



UNIVERSITAT<sup>DE</sup>  
BARCELONA

**INFORMACIÓN SOBRE LOS RIESGOS  
ASOCIADOS A SALIDAS Y ACTIVIDADES  
DE CAMPO**

**Personal Investigador -  
Campañas en entornos marinos**

**OSSMA**

Oficina de Seguretat,  
Salut i Medi Ambient

Marzo 2025





## Riesgos específicos en proyectos de investigación UB

---

En este documento encontrarás los protocolos de trabajo cedidos por los jefes de campaña, investigadores principales o sus colaboradores de la Universitat de Barcelona. En ellos se detallan las actividades que se realizan durante las campañas en entornos marinos, y van seguidos del análisis de las posibles situaciones de riesgo y de las medidas preventivas necesarias.

### Protocolos de trabajo en campañas en entornos marinos

Se presentan, a continuación, los diferentes **protocolos de trabajo** durante las actividades de muestreo, exploración, cartografía, experimentación y adquisición de información con fines de investigación o docencia en las salidas de campo de **campañas en entornos marinos**.

Las actividades en las salidas al medio acuático pueden ser muy diversas e incluyen:

- 1) Observación, mediciones, muestreo y recogida de datos en inmersión (apnea o equipos autónomos) o *snorkel* (gafas de buceo y tubo respirador).
- 2) Observación, mediciones, muestreo y recogida de datos en las inmediaciones de entornos marinos, durante el estudio de aves marinas y sus hábitats.
- 3) Observación, mediciones, muestreo y recogida de datos desde embarcaciones.
- 4) Tareas de laboratorio y mantenimiento de organismos vivos.

En las campañas en el medio marino, para el **estudio de sus componentes bióticos y abióticos**, así como de sus interacciones, a menudo es necesario el acceso directo mediante inmersión o *snorkel* (punto 1) o desde embarcaciones (punto 3).

Un caso particular lo constituyen las **campañas de estudio y seguimiento de la avifauna marina** (punto 2).

Para el estudio de la dinámica poblacional de las especies de aves marinas, la mayor parte de las tareas se realizan en tierra, en zonas de acantilados o cercanas al mar. El personal investigador puede realizar en algún momento actividades desde embarcaciones en el mar, para visitar zonas de difícil acceso desde tierra o hacer observaciones y seguimientos varios.

Con la salvedad mencionada, la mayoría de grupos de investigación de la Universitat de Barcelona durante sus campañas en entornos marinos, emplean embarcaciones de naturaleza y esloras variadas, realizando las actividades desde ellas.



También es habitual que el personal investigador acceda directamente al mar desde dichas embarcaciones e incluso también que se acerque a nado desde las playas en las actividades de campaña que requieren inmersión o *snorkel*.

Entramos ahora con más en detalle en cada tipo de actividades:

### 1) **Observación, mediciones, muestreo y recogida de datos en inmersión o *snorkel***

Algunas de las actividades que se realizan habitualmente mediante inmersión (apnea o equipos autónomos) o *snorkel* (gafas de buceo y tubo respirador) son las siguientes:

- **Censos visuales:** observación, identificación, mediciones y recogida de datos. Para las tareas el personal investigador puede llevar cintas métricas, cuadrados rígidos para delimitar superficies, fichas de identificación, tablilla de PVC para anotaciones, lápiz, reglas, cámaras fotográficas y videográficas, así como otros instrumentos ligeros.



**Montaje de estaciones de observación/ muestreo o transectos:** siguiendo un procedimiento establecido y con la ayuda de herramientas manuales (tijeras, martillo, cuchillos...) y materiales diversos (cuerdas, tubos y balizas, boyas de seguridad y globos elevadores), se delimita y marca la zona de observación de la que se obtendrán datos periódicamente.

En las tareas de **movimiento de una zona a la otra** debajo del mar, el personal investigador se puede ayudar de un torpedo (*scooter* submarino).



- Habitualmente las **observaciones y toma de datos** se realizan *in situ*, en el propio lugar de investigación dentro del agua (zona de playa, rocas o en profundidad).
- En otros casos, se realizan fuera del agua o en las embarcaciones, una vez recogidas las muestras.

