costoso, este puede limitar la energía disponible para la función inmune y de defensas antioxidante (Stearns 1992; Pérez et al 2008, 2010; Pérez 2009). La principal función del

sistema antioxidante es mantener bajas concentraciones de las especies activas del oxígeno (ROS) en estado estacionario dentro de las células. El conjunto de condiciones extra o intracelulares que llevan a una alteración en las concentraciones en estado estacionario de las especies reactivas del oxígeno se denomina *estrés oxidativo*. Los procesos descontrolados de deterioros generados por una situación oxidativa involucran la reacción de las ROS con componentes celulares (proteínas, ácidos nucleicos y lípidos) y están dados generalmente por un desbalance entre la producción de pro-oxidantes y el sistema de defensa antioxidante. El elevado contenido de antioxidantes liposolubles en las gónadas de muchas especies animales confirma la importancia de los mismos para el normal desarrollo del ciclo reproductivo (Goodwin 1984, Pérez 2009). También se encontraron elevadas concentraciones de los mismos en huevos y embriones (Shapiro y Hopkins 1991) ya que actúan como antioxidantes sobre los radicales libres generados durante la fertilización del huevo (Shapiro 1991).

Actualmente, no existe información disponible acerca del metabolismo oxidativo de los asteroideos y su relación con los factores endógenos y exógenos a los individuos, aquí se propone que la condición reproductiva (estadios reproductivos) y las estrategias reproductivas de los equinodermos influyen sobre el balance entre la producción de ROS y las defensas antioxidantes debido a diferencias en la asignación de recursos energéticos al proceso reproductivo u otros afines a él.

En las áreas de estudio propuestas se encuentran asteroideos con estrategias reproductivas y modos de desarrollo muy diversos, por ejemplo algunas especies incuban sus crías, mientras que otras producen larvas de vida libre. Dentro de las especies antárticas a ser estudiadas se encuentran *Porania antarctica*, *Diplasterias brucei*, *A. antarctica*, *Odontaster merionalis* y *Acodontaster hodgsini*.

Resultados:

En la zona muestreada se realizaron un total de 24 lances: 20 con red piloto, 3 con la red grande y 1 con rastra. Sólo en 1 de ellos no se obtuvieron muestras de equinodermos relevantes para el proyecto. Una gran diversidad de especies de equinodermos se obtuvo con los distintos artes de pesca, excepto con la utilización de la rastra. Muchas de las especies de equinodermos muestreadas ya han sido registradas en las campañas antárticas de verano anteriores, lo cual será corroborado mediante estudios taxonómicos correspondientes. Sin embargo, se hallaron especies no registradas anteriormente en este proyecto. En los distintos muestreos se logró obtener una alta diversidad de especies de asteroideos con distinto tipo de desarrollo que habitan

en distintas profundidades y fondos, lo que permitirá complementar los estudios comenzados en campañas anteriores.

La labor abordó consistió en diseccionar individuos de las distintas especies de asteroideos encontradas y del equinoideo irregular *Abatus* sp. a fin de estudiar la relación entre el metabolismo oxidativo y la reproducción. Los individuos capturados fueron fotografiados previamente a la disección. Se procesaron 324 asteroideos y 30 equinoideos irregulares *Abatus* sp. Por su morfología se distinguieron al menos 30 especies diferentes de asteroideos y 2 especies de equinoideos del género *Abatus*.

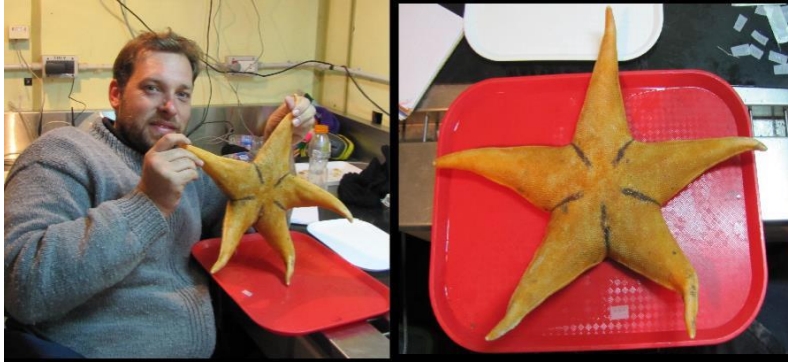
Durante la disección de los asteroideos, las gónadas y los embriones, en caso de presentarlos, fueron extraídos y conservados como se detalla a continuación. Cabe destacar el alto número de asteroideos (n= 26) que se encontraron incubando sus crías, y los diferentes estadios de éstas. Las gónadas se fraccionaron en tres: una porción de gónadas se conservó a -20°C para su posterior determinación bioquímica (antioxidantes, índices de estrés oxidativo y daño oxidativo a macromoléculas), otra porción se conservó en fijador formol 5% para realizar estudios histológicos y posteriormente establecer la condición reproductiva, y por último, se colocó una porción el alcohol 96% para la posterior identificación molecular de las especies (este estudio será realizado por la Dra. Patricia Pérez Barros). Los embriones se conservaron tanto en formol 5% para realizar estudios histológicos como a -20°C para su posterior determinación bioquímica. Luego de la disección, se conservaron en formol 10 % los cuerpos de los asteroideos con el objetivo de completar la determinación taxonómica de los mismos y cotejarlo con identificación molecular.

En los equinoideos del género *Abatus*, las gónadas y las crías, se procesaron de igual manera que en los asteroideos. El caparazón de los equinoideos no se conserva debido a que se destruye al retirar las gónadas.

Dado que el presente proyecto plantea la comparación de especies antárticas y subantárticas, aún se requieren realizar muestreos en Tierra del Fuego.

Por otro lado, especies distintas de asteroideos presentaron parásitos, los cuales fueron colocados en alcohol 96%. Cuando el individuo presentaba más de un parásito, éstos también se conservó en formol 5% para realizar estudios histológicos. Un total de 32 asteroideos presentaron parásitos en su interior. Algunos individuos de *Odontaster* sp. Presentaron proyecciones anómalas en su cavidad celómica. Estos individuos fueron fotografiados y conservados en formol para lograr identificar la causa de dicha anomalía.

Imágenes de algunos de los especímenes capturados:



Bibliografía:

Chia F S, Walker C W. (1991). Echinodermata: Asteroidea. En: Reproduction of marine invertebrates, vol VI. Giese A, Pearse J, Pearse V (eds). Boxwood Press, California, pp 301-353.

Giese A C, Pearse J S. (1974). Introduction: General Principles. En: Reproduction of Marine Invertebrates. Giese A C, Pearse J S (eds). Academic Press: New York, pp 1-49.

Gillespie J M, McClintock J B. (2007). Brooding in echinoderms: how can modern experimental techniques add to our historical perspective? J Exp Mar Biol Ecol 342: 191-201.

