

HUMAN PRESSURES AND NATURAL HAZARDS: CHALLENGES FOR THE ANTARCTIC MARINE BENTHOS (CHALLENGE)

Investigador/a principal: Conxita Avila
Centro: Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona
Dirección: Av Diagonal 643, 08028 Barcelona
E-mail: conxita.avila@ub.edu

Referencia: **CHALLENGE**
Teléfono: : 93 4020161
Fax: -

PLAN DE CAMPAÑA ACTUALIZADO: CAMPAÑA CHALLENGE-1 2021-2022 (CHA-1)

- Acrónimo de la campaña: **CHA-1**
- Jefe/a de campaña previsto: Conxita Avila
- Puertos de atraque más próximos al punto inicial y final de campaña en el área de estudio: Punta Arenas y Ushuaia.
- Fechas solicitadas: Diciembre 2021-Febrero 2022 (30/12/2021- 28/02/2022) ya que de finales de diciembre a finales de enero es cuando podemos realizar el trabajo de buceo con mejores condiciones meteorológicas y estado del mar.

RESUMEN:

El proyecto **CHALLENGE** tiene dos campañas, necesarias para recolectar las muestras y para proceder a su posterior análisis. También se recogerán organismos para posteriores experimentos en las bases. Las estaciones son 8 en cada campaña, con una profundidad máxima de muestreo de 50m. Las campañas pueden comenzar indistintamente por el extremo Sur o por el Norte (de Rothera a Livingston en CHA-1; y del extremo Norte de la Península Antártica a las Orcadas en CHA-2). En cada estación se realizarán cuatro tareas: 1) muestreo mediante buceo (y fondeo de ARMS en Decepción y Livingston), 2) muestreo intermareal, 3) muestreo de agua de mar y sedimento, y 4) mantenimiento de organismos vivos seleccionados para experimentación.

PLAN DE TRABAJO:

La campaña **CHA-1** es necesaria y fundamental para poder recolectar las muestras para el desarrollo del proyecto y para proceder a su posterior análisis. Además, se recogerán organismos vivos para posteriores experimentos en las bases.

Se requieren **4 semanas de barco seguidas de 3 semanas en la base de Livingston**, ya que hacen falta 4 semanas para poder realizar el trabajo en las 8 estaciones de cada campaña de barco, y 3 para realizar los experimentos en la base. Se ha calculado el tiempo suficiente para poder adaptarnos en caso de meteorología

adversa que pueda afectar a los muestreos previstos, o incluso cambiar la zona de muestreo en caso de mal tiempo u otros imprevistos.

Se necesitan **8 plazas en el barco y 8 en la base de Livingston** para poder realizar la campaña **CHA-1**, que serán preferiblemente las mismas (salvo imprevistos).

Las 4 semanas de barco se realizarán a bordo del **BIO Hespérides**, ya que el Sarmiento de Gamboa no puede bajar tan al Sur. Se han calculado 4 semanas en barco, que corresponden a 3 días por estación ($3 \times 8 = 24$ días) más 4 días para las navegaciones más largas entre estaciones y para imprevistos. Se prevee navegar entre estaciones durante la noche siempre que sea posible.

La campaña de barco consiste en **8 estaciones**, tal y como se indica en el mapa (Fig. 1) de Rothera a Livingston (o viceversa). Los puntos concretos para las estaciones se decidirán en cada estación, en función de la meteorología y el estado de la mar, por lo que no se precisa establecer las coordenadas concretas con antelación. La campaña puede comenzar indistintamente por el extremo Sur o por el extremo Norte, siempre y cuando Decepción sea la última estación de trabajo en cualquier caso, ya que se han de transportar animales vivos para los experimentos a realizar en la base de Livingston. La profundidad máxima de muestreo desde el barco en cualquier caso será de **50 metros**.

En cada estación se realizarán cuatro **tareas principales**: 1) muestreo mediante buceo (y fondeo de ARMS en Decepción y Livingston), 2) muestreo intermareal, 3) muestreo de agua de mar y sedimento, y 4) mantenimiento de organismos vivos seleccionados para experimentación. Para ello se requiere de las ya citadas 8 personas a bordo. Los 8 investigadores podrán realizar tareas simultáneas cuando sea preciso, siempre que las tareas se puedan compatibilizar.



Figura 1. Mapa de las estaciones de muestreo en barco en el proyecto **CHALLENGE**.