Las actividades de muestreo durante la inmersión o *snorkel* pueden realizarse de diferentes maneras:

- **Recolección de muestras manualmente**, con herramientas tipo pinzas, cincel, rastrillo, cuchillos, espátulas, sierras, redes... y colocación en bolsas/ recipientes.
- **Recogida de sedimentos o de bloques de estructuras subterráneas de plantas con testificador (*corer*) manual** (tubo metálico o de plástico, de diferentes diámetros y alturas, en función del material que se quiera recoger, con el borde inferior con dientes de sierra y un par de sujeciones para su manejo).

La actividad de muestreo se planifica con anterioridad a la entrada en el agua, de manera que todo el personal investigador tenga muy claro las muestras o datos a recolectar u obtener (zonas, especies, tamaño de la muestra, réplicas...). Todo el muestreo se lleva a cabo con el máximo cuidado para evitar alterar los ecosistemas afectados.

En los casos en que se necesita obtener muestras de organismos para su posterior estudio en el laboratorio, suele requerirse conservación en productos químicos o congelación.



En los proyectos de investigación en entornos marítimos que requieren **actividades de buceo y/o snorkel**, se siguen unas pautas de seguridad muy estrictas para decidir las zonas de muestreo seguro en función del viento y del estado del mar.

En las embarcaciones se siguen las indicaciones marcadas por el patrón, máximo responsable en ellas, que además decide si las condiciones permiten desarrollar con seguridad la actividad en la zona fijada.

Para las actividades de buceo científico hay que atenerse a lo dispuesto en el [Real Decreto 550/2020](#), de 2 de junio, por el que se determinan las condiciones de seguridad de las actividades de buceo. Este Real Decreto regula las exigencias en cuanto a capacitación, estado de salud de las personas buceadoras y condiciones de seguridad a seguir en este tipo de actividades.

Antes de iniciar la **actividad de inmersión**, se repasan todos sus detalles: comprobación del buen estado de los equipos, qué se va a hacer (tipo de tarea, tipo de fondo, recorrido...), cómo se va a hacer (desarrollo de la inmersión y de la recogida de muestras), y, medidas de seguridad (señales de comunicación, normas de seguridad bajo el agua...).

Igualmente, en las actividades de *snorkel*, se repasan todas las indicaciones a seguir, tanto de procedimiento de trabajo como de medidas de seguridad (características de la zona, tipo de fondo o terreno, forma de levantar y movilizar piedras, cómo caminar con seguridad en zonas de playa o de baja profundidad...).



Todas las actividades se realizan con el soporte continuado de personas y profesorado con la capacitación, los conocimientos técnicos y la experiencia adecuada al tipo de operación. En el caso de salidas relacionadas con la docencia, el profesorado a cargo de la actividad efectúa un seguimiento próximo y continuado de los estudiantes.

## 2) Observación, mediciones, muestreo y recogida de datos en las inmediaciones de entornos marítimos, durante el estudio de aves marinas y sus hábitats

La mayoría de las salidas de campo que se desarrollan en el ámbito de la investigación de las aves marinas son generalmente en verano (desde mayo hasta septiembre).

En el trabajo de campo para el estudio de aves marinas, además de las observaciones e identificación de especies, se manipulan manualmente los individuos durante las mediciones biométricas, la colocación de anillas, chips o GPS geolocalizadores y la toma de muestras de sangre (jeringas de 1 ml).

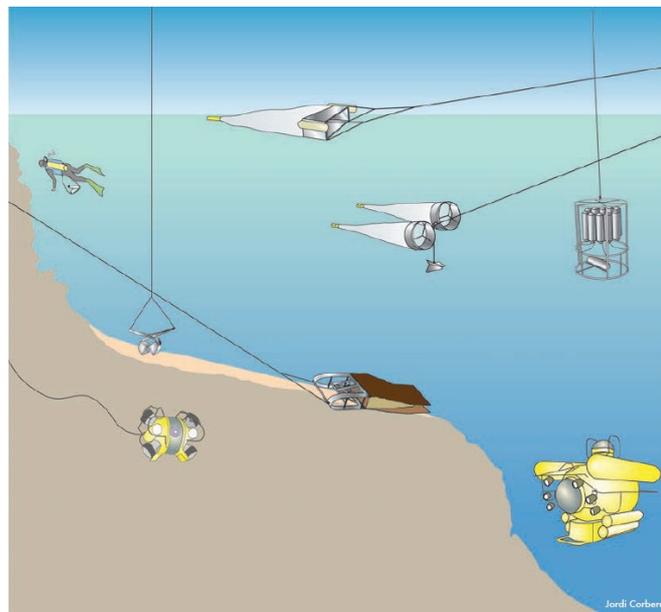
El acceso a la zona de estudio o de colocación de equipos (cámaras, grabadoras de voz, etc.) puede requerir en algún caso del uso de material de seguridad (casco, arnés, líneas de vida ...).