Goodwin T W. (1984). The Biochemistry of the Carotenoids, vol. I, Plants. Chapman and Hall, London.

Hyman L H. (1955). The Invertebrates, Echinodermata, vol 4. McGraw-Hill, New York.

Lawrence J M. (1987). A functional biology of echinoderms. Croom Helm, London.

Pérez A F, Morriconi E, Boy C, Calvo J. (2008). Energetic variation of the sea urchin *Loxechinus albus* at the southernmost limit of their distribution range (Beagle Channel, Tierra del Fuego). Polar Biol 31: 443-449.

Pérez A F. (2009). Reproducción, energética y metabolismo oxidativo del erizo comestible *Loxechinus albus* en el Canal Beagle, extremo sur de su distribución Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Buenos Aires, Argentina.

Pérez A F, Boy C, Morriconi E, Calvo J. (2010). Reproductive cycle and reproductive output of the sea urchin *Loxechinus albus* (Echinodermata: Echinoidea) from Beagle Channel, Tierra del Fuego, Argentina. Polar Biol 33: 271-280.

Reyes Bonilla H, González Azcárraga A, Rojas Sierra A. (2005). Estructura de las asociaciones de las estrellas de mar (Asteroidea) en arrecifes rocosos del Golfo de California, México. Rev Biol Trop 53: 233-244.

Shapiro B M. (1991). The control of oxidant stress at fertilization. Science 252: 533-536.

Shapiro B M, Hopkins P B. (1991). Ovothiols: Biological and chemical perspectives. En: Advances in enzymology and related areas of molecular biology, Vol. 64. Meister A(ed.). John Wiley & Sons, New York, pp 291-316.

Stearns S C. (1992). The evolution of life histories. Oxford University Press. Oxford, UK.

7- Aislamiento de extremocinas producidas por microorganismos psicrófilos, a partir de muestras recogidas en aguas del Atlántico Sur.

Dr. Federico Acosta, Dr. Osvaldo Delgado* (Investigador Responsable, no embarcado).

Introducción

Más de tres cuartas partes de nuestro planeta, está ocupado por ecosistemas fríos, incluyendo las profundidades oceánicas, las regiones polares y las altas cumbres. Sin embargo, a pesar de las bajas temperaturas, estos ambientes han sido colonizados por microorganismos extremófilos, denominados psicrófilos. Los microorganismos psicrófilos no solo están adaptados a las bajas temperaturas, sino que su adaptación suele estar acompañada a otras condiciones, como los altos niveles de presión, salinidad y/o radiación ultravioleta.

Los microorganismos psicrófilos poseen un alto potencial biotecnológico, debido a que sus enzimas y moléculas cuentan con una alta actividad a bajas temperaturas, lo que puede significar, por ejemplo, una gran ventaja respecto a costos energéticos en procesos industriales.

Por otro lado, a pesar de los avances en las terapias de infecciones bacterianas, la frecuencia de aparición de bacterias resistentes a antibióticos continúa en aumento. Entre ellas se encuentran estirpes de *Staphylococcus aureus* resistentes a meticilina, de *Streptococcus pneumoniae* resistentes a penicilinas, de *Pseudomonas aeruginosa* resistentes a todas las β -lactamasas y las quinolonas.

Objetivos

Obtención de nuevas biomoléculas activas en frío (extremocinas) con potencial biotecnológico, a partir de microorganismos psicrófilos aislados de muestras provenientes de aguas antárticas.

Metodología

El muestreo para obtener microorganismos se realizó durante la campaña antártica 2013-2014 a bordo del Buque Oceanográfico Puerto Deseado, desde Mar del Plata hasta la península antártica, terminando en Usuahia.

El muestreo de aguas se realizó utilizando botellas Niskin (junto a dispositivo CTD). También se aprovechó partes de material obtenido mediante redes de pesca utilizado por otros grupos participantes.

El agua (5 litros) fue filtrada utilizando un equipo para tal fin, compuesto de bomba de vacío, matraz, vaso de filtración, y filtros de 0,8, 0,45 y 0,2 micrómetros de poro.

Posteriormente al filtrado, las membranas se guardaron en tubos tipo Falcon a 4°C, o -20°C en el caso de tejidos de otras muestras biológicas.

Resultados

Se presenta a continuación los resultados preliminares del proyecto: datos de las tomas de muestras de agua, y de otros tipos de muestras. Se realizaron tomas de agua a distintas profundidades, desde el pasaje de Drake, alrededores del archipiélago Shetland, y estrecho de Guerlache. El análisis microbiológico de las muestras se está realizando en la actualidad, en el laboratorio del doctor Osvaldo Delgado, PROIMI- Tucumán.

Estación 2:

Coordenadas: 61° 5,95' S- 56° 7,58' O,

Muestra 1: Profundidad: 392 mts., Temperatura: 1 °C

Estación 3:

Coordenadas: 62° 27,4' S-58° 52,48' O,

Muestra 1: Profundidad: superficie, Temperatura: 1°C

Estación 4:

Coordenadas: 62° 52,68' S-59° 52,87' O,

Muestra 1: Profundidad: 821 mts, Temperatura: -1°C

Muestra 2: Profundidad: 30 mts, Temperatura: 0,7°C

Muestra 3: sedimento de fondo marino.

Estación 5:

Coordenadas: 62° 57,075' S-60° 23,026' O,

Muestra 1: Profundidad: 765 mts, Temperatura: 0,4°C

Estación 6:

Coordenadas: 63° 21' S-60° 34' O,

Muestra 1: Profundidad: 60 mts, Temperatura: 0,5° C

Estación 7:

Coordenadas: 62° 57,77' S-60° 38,02' O,

Muestra 1: Profundidad: 20 mts, Temperatura: 1,5° C

Muestra 2: Profundidad: 157 mts, Temperatura: -1°C

Muestra 3: alga roja

Muestra 4: sedimento de fondo marino.

Muestra 5: estrella de mar (digestivo)

Estación 8:

Coordenadas: 62° 51'S- 60° 39' O,

Muestra 1: Profundidad: 214 mts, Temperatura: 0,5 ° C

Muestra 2: sedimento de fonde marino.