El **transporte** a las estaciones de trabajo se realizará en barco o en zodiac, según los puntos de muestreo. Se visitarán distintas zonas en cada lugar señalado en el mapa (Fig. 1) para escoger una estación en cada localidad. En la estación se realizarán todos los muestreos con sus correspondientes réplicas.

Se ha previsto realizar una estación en Byers (**ZAEP**) para realizar los muestreos en una estación pristina, con escaso impacto humano, y poder compararla con otras zonas con mayor afectación humana. La necesidad se justifica en las características de la zona, lo más pristina y alejada de impactos humanos dentro de lo posible en esa zona, para poder comparar los resultados con las zonas más visitadas o con mayor influencia humana. La visita durará 2-3 días y solo se pernoctará 1-2 noches. Se llegará en zodiac y el desplazamiento por la zona será a pie. Se seguirá estrictamente el protocolo establecido en cumplimiento del Plan de Gestión de la ZAEP. Se requiere la presencia de 4 personas de entre los participantes en la campaña. No se dejará ninguna instrumentación, aunque sí se tomarán muestras, para lo cual se ha solicitado permiso (TMU).

Se pretende trabajar desde barco en la zona de la base Uruguaya de **Esperanza** (Fig. 1). Un investigador uruguayo (Juan Pablo Lozoya) forma parte del equipo del proyecto CHALLENGE.

Se realizarán **actividades de buceo** en las distintas estaciones así como posteriormente en la base de Livingston. Las necesidades logísticas consisten en una zodiac para los desplazamientos y una zona en la base o en el barco para el material de buceo, botellas y compresores. La actividad de buceo se ajustará a lo indicado en el "Protocolo para operaciones de buceo en la Antártida". Mediante las inmersiones se recolectarán organismos bentónicos para experimentación y fijación para estudios biológicos y moleculares. Algunos ejemplares serán congelados para su estudio químico. La cantidad recolectada no puede tener ningún impacto negativo para dichas especies, ya que se recolectarán únicamente especies que son suficientemente abundantes. En cuanto a los microorganismos, la toma de muestras de agua de mar en cada localidad no representa ningún impacto negativo para las mismas.

Plan de trabajo diario en el barco para cada estación (8 estaciones en total):

- Día 1
 - 1) Llegada a la zona, inspección visual de pingüineras cercanas y de icebergs
 - 2) Preparación de equipos y laboratorios
 - 3) Elección del punto preciso de la estación en la zona

4) Inicio de la actividad de buceo, si es posible (ver día 2)

- Día 2

- 5) Buceo (desde Zodiac): recogida de macroalgas, diatomeas, invertebrados, sedimento (cores), cuadrados biodiversidad, todos ellos con sus respectivas réplicas; instalación de los Arms (sólo en Livingston y Decepción); medición de parámetros ambientales con sondas. Estos muestreos incluyen la recogida de muestras para todos los estudios planificados. Se realizarán 1-2 inmersiones en cada estación, si bien para la instalación de los ARMs y la recogida de muestras en la estación de Decepción podrían hacer falta más inmersiones (ver día 3).
- 6) Recogida de material y procesado de muestras
- 7) Mantenimiento de organismos vivos en acuarios
- 8) Trabajo de laboratorio
- 9) Muestreo intermareal (Zodiac): cuadrados/raspados macroalgas, cualitativo macroalgas, diatomeas; transectos macroalgas y diatomeas; transectos, cuadrados, cores, e inspección visual en playa para los estudios de “marine litter” (Fig. 2), con sus respectivas réplicas.
- 10) Procesado de muestras en laboratorio

- Día 3

- 11) Buceo (desde Zodiac) solo si es necesario completar las actividades del día anterior
- 12) Muestreo de agua y sedimento:
 1. CTD
 2. Corers (o draga van veen o box corer), entre 3 y 6 réplicas
 3. Manta trawl y F-CAT: 15 – 30 minutos (en condiciones complicadas máximo 60 minutos) a 1-3 nudos como máximo, por cada lance. Se prevén entre 3 y 6 muestreos por estación, con sus respectivas réplicas
 4. Medición de parámetros ambientales con sondas.
Este muestreo incluye agua para los estudios de microbiología en botellas, agua para el estudio de biodiversidad en niskin, y para medidas de parámetros ambientales. Entre 3 y 5 réplicas por estación como mínimo, separadas espacialmente.
- 13) Recogida de material y procesado de muestras
- 14) Mantenimiento de organismos vivos en acuarios
- 15) Trabajo de laboratorio
- 16) Navegación hacia la siguiente estación; durante la navegación se realizarán observaciones desde el puente para detectar macroplásticos y macroalgas flotantes (en tramos de 30 min) siempre que haya suficiente luz natural. En el caso de detectarse se solicitará al barco la recogida de las mismas para su estudio.