## 3) Observación, mediciones, muestreo y recogida de datos desde barco o zodiac

La toma de muestras puede realizarse desde las embarcaciones propias de la Universitat, o en barcos de distinto porte y esloras de clubs de buceo o similares mediante un contrato de alquiler (puede ser con patrón o no), o desde grandes buques oceanográficos gestionados por instituciones de referencia (habitualmente el CSIC, diversas administraciones o la Armada Española).



Las actividades de toma de datos (físicos, químicos, geológicos, biológicos...) se realizan con equipos de medición o muestreo de diferentes características y tamaños dependiendo de las necesidades, manejados desde el barco (CTD, draga Van Veen, manta *trawl*, mangas de fitoplancton, red bongo, patín epibentónico...):

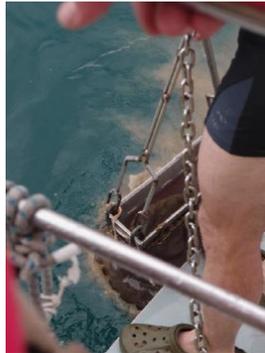


El procedimiento de adquisición de datos u obtención de las muestras varía según los objetivos del estudio y del tipo de equipo que se utilice:

- La toma de datos de temperatura, conductividad, profundidad, etc. en el agua se realiza con sensores (a través de equipos como el CTD, por ejemplo), y la toma de muestras de agua con botellas hidrográficas.
- El muestreo de plancton suele hacerse mediante una red de luz de malla variable, con un colector específico colocado en su extremo donde se depositan los organismos planctónicos recolectados. En ocasiones se usan redes tipo bongo, que consisten en dos redes gemelas arrastradas a la vez. Para muestrear los organismos planctónicos u otros elementos (por ejemplo, microplásticos), más cercanos a la superficie, se usa la manta *trawl*, especie de red de plancton modificada para ser arrastrada sin sumergirse.



- Los organismos del sedimento, o el propio sedimento, se muestrean mediante diversas técnicas, que incluyen dragas (el tipo Van Veen es el más utilizado), patines epibentónicos y otros, según el objetivo perseguido. Una vez obtenidas, las muestras pueden tamizarse, separarse manualmente, lavarse o una combinación de varios de estos procesos.



- Las muestras de organismos pueden fijarse (mediante reactivos adecuados) o no, según la necesidad de estudio posterior en el laboratorio. Es habitual en campaña realizar a bordo parte del procesado de las muestras para posteriormente estudiarlas en los laboratorios de la Universitat de Barcelona.

#### 4) Tareas de laboratorio y mantenimiento de organismos vivos

Las actividades de laboratorio a realizar durante la campaña son llevadas a cabo en las instalaciones del propio barco o, una vez en tierra en lugares específicos (laboratorios de campaña, centros de investigación o laboratorios acondicionados). Dichas actividades pueden incluir:

- Trabajos de identificación, mantenimiento y experimentación con los organismos recogidos y colocados en acuarios o recipientes (*in vivo*).
- Trabajos microscópicos (morfológicos, histológicos...), bioquímicos, genéticos o de otra índole.

A continuación, se describen, como ejemplos, algunos protocolos de trabajo específicos. Dichos ejemplos no constituyen una lista exhaustiva de planteamientos del trabajo de campo, puesto que cada proyecto suele requerir de metodologías concretas que se adaptan a los objetivos y preguntas planteadas, y a las circunstancias y contingencias de cada muestreo:

### Obtención de muestras de sedimentos marinos

Los sedimentos se recogerán con diferentes sistemas de muestreo en función de las necesidades.