Estación 9:

Coordenadas: 62° 56' S- 61° 28,7' O,
Muestra1: Profundidad: 165 mts, Temperatura: 0°C

Estación 10:
Coordenadas: 63° 53,8'S- 61° 50' O,
Muestra 1: Profundidad: 159 mts, Temperatura: -0,38°C
Muestra 2: pez hielo (digestivo)
Muestra 3: estrella de mar (digestivo)

Estación 12:
Coordenadas: 64° 13'S- 63° 13' O,
Muestra 1: Profundidad: 223 mts, Temperatura: 1,35° C

Estación 13:
Coordenadas: 64° 4'S- 63° 56' O,
Muestra 1: Profundidad: 535 mts, Temperatura: 1,4°C
Muestra 2: erizo (digestivo)

Estación 15:
Coordenadas: 64° 46'S- 63° 7,4' O,
Muestra 1: Profundidad: 340 mts, Temperatura: -0,004°C
Muestra 2: Profundidad: 30 mts, Temperatura: 1°C
Muestra 3: Profundidad: superficie, Temperatura: 1,18°C
Muestra 4: estrella de mar (digestivo)
Muestra 5: pez hielo (digestivo)

Estación 16:
Coordenadas: 63° 43'S-61° 8,8' O,
Muestra 1: Profundidad: 100 mts, Temperatura: -0,27°C
Muestra 2: Profundidad: 30 mts, Temperatura: 0,1° C



Figura 1: Detalle del equipo de filtración. Se puede observar material que queda en un filtro con poros de 0,8 micrómetros, tras filtrar 5 litros de agua de superficie.

8- Empleo del radioisótopo yodo-129 como trazador de masas de agua en el Atlántico Sur

Departamento de Física de Iones Pesados y Espectrometría de Masas con Aceleradores de la Comisión Nacional de Energía Atómica y Departamento de Oceanografía del Instituto Antártico Argentino

1. Objetivo y participantes del proyecto

Se propone el empleo del radioisótopo yodo-129 como trazador de masas de agua oceánicas en el Atlántico Sur (incluido el Sector Antártico Argentino); cuya identificación será corroborada por los métodos oceanográficos tradicionales. Así, las características de las masas de agua identificadas (Temperatura, Salinidad, Tritio, etc.) se correlacionarán con el análisis del contenido de ^{129}I en las mismas.

Responsable: Jorge Fernández Niello (No embarcado)

Participantes embarcados: Marta Sierra y Agustín Negri

Participantes no embarcados: Gabriela Tosonotto, Eduardo Ruíz y Andrés Arazi

2. Muestreo y trabajo a bordo

En la Fig. 1 se presenta las posiciones de las estaciones de muestreo

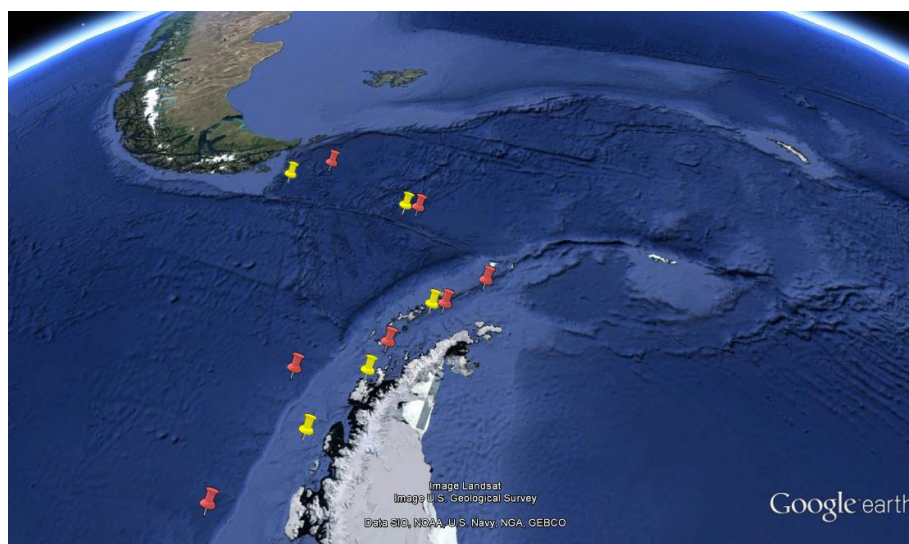


Figura 1 – Posiciones de muestreo sugeridas (rojo) y realizadas (amarillo) en la primera etapa.

Para cada una de las estaciones de esta primera etapa, cuya información se detalla en la Tabla 1, se obtuvieron perfiles de Temperatura y Salinidad para la columna de agua mediante el empleo del equipo CTD a bordo (SeaBird 911). El muestreo para la determinación de la concentración de yodo-129 se realizó mediante muestras discretas de

agua, tomadas con botellas Niskin. En base al diagrama T-S obtenido en cada estación se seleccionaron las profundidades de interés a muestrear.

Estación	Fecha	Lat.	Lon.	T [°C]	S [PSU]	Prof. de muestreo [m]
D2	18/01/2014	58°52.111	59°1.811	2.67	33.83	0 -400 - 700 - 3500
M2	21/01/2014	62°26.57	58°50.928	1.29	33.68	0- 500 - 900 - 1500
B1	30/01/2014	64°8.677	62°57.931	1.82	33.12	0 - 150 - 650
B2	31/01/2014	65°22.9925	66° 57.014	1.68	32.93	0 - 250 - 700
D1	03/02/2014	56°31.358	65°55.284	6.88	34.01	0 - 200 - 600 - 1500 - 3800

Tabla 1 – Estaciones correspondientes a la primera etapa.

El volumen total de las muestras obtenidas fue cercano a los 300 litros. Estas muestras fueron filtradas a bordo y posteriormente fueron almacenadas en botellas y bidones plásticos para ser procesadas en la CNEA.

3. Comentarios y Sugerencias

3.1 Duración de la etapa

De las nueve estaciones solicitadas originalmente, debieron suspenderse cuatro y en dos de ellas (B1 y B2) debimos modificar su posición de muestreo, alterando nuestro interés original por las mismas. Creemos que en gran medida esto se debe a la corta duración de esta primera etapa, la cual no superó los 18 días en la zona de la península. Además durante varios de estos días no se pudo trabajar, ya sea por inclemencias climáticas o por maniobras de reabastecimiento.

3.2 Información sobre equipamiento a bordo

El buque contaba con un equipo CTD (Seabird 911) y dos botellas Niskin de 5 litros. El plan de trabajo incluía la toma de muestras de agua a distintas profundidades. Desafortunadamente, dado que el buque contaba sólo con dos botellas, en varias oportunidades debimos minimizar la cantidad de muestras a tomar ya que no había tiempo para realizar la estación.

3.3 Bienestar

La comida a bordo fue poca y de mala calidad. Además, teniendo en cuenta la climatología del área en la que se realizó la campaña cabe destacar la ausencia total de calefacción y la escasez de frazadas.

4. Agradecimientos

Queremos agradecer a los camareros de la cámara de oficiales por su excelente trabajo y buen trato. También queremos reconocer el interés y el esfuerzo brindado por los técnicos oceanográficos a bordo.