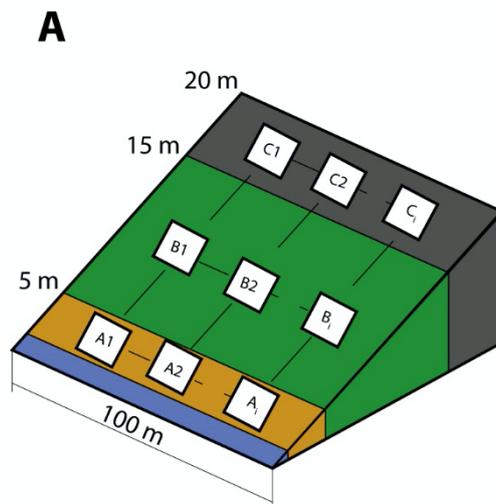


Figura 2. Esquema general del muestreo de “marine litter” en intermareal para cada estación.

Plan de trabajo en la base de Livingston durante las 3 semanas posteriores a la campaña de barco:

- Días 1-2. Se realizará la instalación de acuarios en el laboratorio húmedo, así como la instalación de material de trabajo en el laboratorio seco. Se procederá al montaje de los acuarios lo antes posible para poder colocar los animales vivos que se traerán con el barco desde Decepción. Se necesitará agua de mar fresca desde el primer día y hasta el final de la estancia en la base.
- Días 3-20. Se realizarán los muestreos para recoger el material necesario para todos los experimentos y análisis del proyecto. Esto incluye buceo e intermareal para todos los trabajos previstos en las distintas zonas de la isla. Se tomarán medidas ambientales con sondas desde zodiac o playa.
- Días 4-19. Se realizarán los experimentos en laboratorio durante un mínimo de 2 semanas de duración. Estos incluyen: ecología química, simbiontes, fotoprotección, virus y fagos, acidificación, etc.
- Días 6-10. Se recogerá el fondeo de un experimento anterior que está situado en Punta Polaca.
- Días 19-21. Se recogerá todo el material y se empaquetará para su posterior transporte.

Apoyo para las maniobras:

Las maniobras **en el barco** básicamente serán las relacionadas con el uso de zodiacs para los desplazamientos a buceo y a intermareal, y apoyo para el manejo de equipos pesados de buceo, uso de CTDs, corers para sedimento, manta trawl, F-CAT, y

en su caso, draga van veen o box corer. Se requerirá el uso del sistema de agua de mar circulante en el laboratorio húmedo del barco y vía húmeda. Se utilizará también microscopio y lupa de UTM, y el laboratorio seco. Se necesitará el ph-metro, el conductímetro, el oxímetro, y la sonda multiparamétrica, y también agua destilada. Se requerirá el uso de la campana y la zona de nevera a 4°C para mantener organismos vivos, así como el uso de los congeladores de -20 °C y -80 °C. Se tomarán medidas ambientales con sondas desde zodiac o barco, sin que se requiera ninguna logística específica para ello.

El equipo investigador aportará los equipos de buceo (equipos, botellas, compresores,...), acuarios, y material de laboratorio diverso. También aportará material fotográfico/audiovisual submarino y para microscopía, así como manta trawl, flujómetro, F-CAT, y dos dragas Van Veen. Cabe destacar que los participantes tienen experiencia en las tareas que tienen adjudicadas. Se solicita un técnico de UTM para las tareas logísticas de los muestreos y arrastres, especialmente corers del barco, CTDs, y dragas. El equipo no dispone de técnicos para este trabajo.

En la base se usará el laboratorio húmedo y el laboratorio seco (campana, vitrina de seguridad, autoclave y agua destilada). Se utilizará también microscopio y lupa de UTM, y el laboratorio seco. Se utilizará el ph-metro, el conductímetro, el oxímetro, y la sonda multiparamétrica. Se necesitará agua de mar circulante (o fresca cada día). Se necesitará utilizar las zodiacs y los congeladores y nevera. Se necesitará apoyo del patrón de la base y de personal de UTM para el movimiento del material pesado. Los ARMS que estarán sumergidos no requieren ningún mantenimiento por parte de la base. Se tomarán medidas ambientales con sondas desde zodiac o barco, sin que se requiera ninguna logística específica para ello.