La toma de muestras de sedimentos se realiza desde buques de distinto porte y tonelaje, en función del material que vaya a emplearse, la profundidad, distancia a la costa, etc. Con el barco detenido sobre el punto de muestreo, el personal especializado coloca equipos como la draga Van Veen, el *box corer* o el *multicorer* en las grúas de que dispone el barco, y se sumerge hasta alcanzar el fondo. Al tocar el fondo, se accionan los mecanismos correspondientes (si ha lugar), y recogido el sedimento, se iza de nuevo el equipo a bordo, donde una vez asegurado en cubierta, se extraen las muestras necesarias.

La **Draga Van Veen** está diseñada para la recogida de muestras de sedimento, en agua dulce y salada, de fondos de fango, limo, arena, grava, marga consolidada o arcilla. Consiste en dos cucharas conectadas por una bisagra. Durante el descenso, las dos cucharas se mantienen separadas. Al tocar el fondo se libera el mecanismo de bloqueo y cuando se tira de la línea principal para recuperar la draga, las cucharas se cierran y recogen la muestra.



Draga Van Veen abierta para el lance (izquierda) y cerrada conteniendo la muestra de sedimento recogida del fondo (derecha)

#### Equipos *box corer* y *multicorer*:

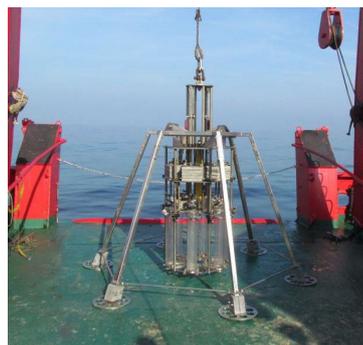
Estos equipos permiten recuperar sedimento del fondo del mar en muy buenas condiciones.

El sistema de *box corer* dispone de una caja de acero inoxidable y habitualmente permite obtener muestras de sedimento de 20x20x30 cm.

El equipo de *multicorer* puede tomar hasta 6 muestras en tubos de PVC.

Una vez en cubierta los equipos, se apartan las partes que portan las muestras de sedimento y se recogen sus contenidos.

Las muestras obtenidas se congelan y almacenan a -20°C en frascos de vidrio o bolsas de plástico con cierre hermético si no se pueden analizar rápidamente, como es el caso de las campañas oceanográficas.



Equipo *box corer* (arriba) y *multicorer* (debajo) con 6 tubos de muestreo

### Pesca con manta *trawl*

Una **manta *trawl*** es un sistema de red de arrastre con malla pequeña que se remolca desde el barco con el objetivo de recolectar muestras de la superficie del mar, tanto biológicas (fito y zooplancton) como de otro tipo (microplásticos, basuras marinas...).

La red se larga por popa o por un costado, y se remolca durante un tiempo prefijado (usualmente, de 15 a 30 minutos) a una velocidad de 1-3 nudos.

La red puede arrastrarse desde buques oceanográficos, aunque también, en caso de redes pequeñas, desde embarcaciones de menor tamaño; incluso existen modelos de red asimilables diseñados para ser remolcadas desde planchas de *paddle surf*.



Manta *trawl* manejada desde diferentes embarcaciones (imagen superior). Colector (imagen inferior)

La red va dotada de uno o dos colectores desmontables, en los cuales se acumulan los organismos o restos. El contenido de estos colectores, una vez acabado el muestreo, se transfiere a frascos de vidrio mediante el utillaje adecuado (tamices, embudo metálico...).

Las muestras pueden requerir fijación para su posterior análisis de laboratorio (por ejemplo, etanol al 50%).



## Pesca con red de fitoplancton

Se utilizan en la maniobra los siguientes materiales:

- Red de fitoplancton, cuyo diámetro de boca y luz de malla puede variar, según los objetivos.
- Lastre, cabos y mosquetones.
- Frascos de cristal.
- Fijador: lugol (solución básica de yodo)

Las pescas pueden ser verticales u horizontales:

- En las **pescas verticales**, con el barco parado en el punto de muestreo, se sujeta la manga de fitoplancton por la parte de la boca a la grúa del barco y se sumerge a la profundidad de muestreo escogida. A continuación, se recupera la red a una velocidad de 0.5m/s.
- En las **pescas horizontales**, la red se remolca a una velocidad de 1-2 nudos durante un tiempo (o una distancia) prefijados.
- En ambos casos, una vez la red en cubierta, se deposita la muestra en un frasco de cristal con ayuda del colector que lleva incorporado.
- Salvo posibilidad de observación inmediata, se fija la muestra con un 2% de solución de lugol.