ANEXOS

Anexo I. Detalle de las estaciones de muestreo desarrolladas

Estación	Lance	Día	Hora	Latitud		Longitud		Prof(+ 5mts)		Salinidad	Temperatura		Velocidad (nudos)	Cable filado	Observaciones
				Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final		Inicial	Final			
1 y 1A		18/01/2014			59°1,8		58°52,11								CTD y botella (Pasaje de Drake)
2		19/01/2014													CTD y botellas
2	1	19/01/2014	18:45	19:00	61°6,286	61°5,783	56°8,480	56°8,000	379,52	451,92	33,77	1,76	2,5	1400	Red Piloto
2	2	19/01/2014	20:37	20:50	61°6,952	61°7,681	56°14,876	56°12,69	562,61	647,77	33,77	1,81	4	1100	Red tangonera con portones
2	3	20/01/2014	01:10	01:25	61°25,050	61°25,717	56°32,736	56°33,371	376,13	444,18	33,99	1,52	3,3	1500	Red tangonera con portones
3		21/01/2014													CTD y botellas
4		22/01/2014													CTD y botellas
4	4	22/01/2014	00:38	00:48	62°53,472	62°53,521	59°47,648	59°47,183	816,43	830,18	33,82	1,77	1,4	2000	Red Piloto
5		22/01/2014													CTD y botellas
5	5	22/01/2014	06:26	06:41	62°57,073	62°57,576	60°23,026	60°23,029	760,69	768,34	33,87	1,12	2	2000	Red Piloto
6		22/01/2014													CTD y botellas
6	6	22/01/2014	11:06	11:16	63°2,080	63°2,000	60°36,394	60°36,954	57,4	58,7	33,88	1,27	2,5	270	Red Piloto
-	7	22/01/2014	13:34	13:49	62°55,346	62°55,792	60°50,998	60°51,097	162,61	150,71	33,72	1,72	2,8	500	Red Piloto
-	8	22/01/2014	14:51	15:02	62°58,36	62°57,79	60°51,60	60°51,47	219	232	33,69	2	2,9	700	Red tangonera con portones
7		24/01/2014													CTD y botellas
7	9	24/01/2014	09:27	09:42	62°58,894	62°58,482	60°36,155	60°36,898	112,22	132,35	33,83	2,03	2,6	350	Red Piloto
7	10	24/01/2014	11:06	11:16	62°56,584	62°56,261	60°38,784	60°39,161	160,15	158,45	33,8	2,2	2,3	500	Red Piloto
7	11	24/01/2014			62°56,584	62°56,261									Rastra
8		24/01/2014													CTD y botellas
8	12	24/01/2014	16:12	16:26	62°51,830	62°52,090	60°38,221	60°37,196	206,73	192,87	33,84	1,72	2,2	700	Red Piloto
9		24/01/2014													CTD y botellas
9	13	24/01/2014	21:28	21:43	62°56,006	62°56,041	61°27,054	61°25,582	146,26	143,78	33,89	1,8	2,3	550	Red Piloto
10		29/01/2014													CTD y botellas
10	14	29/01/2014	14:10	14:25	63°53,880	63°53,946	61°52,823	61°51,304	150,8	151,71	33,2	1,66	2,5	550	Red Piloto
-	15	29/01/2014	16:53	17:13	63°54,151	63°54,121	62°7,686	62°5,873	278	268	33,23	1,94	2,1	1000	Red Piloto
-	16	29/01/2014	23:52	00:07	64°0,637	64°0,773	62°51,464	62°52,577	307,6	335,2	33,19	1,74	1,5	1100	Red Piloto
-	17	30/01/2014	01:05	01:15	64°1,564	64°1,657	62°58,518	62°59,474	404,8	439,8	33,14	1,62	2,3	1200	Red Piloto
11		30/01/2014	03:15	05:00	64°8,195	62°58,9		615			33,12	1,82			CTD y botellas
12		30/01/2014													CTD y botellas
12	18	30/01/2014	08:26	08:41	64°12,107	64°12,568	63°16,463	63°15,314	295	279	33,01	2,01	2,5	1100	Red Piloto
13		30/01/2014													CTD y botellas

13	19	30/01/2014	16:00	16:15	64°6,488	64°6,073	63°58,501	63°58,034	551	559	33,06	2,9	2,5	1700	Red Piloto
	20	30/01/2014	21:30	21:45	64°19,825	64°19,498	64°25,094	64°24,008	265	239	33,16	2,05	1,9	900	Red Piloto
14		31/01/2014	09:00		65°22,9		66°57,01		700		32,93	1,71			CTD y botellas
15		01/02/2014													CTD y botellas
15	21	01/02/2014	00:30	00:42	64°44,693	64°45,229	63°3,695	63°4,266	326	370	33,32	1,86	2,9	1000	Red Piloto
15	22	01/02/2014	02:47	02:56	64°46,318	64°46,086	63°6,710	63°6,199	346	338	33,36	1,8	2,2	1000	Red Piloto
16		01/02/2014													CTD y botellas
16	23	01/02/2014	14:20	14:35	63°41,42	63°41,868	61°7,93	61°8,197	105	112	34,29	1,49	2,3	400	Red Piloto
16	24	01/02/2014	16:15	16:25	63°41,966	63°42,276	61°11,324	61°10,721	113	105	34,2	1,35	2	400	Red Piloto
17		03/02/2014	18:00		56°32,54		65°58,69		3800		34,07	6,67			CTD y botellas

Anexo II. Tripulación Científica de la campaña

Apellido y Nombre	Categoría	Filiación	Grupo
Díaz de Astarloa, Juan M.	Investigador Principal	IIMyC – CONICET - UNMdP, Mar del Plata	Jefe Científico
Argüello, Gustavo	Investigador Principal	FCQ, Universidad Nacional de Córdoba	Monitoreo atmosférico
Iriarte, Ana Graciela	Investigador Asistente	FCQ - Universidad Nacional de Córdoba	Monitoreo atmosférico
Rimondino, Guido	Becario CONICET	FCQ - Universidad Nacional de Córdoba	Monitoreo atmosférico
Fernández, Daniel	Investigador Adjunto	CADIC - CONICET, Ushuaia	Energética peces
Llompert, Facundo	Becario CONICET	CADIC - CONICET, Ushuaia	Energética peces
Bustos, Raimundo Lucas	Becario CONICET	MACN - CONICET - Buenos Aires	Energética peces
Bigatti, Gregorio	Investigador Independiente	CENPAT-CONICET, Puerto Madryn	Bentos
Signorelli, Javier	Investigador Asistente	CENPAT-CONICET, Puerto Madryn	Bentos
Fernández Alfaya, José E.	Becario CONICET	CENPAT-CONICET, Puerto Madryn	Bentos
Acosta, Federico F.	Investigador Asistente	CITCA – CONICET, Tucumán	Microbiología
Ojeda, Mariel	Becaria UBA	DBBE - FCEN - UBA	Bentos
Epherra, Lucía	Becaria CONICET	CENPAT – CONICET, Puerto Madryn	Bentos
Bogan, Sergio	Técnico	CEBBAD - Universidad Maimónides	Bentos
Negri, Agustín E.	Becario CONICET	Lab. TANDAR - CNEA	Física del agua
Sierra, Marta E.	Investigador	IAA, Buenos Aires	Física del agua
Mabragaña, Ezequiel	Investigador Adjunto	IIMyC – CONICET - UNMdP, Mar del Plata	Peces
Deli Antoni, Mariana Y.	Becaria CONICET	IIMyC – CONICET - UNMdP, Mar del Plata	Peces
Delpiani, S. Matías	Becario CONICET	IIMyC – CONICET - UNMdP, Mar del Plata	Peces
Castellini, Damián	Pasante investigación	FCEyN - UNMdP, Mar del Plata	Peces
Oyarbide, Felipe	Patrón de Pesca	Escuela Nacional de Pesca, Mar del Plata	Artes de pesca
Abruza, Fernando	Patrón de Pesca	Escuela Nacional de Pesca, Mar del Plata	Artes de pesca
Ulecia Sanz, Lucas	Sonidista	Video Comunicación - CONICET	Video comunicación
Guevara, Gastón	Camarógrafo	Video Comunicación - CONICET	Video comunicación