El equipo investigador aportará los equipos de buceo (equipos, botellas, compresores,...), acuarios, y material de laboratorio diverso. También aportará material fotográfico/audiovisual submarino y para microscopía, así como manta trawl, flujómetro, F-CAT, y dos dragas Van Veen. Cabe destacar que los participantes tienen experiencia en las tareas que tienen adjudicadas.

Personal científico o técnico:

Se relaciona a continuación un listado de personal potencial que embarcará, haciendo referencia a su responsabilidad en relación con las maniobras o sistemas de buque y base que se emplearán. El listado definitivo de los participantes se elaborará en las próximas semanas.

- . Tareas de muestreo de agua y sedimento: Marc Sentís, Elisenda Ballesté, Carlos Angulo, Angels Castaño, y Tomás Azcárate
- . Tareas de buceo y ARMs : Conxita Avila, Carlos Angulo, Andrea Escribano, Marc Sentís, Tomás Azcárate, y Valerio Mazzella
- . Tareas de muestreo intermareal: Rafael Martín, Valerio Mazzella, Andrea Escribano, y Tomás Azcárate

. Matenimiento de organismos vivos y experimentación: Elisenda Ballesté,
Valerio Mazzella, Andrea Escribano, Rafael Martín, y Conxita Avila

EQUIPAMIENTOS SOLICITADOS ADSCRITOS A LAS BASES Y BARCOS

| Equipamiento diverso | Tiempo empleado (días) | Experiencia en uso |
|---|-------------------------------|---------------------------|
| Comunicaciones: | | |
| Radio (VH), teléfono, fax, correo electrónico (estos tres últimos vía satélite). Radios portátiles (walkie-talkie) GPS portátiles | x | habitual |
| Sistema informático compuesto por: ordenadores Pc-compatibles (Intel) y Macintosh, red local con modos de impresión (B/N y Color) | x | habitual |
| Vehículos: embarcaciones neumáticas, vehículos todo terreno (tipo quad) | x | habitual |
| Suministro eléctrico de 220V y 24V | x | habitual |
| Estaciones meteorológicas automáticas | | |
| Taller Laboratorios Biblioteca | x | habitual |
| Equipamiento científico de muestreo: | | |
| CTD con sensores accesorios de turbidez, PAR y fluorómetro | x | habitual |
| Correntímetro doppler con sensores accesorios de temperatura, salinidad y presión | | |
| Trampa de sedimento automática | | |
| Liberador acústico y unidad de cubierta | | |
| Dragas de sedimento (Van Veen y Ekman-Birget/Lenz) | x | habitual |
| Patines epibentónicos | | |
| Mallas de filtración para macrobentos | x | habitual |
| Botellas Niskin de 5 litros | x | habitual |
| Redes de mesozooplancton | | |
| Redes de microzooplancton | | |
| Disco Secchi | | |
| Termómetro marino de rango polar | x | habitual |
| Ecosondas hidrográficas | | |
| Multicorerer o piston core | x | ocasional |
| Equipamiento científico de los laboratorios: | | |

| Equipamiento diverso | Tiempo empleado (días) | Experiencia en uso |
|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| Comunicaciones: | | |
| Microscopio óptico | x | habitual |

| Equipamiento diverso | Tiempo empleado (días) | Experiencia en uso |
|--|-------------------------------|---------------------------|
| <input type="checkbox"/> Microscopio óptico de epifluorescencia | | |
| <input type="checkbox"/> Lupa binocular | x | habitual |
| <input type="checkbox"/> Fuente de luz fría con fibra óptica | x | habitual |
| <input type="checkbox"/> Espectrofluorofotómetro | | |
| <input type="checkbox"/> Oxímetro | x | habitual |
| <input type="checkbox"/> Fotómetro de análisis (con turbidímetro y termostato) | | |
| <input type="checkbox"/> Balanza analítica | x | habitual |
| <input type="checkbox"/> Balanza romana | | |
| <input type="checkbox"/> Estufa de cultivos | x | habitual |
| <input type="checkbox"/> Centrifugadora | | |
| <input type="checkbox"/> Electrodesionizador * | | |
| <input type="checkbox"/> Sistema de filtración de agua de mar | x | habitual |
| <input type="checkbox"/> Sistemas de filtración de muestras | | |
| <input type="checkbox"/> Arcón congelador (-20°) * | x | habitual |
| <input type="checkbox"/> Refrigerador/congelador vertical * | x | habitual |