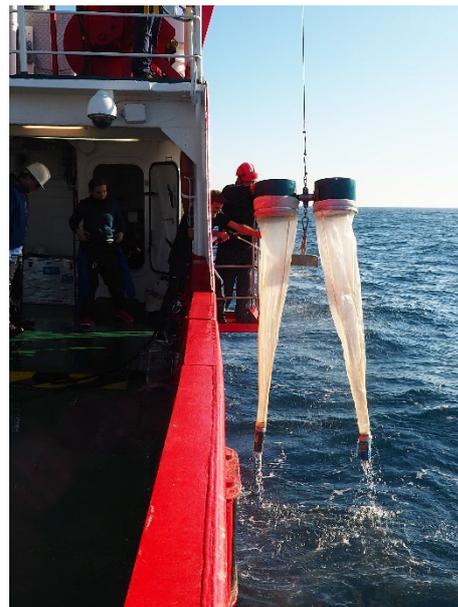


Manga de fitoplancton

### Pesca de zooplancton con red tipo bongo

La **red bongo** consiste en dos aros circulares conectados entre sí por una pieza central a la que se fija el cable de arrastre y un peso muerto. El doble aro permite obtener dos muestras en cada lance, que se depositan en los frascos colectores. De esta manera se obtienen las muestras por duplicado, o es posible muestrear con dos redes de diferente luz de malla.

En algunos casos, el contenido de uno de los colectores se estudia *in vivo*, mientras el contenido del otro se fija con formol diluido (por ejemplo, 24 ml de formol al 37% diluidos en agua de mar hasta 500 ml), para su estudio en el laboratorio.



Imágenes variadas de muestreos con red tipo bongo

### Pesca con patín epibentónico

El **patín epibentónico** está diseñado para ser remolcado desde un barco mientras se desliza sobre la superficie del fondo marino (solo apto para fondos no rocosos), recogiendo cualquier tipo de organismos en la superficie o en los primeros centímetros del sedimento. Se utiliza en estudios de caracterización de la fauna y flora de hábitats marinos.

Consta de unos patines de aluminio que facilitan su deslizamiento por el lecho marino y que albergan una caja de acero inoxidable que únicamente se abre al contacto con el fondo. Esta caja puede ser simple o doble. La caja simple está diseñada para colocar una sola malla. En el caso de la caja doble, permite colocar 2 mallas que muestreen a 2 alturas diferentes, obteniendo 2 muestras distintas en los correspondientes colectores.



Imágenes variadas de patines epibentónicos

Este equipo puede ser más o menos complejo, y existen versiones ligeras que se pueden manejar manualmente; dichas versiones ligeras carecen de cajas, y los organismos se recogen directamente en la red.



Patín epibentónico manual

## Perfiles hidrográficos con CTD



El **CTD** es uno de los equipos más utilizados en oceanografía. Su nombre viene de las siglas *conductivity* (conductividad, que es una aproximación a la salinidad), *temperature* (temperatura) y *depth* (profundidad) que son tres de las variables que describen las propiedades físicas más importantes del agua del mar.

Habitualmente, un CTD permite integrar, además de los sensores para la determinación de las variables mencionadas, otros para medir oxígeno disuelto, pH, turbiedad, carga de partículas, radiación fotosintéticamente activa, concentración de clorofila u otros pigmentos, etc., y se puede complementar con una roseta de toma de muestras de agua.

CTD desde barco oceanográfico

Los CTD con roseta suelen manejarse sobre buques de cierto porte, aunque existen versiones más ligeras que se pueden utilizar con ayuda de polipastos desde embarcaciones relativamente pequeñas, como es el caso de la que dispone la Universitat de Barcelona:

Los datos adquiridos por el CTD suelen requerir un procesado relativamente complejo mediante equipos informáticos. Cuando se requiere de la obtención de muestras de agua, en algunos casos se procesan a bordo del buque oceanográfico; en otros, se transportan a los laboratorios en tierra para su tratamiento y análisis.