De izquierda a derecha, parados: Argüello, Acosta, Cap. Squillacci, Negri, Bustos, Sierra, Llompart, Castellini, Delpiani, Bogan, Bigatti, Fernández, Iriarte. Arrodillados: Díaz de Astarloa, Mabragaña, Rimondino, Epherra, Ojeda, Deli Antoni, Signorelli, Fernández Alfaya.

Anexo III. SUGERENCIAS PARA MEJORAR LAS PRESTACIONES DEL BUQUE

Juan M. Díaz de Astarloa

En los últimos años, el BO Puerto Deseado ha tenido una importante mejora en sus prestaciones, tanto en el equipamiento como en su habitabilidad. Estas mejoras han sido fruto de las numerosas recomendaciones efectuadas por los investigadores y coordinadores científicos que han embarcado en diferentes campañas científicas a lo largo de los últimos 7 años y desde que se remitiera el informe sobre la visita realizada por la comitiva enviada por el CONICET el 19 de octubre de 2007. Sin embargo, algunas de esas recomendaciones aún no han sido tenidas en cuenta, si bien algunas de ellas datan de hace 7 años.

Dificultades y recomendaciones

Durante la campaña se evidenció un problema técnico que afectó los objetivos científicos de la campaña, al menos en lo que se refiere a la colecta de organismos marinos. La rotura del sistema de refrigeración del nuevo guinche de coring, elemento fundamental para la colecta de las muestras, sufrió una avería el 22 de enero (5to día de pesca). El mismo fue dejado fuera de servicio, lo que no permitió la utilización de la red de arrastre de fondo no pudiéndose coleccionar ejemplares de mayor porte e incluso otras especies. Sería recomendable, la verificación técnica del guinche para poder ser utilizado en futuras campañas. Debido a la pérdida de una red piloto y sus portones, fue necesario utilizar una de las 4 redes piloto y el único juego de portones suplementario. Sería imprescindible no sólo contar con redes adicionales sino también con al menos 2 juegos de portones, para las redes piloto y de arrastre de fondo. Finalmente, es necesario aclarar que para la conservación de las muestras a -20°C es necesario contar con una cámara de frío de uso exclusivo para tal fin. El uso de la misma para otros menesteres no permite el mantenimiento de la temperatura, indispensable para que las muestras no se degraden.

Equipamiento científico y software.

El instrumental científico con el que cuenta en la actualidad el Puerto Deseado debería ser atendido por un GRUPO DE TECNICOS OCEANOGRAFOS especializados que sean capaces de operar y realizar el mínimo mantenimiento de a bordo de los equipos. Estos TECNICOS deberían ser personal de CONICET que atendieran exclusivamente los equipos científicos del Puerto Deseado.

Ya fue solicitado a la UNHIDO, en su oportunidad por la Comisión de Actividades Oceanográficas, el pedido de un Jefe de Logística y un Encargado de equipamiento oceanográfico como una Propuesta para el mejoramiento de la capacidad logística del BO "Puerto Deseado". Los cargos solicitados tendrán las siguientes funciones:

Jefe Logístico

Unidad de Servicio: UNHIDO, en dependencia operativa directa del Director de la misma, basada en las características de la función, relacionada con la operación del buque (instrumentos) y vinculado administrativamente al CCT Mar del Plata. Sus funciones técnicas consistirán especialmente en la supervisión, control, seguimiento y análisis de tareas de mantenimiento de: Equipamiento científico oceanográfico, Guinches y maniobra, Máquinas, Seguridad. Además tendrá las siguientes funciones destinadas a facilitar una comunicación estructurada y clara entre los distintos niveles de decisión involucrados en el objetivo final de la ejecución exitosa de campañas de investigación marina:

- Actuará como nexo entre UNHIDO y CONICET, particularmente en cuanto a las necesidades de mantenimiento vinculadas al cronograma operativo.
- Asesorará al CCT en materia de insumos necesarios.

- Periódicamente elevará informes a CONICET sobre necesidades de mantenimiento, estado y/o mejoras requeridas por el buque y/o equipamiento científico oceanográfico.
- Actuará como nexo entre el buque y los jefes científicos de cada campaña en cuanto a la operatividad del equipamiento científico necesario y maniobras relacionadas.
- Estará a cargo de la dirección y coordinación de las actividades del personal de apoyo encargado del equipamiento oceanográfico.

Encargado de equipamiento oceanográfico

Unidad de Servicio: CCT Mar del Plata, UNHIDO, BO Puerto Deseado, en dependencia operativa directa del Jefe Logístico. Sus funciones incluirán:

- Mantenimiento, operación y calibración, a bordo y en tierra, de instrumentos oceanográficos y meteorológicos, tales como por ejemplo CTD, sondas acústicas para medición de corrientes y perfilado de fondo marino, termosalinógrafo, estación meteorológica y otros instrumentos de medición de variables ambientales.
- Colaboración en operación y mantenimiento de guinches, maniobras y equipamiento científico involucrado.
- Control de stock en depósito (en tierra y a bordo) y requerimientos de insumos.
- Control y responsabilidad de inventario de elementos a su cargo.
- Reportar y asesorar al Jefe Logístico sobre novedades y requerimientos de los instrumentos a su cargo, a fin de garantizar su operatividad en condiciones de campaña.
- Creación, actualización y mantenimiento de banco de datos, manuales y catálogos de insumos, repuestos, herramientas e instrumental.