### Fondeo de instrumentos y colectores

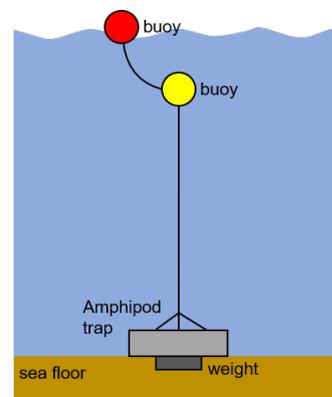
En las actividades de fondeo se configura un sistema de pesos (lastre), boyas, instrumentos o materiales variados que difieren dependiendo del estudio a realizar.

La operación consiste en largar desde el barco las boyas, e ir filando cabo lentamente. Cuando toda la línea de fondeo está en el agua y se alcanza el punto establecido, se lanza el lastre con ayuda de las grúas de que dispone la embarcación.

A la línea de fondeo pueden unirse instrumentos de registro de diversos tipos de datos (correntímetros, datos físico-químicos del agua, etc.), colectores de sedimentos, nasas (trampas para la recolección de determinados organismos), etc.:



Nasas (imagen superior) y lanzamiento de lastre desde la grúa del barco (imagen inferior)

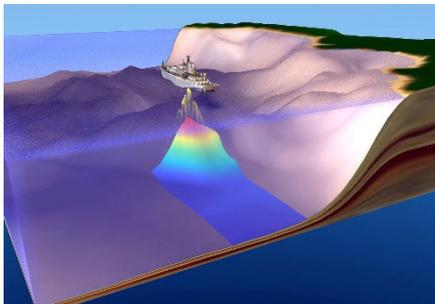


Detalle gráfico fondeo de nasas (imagen superior) y de líneas instrumentadas (imagen inferior)

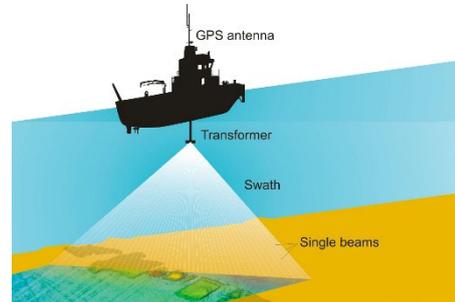
### Utilización de otros equipos de trabajo

También se pueden utilizar equipos no tan habituales de tecnología punta como:

- **Ecosondas náuticas.** Sirven para determinar, mediante técnicas acústicas, la distancia vertical entre el lecho marino y una parte determinada del casco de la embarcación, es decir, la profundidad. Pueden dar también información sobre el tipo de fondo, presencia de bancos de peces, etc.
- **Multibeam** sonar o sistema multihaz. El sonar multihaz es un sistema de sonar activo que se utiliza para cartografiar el fondo marino o detectar objetos o accidentes en él.
- **ROV submarino.** Vehículo submarino no tripulado operado mediante control remoto desde la superficie por un piloto u operador. Los ROV suelen estar equipados con cámaras, sensores y herramientas de muestreo, lo que les permite recopilar datos y ejecutar misiones subacuáticas de muy diversa índole.
- **Gliders o planeadores submarinos.** Vehículos autónomos que se desplazan de acuerdo a un programa establecido previamente y que tienen control sobre su flotabilidad, mediante un sistema de llenado y vaciado del pistón interior, lo cual permite emerger o sumergirse. Los planeadores submarinos incorporan instrumentos para tomar datos físicoquímicos del agua de mar que quedan almacenados, o se envían periódicamente al centro de datos gracias a la antena de que dispone. Esta antena permite que el planeador reciba nuevas instrucciones en el caso que deba cambiar su rumbo. Al finalizar la misión se recoge el aparato gracias a un localizador GPS que transmite su posición siempre que está en superficie.



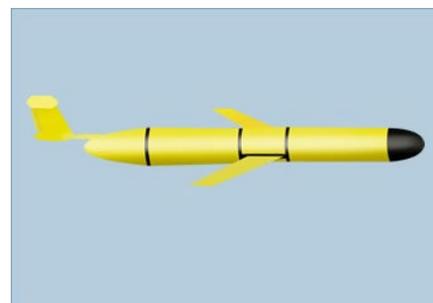
Ecosonda náutica



Multibeam



ROV submarino



Glider

### Trabajo con organismos vivos recolectados

Con los organismos recolectados se realizan tareas de identificación y mantenimiento en vida para su estudio posterior, experimentación, mediciones, etc. Los objetivos de estos estudios son extraordinariamente variados, como también lo son las metodologías e instrumentación asociadas.