Es imprescindible poder contar con el programa MAX Sea o navegador similar en el cual se describen las cartas náuticas digitales con el detalle de las profundidades y accidentes geográficos. Este programa tiene la posibilidad de conectarlo al GPS del buque y poder conocer en tiempo real la ubicación y derrota del BO Puerto Deseado, desde el gabinete biológico, trazar las derrotas y marcar las estaciones de muestreo. Esto facilitaría notablemente la planificación y ubicación de las estaciones de muestreo. Una de las causas de demora en la realización de las estaciones programadas fue el tipo de fondo encontrado al momento de arribar a la estación de trabajo. Si bien en las cartas náuticas del Servicio de Hidrografía Naval, en papel, con que cuenta el buque se detallan las profundidades del área de trabajo, no siempre éstas se condicen con la realidad. Se ha podido cotejar que las batimetrías detalladas en el MAX Sea son más precisas y presentan un relevamiento batimétrico mayor, ya que el programa se ha confeccionado con cartas náuticas de diversos países que han efectuado relevamiento batimétrico en la Antártida.

Sería deseable poder contar con dicho programa para realizar una planificación más precisa de las estaciones de trabajo y evitar demoras en recorrer el área de estudio para corroborar si la profundidad y tipo de fondo son los que se indican en las cartas en papel. De esta manera, se conocería si los fondos son los adecuados para operar las redes de pesca.

Circuito cerrado de TV. Se ha mejorado sustancialmente en la instalación de circuitos cerrados en los gabinetes. Es indispensable una repetidora en el gabinete húmedo/geológico de popa, que es donde se visualizan los datos necesarios para las maniobras (e.g. profundidad). Resultaría de suma utilidad que las repetidoras puedan difundir por este circuito, las diferentes variables que se registran en tiempo real, tanto de navegación (latitud, longitud, profundidad, rumbo, velocidad, etc), meteorológicas (conectadas a la estación automática proxima a comprar), y oceanográficas (temperatura y salinidad provistas por el termosalinógrafo; velocidad de corriente provista por un ADCP).

Habitabilidad a bordo. Hubo muchas quejas sobre la calidad y cantidad de comida durante los

horarios de los ranchos. En general, las raciones fueron escasas y no fue posible la repetición aún cuando en muchas ocasiones hubo un solo plato. Por otro lado, si bien se dijo durante la zarpada que se cambiarían las toallas y sábanas en un periodo de cada 10 días, esto no fue hecho. Se dieron razones de poca disponibilidad de agua para el lavado de la ropa durante la navegación en aguas antárticas. Sin embargo, esto no fue mencionado al momento de la zarpada del buque, ni fue aclarado en los días previos. De otra manera, se hubieran tomado medidas para mitigar estas carencias. Las puertas de los camarotes están muy deterioradas. La puerta de entrada a los camarotes 104 y 105 no cierra correctamente, faltan cerraduras y los picaportes no son funcionales. La puerta de salida al exterior sobre la banda de estribor hacia proa directamente faltan los picaportes y cerraduras. Falta un mantenimiento adecuado de muchos camarotes científicos, alfombras desgastadas y sucias, botiquines deteriorados, lavatorios con desagotes deficientes. Ojos de buque con deficiencias en su estancabilidad, por ejemplo en el camarote de jefe científico, el correspondiente a la banda de estribor, filtra agua de mar durante mal tiempo o temporales.

Equipamiento general

El teléfono del camarote del Jefe Científico no funciona. Sería útil reponer los teléfonos en los camarotes de científicos. Hubo carencia de sillas en los camarotes científicos. En muchos de ellos directamente no había. Esto lleva al incumplimiento de la ley 12.205/35 (ley de la silla), que establece una silla por persona en el lugar de trabajo. En la zona de laboratorios el buque cuenta sólo con una silla por cada 4 personas.

El cierre de las alacenas de los gabinetes científicos continúan siendo deficientes, si bien ya se ha comunicado este problema en diversos informes científicos. Los picaportes y cierres de las puertas de los gabinetes también son muy deficientes, y en algunos casos, como en el gabinete biológico, falta el picaporte. Debería haber un control más exhaustivo del funcionamiento y estado de las puertas de los gabinetes.

Recomendaciones de las instalaciones

Dra. Juliana Giménez y Lic. Mariel Ojeda

Las recomendaciones que pueden surgir a partir de esta campaña son las siguientes:

Es de gran importancia la instalación de campanas de extracción de gases en alguno de los gabinetes, ya que la mayoría de los proyectos emplea solventes o reactivos químicos perjudiciales para la salud, en nuestro caso trabajamos con formaldehído y glutaraldehído, los cuales son recomendables trabajar bajo campana de extracción de gases.

El gabinete oceanográfico no cuenta con monitor que muestre popa, lo cual es importante para los grupos que desarrollan su actividad allí para tener también noción de lo que va ocurriendo en el momento de la pesca.

Para el desarrollo de nuestro proyecto es de suma importancia el funcionamiento de una heladera a temperatura constante de 4°C, la gran fluctuación de temperatura de dichas heladeras perjudica el trabajo realizado en las campañas.

Comentarios

Dr. Gustavo Argüello

En esta sección del informe quiero dejar sentadas varias opiniones.

Considero que los dos proyectos que íbamos a realizar a bordo (Contaminantes Persistentes en aire y Fijación de Nitrógeno) fueron literalmente inutilizados porque (como siempre) hubo FALTA DE COORDINACION y de compromiso.

Al momento de aprobarse el contenido científico de nuestros proyectos (algo que hace

CONICET) se DEBERÍA HABER INFORMADO al Comando del BOPD QUÉ íbamos a hacer y fundamentalmente QUÉ íbamos a necesitar. Esta es la cuarta vez que intentamos poner a bordo un laboratorio de cromatografía gaseosa que SIEMPRE requirió de GASES COMPRIMIDOS para cuyos envases TODAVÍA NO se instalaron los soportes necesarios en la cubierta del buque a pesar de reiterados pedidos. Eso SI, por haberlos puesto en forma precaria en la banda de estribor el año pasado (porque en el laboratorio eran considerados peligrosos y los soportes NO estaban) hube de perder dos de ellos que cayeron al mar (suponemos) en una tormenta y POR SUPUESTO nadie se hizo cargo. Si además, al famoso “Cronograma” de la Campaña de este año, lo hubiéramos conocido ANTES, podría haber reprogramado las tareas cambiando al personal que iba a concurrir (lo que ocurrió en este punto es que el Dr. Schreiber, Becario Post Doctoral mío que iba a participar en la segunda etapa, no pudo embarcarse porque con la reorganización de tiempos de viaje, su visa caducaría MIENTRAS estuviera embarcado; y el Lic. Rimondino que es el experimentado de la Primera etapa NO podía cambiar su lugar pues viajaba a Alemania a los pocos días de finalizar la etapa. Ello automáticamente determinó que NO se pudiera usar el Cromatógrafo. No tenía otro personal adiestrado a disposición (y debo recalcar que los trámites de INMAE, DNA, Cancillería y etcéteras no se hacen de un día para otro como para que hubiera recurrido a otra persona cuando finalmente pude conocer el “Cronograma”) lo que sumado a la disminución en días de la primera etapa y al ingente esfuerzo que significa desmontar en Córdoba el laboratorio, trasladarlo a Mar del Plata y montarlo en puerto antes de zarpar, nos decidieron a desistir de la tarea. Resultado de todo ello es que el proyecto de fijación de Nitrogeno NO se llevó a cabo y el de contaminantes se redujo a la toma de muestras.

Otro punto importante tiene que ver con la derrota propuesta y la efectivamente seguida. En nuestros dos proyectos, hasta ahora siempre habíamos escrito que no teníamos peticiones especiales en cuanto al recorrido a seguir pues mientras el buque navegara, nosotros procedemos a la recolección de las muestras de aire circundante. Pero ya van cuatro años que queremos medir algún punto a latitudes realmente australes y por una razón u otra siempre terminamos midiendo en la zona más septentrional de la península.

Se nos dijo este año que la glaciología mostraba que no era conveniente navegar al sur del paralelo 66. SE NOS DIJO. Y tuvimos que creer. Nosotros NO somos ni glaciólogos ni climatólogos, somos físico químicos. Peor si me dicen que NO, quiero AL MENOS una explicación de PORQUÉ no vamos al sur. Nosotros NO somos personal militar para acatar simplemente una orden sin preguntar PORQUÉ (base del método científico). Y siempre quedan dudas de si REALMENTE había problemas, o alguna tarea logística (como recibir carne congelada –que no comimos- de otro buque de la Armada), que demanda tres días hasta que finalmente se dan las condiciones, es lo que determina que no tengamos tiempo para navegar al sur.

Esto a su vez tiene mucho que ver con el papel del Jefe Científico a bordo. Por mucho que el Dr. Astarloa haya hecho o querido hacer (y aquí quiero rescatar su comportamiento y compromiso), el Jefe Científico está totalmente desdibujado y sólo goza de un buen camarote. No tiene REAL INGERENCIA en la determinación de las actividades que el BOPD debe realizar para cumplir con lo APROBADO POR CONICET como CAMPAÑA ANTÁRTICA.

Parecería que el buque fuera de la Armada. Y según tengo entendido, su PROPIETARIO es CONICET..... Sin embargo, la planchada del BOPD dice: ARA Puerto Deseado y no CONICET Puerto Deseado.

Lo que quiero transmitir aquí es que los científicos pasamos por ser unos invitados muy particulares a los que hay que conformar medianamente para que se cumplan algunas de las metas propuestas; pero no deben molestar demasiado como para que las actividades que la Armada realiza por fuera de CONICET, puedan ser llevadas a cabo por el personal de la Armada que está en el buque.

Sería provechoso si, al menos, hubiera reuniones en donde los Comandantes nos informaran y nos convencieran. Sería provechoso si hubiera al menos reuniones PREVIAS A LA ZARPADA (con SUFICIENTE antelación) con todos los responsables (Comandante del BOPD, Jefe Científico, Jefe de Operaciones y Jefes de Proyecto) para que si hay que hacer soldar una anilla ANTES DE ZARPAR; pues que esté realmente soldada el día -1; o si se necesitan botellas de profundidad, pues que se asegure el tenerlas en cantidad suficiente a bordo.

Hubo un proyecto que necesitaba 20 litros de agua de 4000 metros de profundidad. Y sólo había dos botellas de 5 litros cada una. ¿Qué se hace en esa situación?.....

Cualquier científico diría: pues tiramos el cable dos veces y traemos los 20 litros.....

El proceso de enviar las botellas a 4000 metros requiere al menos de 70 minutos para bajar las botellas, luego otro tiempo similar para mandar el “mensajero” que debe cerrarlas; y otros 70 minutos para recuperar el cable con las botellas para que cuando lleguen a bordo, se descubra que NO CERRARON!!!!.Y el Jefe de Operaciones preocupado porque estamos en el Drake y no es recomendable perder tanto tiempo porque si no estamos en la cola de una tormenta, estamos en el comienzo de la otra y lo mejor sería no detenerse más allá de lo ESTRICAMENTE (para quién?) indispensable..... Resultado, el proyecto que se escribió con mucha anticipación, que CONICET y la DNA consideraron importante como para incluirlo en la CAV y para el cual se iban a muestrear SÓLO dos sitios en el Drake, tendrá que hacer milagros para determinar la relación isotópica de los elementos que buscaban con escasos 10 litros de agua.

Otro punto urticante es lo relacionado a los dineros que las diferentes Instituciones que convergen en el BOPD (CONICET, Armada, DNA, etc) erogan.

Quién paga la comida?..... Paga el CONICET realmente la comida de su personal?...Es la Armada la que se hace cargo de ese rubro?..... En la CAV 2014 comimos POCO y MAL. La justificación para la poca comida la dio el “Contador” del BOPD diciendo que CONICET no les había dado la cantidad de dinero solicitada y que para las comidas disponía de cuatro pesos por persona. Parece mentira que el monto que hubiera significado que todo el personal tuviera una Campaña agradable (digamos 30 pesos por día por persona si contamos treinta científicos durante 22 días = 19800) deba ser motivo de disputa, si mover el buque por un día cuesta, sólo en gasoil, muchísimo más que TODA la comida que pudo haberse consumido en la Etapa. Y lo peor es haber visto que al Personal Científico (que comía –por no se que ridícula “orden”- siempre en el primer turno, o sea a las 11,15 hs) en más de una ocasión se le dijo que no había algo que en el turno de comida de los Señores Oficiales aparecía.

El último comentario que quiero hacer también tiene que ver con la alimentación a bordo y la inaceptable existencia de “cantinas” que fueron a suplir las deficiencias alimenticias.

¿Cómo puede ser que existan cantinas donde pagando se consigue comer mejor? Los Señores Sub-Oficiales se organizaron entre ellos y pusieron a bordo una cantina que ofrecía (entre otras cosas) sandwiches y especialmente supremas y milanesas. Fue tal el éxito de ventas que se quedaron sin stock mucho antes de que culmináramos la ETAPA .

Qué lectura corresponde hacer para esto?.....

Si se hubiera comido bien, esto no hubiera hecho falta!.....; pero.....ES JUSTIFICATIVO QUE EXISTA UNA COCINA PARALELA?.....BAJO NINGÚN CONCEPTO!!!!

El personal embarcado DEBE comer lo que se supone está regulado y se carga en el buque antes de zarpar. Y DEBERÍA NO SÓLO ALCANZAR; sino también ser bueno, rico y abundante.

Recuerdo un colega, que al momento de bajar a tierra había consumido más de \$700 en la “cantina”..... ABSOLUTAMENTE INCONCEBIBLE!!!!

Que exista la “cantina” para suministrar algún elemento que NO FORMA PARTE (máquina de afeitar, por ejemplo) de lo provisto, vaya y pase; pero COMIDA, NUNCA.