Estudios variados con organismos vivos

### Delimitación de zonas de estudio para seguimientos a largo plazo

Los estudios de seguimiento o las experimentaciones en medio natural a largo plazo suelen requerir una identificación precisa de la zona donde se ejecutan este tipo de tareas. Tales zonas suelen marcarse mediante balizas, estacas, tornillos insertados en la roca, barras metálicas, cabos, bramantes u otros medios. En el caso de que la zona esté situada a cierta profundidad, se lanza un globo elevador desde el punto de interés, que luego será georreferenciado mediante GPS desde la superficie.

Se requiere para la delimitación de estos espacios de herramientas manuales (martillos, sierras, taladros manuales...) y GPS.



## TABLA RESUMEN

### Factores de riesgo y descripción de posibles situaciones en campañas en entornos marinos

<b>Factor de riesgo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Caída de personas al mismo nivel y a diferente nivel</b>	<p>Durante el acceso a la zona de estudio o durante la recogida de muestras por las características particulares del terreno (existencia de agua, barro, piedras, tipo de fondo marino...).</p> <p>Durante las maniobras de entrada y recogida de los equipos de muestreo, y posible caída al mar desde embarcaciones.</p> <p>Durante los movimientos por barcos y bases o centros de trabajo (escaleras, pasillos, laboratorios, etc.).</p> <p>En los accesos a zonas de acantilado para el estudio de aves y animales marinos.</p>
<b>Caídas de objetos desprendidos Contacto, golpes o atrapamiento por o entre objetos</b>	<p>Durante las maniobras de movilización de los equipos y materiales con grúas y similares, por posible proximidad, tanto en campaña como en la fase de preparación y en el regreso a la Universidad.</p>
<b>Cortes o golpes por o entre objetos Pisadas sobre objetos Proyección de fragmentos o partículas Contacto, golpes o atrapamiento por o entre objetos</b>	<p>Durante la obtención de muestras tanto en las actividades en tierra, como en las de inmersión o en la toma de muestras en zonas de baja profundidad (playas) o desde embarcaciones.</p> <p>Posibles golpes o atrapamientos contra embarcaciones, rocas, objetos en vías de paso, etc.</p> <p>Posibles cortes con equipos, materiales varios, piedras, rocas, etc. o con herramientas como las que suelen usarse, tales como cuchillos, tijeras y herramientas manuales (martillos, cinceles, estacas y otros).</p> <p>Por uso de jeringas y agujas para extraer muestras de sangre en aves marinas o de bisturí en el tratamiento de muestras en laboratorio.</p>
<b>Proyección de fragmentos o partículas Contacto, golpes con elementos móviles Contactos eléctricos o incendios</b>	<p>Durante los trabajos de tratamiento de muestras.</p> <p>Por existir la posibilidad de trabajar con equipos de laboratorio conectados a fuentes de alimentación o en proximidad a ellos en los trabajos con aguas o muestras húmedas.</p>
<b>Sobreesfuerzos Fatiga postural</b>	<p>Durante la manipulación manual de cargas (equipos, materiales, recipientes de muestras, etc.) tanto en campaña como en la fase de preparación y en el regreso a la Universidad.</p> <p>Durante el posible uso continuado de herramientas manuales durante algunas operaciones (toma de muestras, delimitación y marcado de zonas...). Por adopción de posturas forzadas en alguna de las operaciones (recogida de muestras, delimitación y marcado de zonas...).</p>
<b>Exposición a medio hiperbárico. Ahogamiento. Exposición a temperaturas extremas. Sobreesfuerzos. Agresiones o lesiones causadas por seres vivos.</b>	<p>Durante las actividades subacuáticas para observación y estudio de ecosistemas, colocación de equipos o materiales y recogida de muestras (buceo científico).</p> <p>Durante los traslados a las zonas de investigación con embarcaciones ligeras.</p> <p>Posibles daños ocasionados por animales.</p>
<b>Exposición a temperaturas ambientales o condiciones meteorológicas adversas</b>	<p>Posibles situaciones de temperaturas o condiciones meteorológicas adversas durante los trabajos en el exterior.</p>