Estos comentarios reflejan el estado de ánimo que reinó en buena parte de la Etapa y los quiero dejar escritos porque PUEDEN parecer lesivos; pero en realidad persiguen la idea de que SE MEJORE, se ORGANICEN y se RESPETEN las campañas y las personas con muchísimo mayor compromiso que el que existe actualmente.

COMENTARIOS ACERCA DE LA LOGISTICA DE CAMPAÑA

Dr. Gregorio Bigatti

Consideramos que hubo deficiencias en cuanto a la logística de la campaña científica, aunque la navegación fue excelente. Creemos que debe revisarse el rol de la Armada en el Buque que es propiedad de CONICET, ya que el manejo total del barco está en manos de personal militar. El peor problema que trae aparejado esto es que se trata al personal científico como si fueran conscriptos, cosa que está muy alejado de la realidad. Al personal militar no le queda claro que el Buque es de CONICET y que su finalidad es la de hacer campañas científicas, ya que priorizan las actividades militares, al menos en la Campaña Antártica. En general no hay una comunicación fluida entre el Comando y el personal científico y es muy difícil que el personal militar acate las órdenes del personal científico. Aunque el Jefe de Campaña hizo toda la planificación con el alto mando del BOPD, no se respetaron todos los puntos de muestreo o no fueron flexibles al momento de solicitarles un cambio debido a condiciones físicas del ambiente que impedían el uso de algún arte de pesca. En general se tomó con liviandad el trabajo científico, y solo pudimos hacer 24 lances, en una campaña de 28 días y con un elevado costo para el CONICET y el Estado Nacional. En este sentido creemos que el BOPD debería ser tripulado por personal civil (como en el caso de los barcos del INIDEP), o al menos tener un encargado fijo que sea empleado del CONICET y que conozca toda la logística del barco y que entienda la dinámica de una campaña científica, así como saber tratar con personal civil.

Otro punto a considerar es la mala calidad y poca comida que nos proporcionaron al personal científico, cosa que era diferente para los oficiales (que comían en un turno separado y mejor comida que los científicos). Si existe un problema presupuestario por el cual a los científicos no se les pueda dar buena alimentación (por ejemplo queso rallado o que tengamos que comer pan viejo de más de 4 días), solicitamos que ese punto sea expresado antes de subir al Buque, por lo que podríamos aprovisionarnos de los alimentos con los que no cuente el barco, ya que el trabajo a bordo es muy duro y es necesario tener a la tripulación bien alimentada y de buen humor.

Asimismo sería muy conveniente tener reuniones previas al embarque entre los oficiales y los científicos que van a participar de la campaña, para dejar en claro las necesidades logísticas. En este sentido creemos que hay que tener repuestos de redes, portones, cabos, partes de los guinches, etc, ya que es sabido que tienen desgaste y pérdidas por el uso normal en las actividades de pesca; si no se cuenta con las herramientas para trabajar, se pierde mucho dinero en una campaña donde no se obtengan resultados. Por ejemplo el guinche de popa (que fue comprado nuevo) se rompió en los primeros lances y no se pudo usar la red de fondo, lo que trajo aparejado una menor pesca durante toda la campaña.

Otra cuestión negativa fue que solo nos lavaron la ropa una vez en un mes y nunca nos cambiaron las sábanas. Aunque al parecer el trato fue distinto para los oficiales.

Sería beneficioso para el personal científico que los traslados desde y hacia el punto de embarque puedan hacerse mediante avión de Aerolíneas Argentinas, ya que la logística de la Fuerza Aérea muchas veces no coincide con la llegada a puerto del BOPD, por lo que se pierden varios días hasta volver al lugar de origen. Esto conlleva un retraso en el trabajo de la gente y una pérdida de tiempo que se traduce en pérdida de productividad del personal científico que queda "varado" varios días en Ushuaia o en la base militar de Rio Gallegos.

Reiteramos que creemos que hace falta revisar el rol de la Armada en el Buque que es propiedad de CONICET y que se respeten a los científicos que invierten tiempo y dinero de proyectos para

trabajar bien, eficientemente y en armonía con el resto del personal del Buque.

Comentarios y Sugerencias

Dr. Fernández Niello

Duración de la etapa

De las nueve estaciones solicitadas originalmente, debieron suspenderse cuatro y en dos de ellas (B1 y B2) debimos modificar su posición de muestreo, alterando nuestro interés original por las mismas. Creemos que en gran medida esto se debe a la corta duración de esta primera etapa, la cual no superó los 18 días en la zona de la península. Además durante varios de estos días no se pudo trabajar, ya sea por inclemencias climáticas o por maniobras de reabastecimiento.

Información sobre equipamiento a bordo

El buque contaba con un equipo CTD (Seabird 911) y dos botellas Niskin de 5 litros. El plan de trabajo incluía la toma de muestras de agua a distintas profundidades. Desafortunadamente, dado que el buque contaba sólo con dos botellas, en varias oportunidades debimos minimizar la cantidad de muestras a tomar ya que no había tiempo para realizar la estación.

Bienestar

La comida a bordo fue poca y de mala calidad. Además, teniendo en cuenta la climatología del área en la que se realizó la campaña cabe destacar la ausencia total de calefacción y la escasez de frazadas.

Agradecimientos

Queremos agradecer a los camareros de la cámara de oficiales por su excelente trabajo y buen trato. También queremos reconocer el interés y el esfuerzo brindado por los técnicos oceanográficos a bordo.

Anexo IV. Agradecimientos

Al CONICET por el aporte que significa contar con una plataforma de trabajo oceánica y por la contribución financiera que ha significado la operación del BO Puerto Deseado.

Todo el personal del buque ha demostrado un gran profesionalismo y compromiso con las tareas realizadas. Además han compartido buena parte de su tiempo libre con la tripulación científica, haciendo que el espíritu de la campaña se mantuviera siempre alto.

Mi agradecimiento al Comandante del BO Puerto Deseado Capitán de Corbeta Juan Ignacio Squillacci, al Segundo Comandante, Capitán de Corbeta Fernando Pereyra y al Jefe de Operaciones Teniente de Navío Tomás Campos por su capacidad profesional, predisposición y flexibilidad al momento de discutir la posición de las estaciones de muestreo. A toda la tripulación del Buque Oceanográfico “Puerto Deseado”, por su capacidad técnica, su dedicación en todos los momentos en que se procedía a trabajar en estaciones oceanográficas y el buen espíritu que reinó durante toda la campaña.

A la UnidHO y en especial a su Director Cap. de Fragata Lucio Alejandro López por la colaboración en la logística y gestión de los traslados.

Al CCT Mar del Plata (Rodrigo Alves, Fernanda Duarte, María Inés Bello y Andrea Mobili) por el apoyo constante para llevar adelante las tareas Administrativas.

Al Dr. Jorge Tezón, Dr. Arturo J. Martinez y Laura Leff de la Gerencia de Vinculación Tecnológica del CONICET por las gestiones realizadas para que la campaña pudiera cumplir los objetivos planteados.