## TABLA RESUMEN



**Factores de riesgo y descripción de posibles situaciones  
en campañas en entornos marinos**

Continuación:

<b>Factor de riesgo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Exposición a productos químicos</b>	Contacto o inhalación de productos químicos durante las actividades de laboratorio, tratamiento de muestras y preservación del material.
<b>Fatiga visual y postural en los trabajos con PVD</b>	Por posible utilización de equipos con pantalla de visualización (PVDs) más de 4 horas diarias o de 20 horas semanales durante las campañas largas. Por utilización de ordenadores portátiles para el trabajo documental.
<b>Demandas psicológicas (cognitivas o emocionales)</b>	Por permanecer periodos de tiempo largos en las zonas de trabajo y de forma exclusiva dedicados al proyecto de investigación en las campañas largas.
<b>Otras causas: desconocimiento de los factores de riesgo existentes en buques y bases o centros de trabajo</b>	Por posible desconocimiento de los factores de riesgo existentes en los buques de investigación oceanográfica y los centros o bases de trabajo científico. Durante las actividades de campaña por existir la posibilidad de concurrir con personas de otras instituciones en los trabajos.
<b>Otras causas: accidentes derivados de desplazamientos (<i>in itinere</i> o <i>in mission</i>)</b>	Posibles atropellos o accidentes de tránsito durante los traslados a buques, centros de trabajo o bases científicas, zonas terrestres de muestreo o en el retorno a casa o centro de trabajo.

RIESGO

DESCRIPCIÓN

**Caída de personas al mismo nivel y a diferente nivel**

Durante el acceso a la zona de estudio o durante la recogida de muestras por las características particulares del terreno (existencia de agua, barro, piedras, tipo de fondo marino...).

Durante las maniobras de entrada y recogida de los equipos de muestreo, y posible caída al mar desde embarcaciones.

Durante los movimientos por las instalaciones de barcos y bases o centros de trabajo (escaleras, pasillos, laboratorios, etc.).

En los accesos a zonas de acantilado para el estudio de aves y animales marinos.

MEDIDAS PREVENTIVAS-ORGANIZATIVAS

**Medidas preventivas genéricas para caídas a distinto y al mismo nivel:**

- Utilizar **calzado adecuado a la zona y actividad de trabajo**.
- Mantener las vías de circulación libres de obstáculos.
- Mantener el **orden y limpieza** adecuado en las zonas de trabajo y en los diferentes espacios tanto interiores como exteriores.
- Asegurar que materiales, recipientes, cableado de alimentación de equipos de trabajo, teléfonos y ordenadores no entorpezcan las zonas de paso ni las zonas de actividad.
- **Informar rápidamente a las personas responsables de las instalaciones** (barcos y bases o centros de trabajo) en caso de detectar situaciones que pudieran ocasionar un riesgo.
- No llevar objetos en las manos que dificulten la visión.
- Llevar puesto siempre **chaleco salvavidas** cuando exista el riesgo de caer al mar (operaciones en cubierta, embarcaciones pequeñas, etc.). Una excepción a esta norma es cuando el personal investigador va vestido con neopreno.
- Las **maniobras de entrada y recogida de equipos de muestreo** solo podrán ser realizadas por personal con los conocimientos técnicos y experiencia adecuada. En los buques oceanográficos se seguirán cuidadosamente sus normas de seguridad, y solo se participará en las operaciones de lanzar y recuperar los equipos de muestreo si ello está permitido por dichas normas. En todos los casos, únicamente el personal investigador conocedor de las tareas podrá realizar estas maniobras; excepcionalmente, podrán ser realizadas por estudiantes y personal investigador en formación, en cuyo caso deberán ser estrechamente supervisados por el personal responsable.
- Durante **la navegación en cualquier tipo de embarcaciones**, situarse en las zonas determinadas por el patrón de la embarcación, y seguir siempre sus indicaciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS-ORGANIZATIVAS

Continuación:

- No se podrán realizar actividades en caso de **condiciones meteorológicas adversas** o que puedan incrementar gravemente el riesgo de caída. En los buques oceanográficos o embarcaciones ligeras se seguirán las directrices del capitán o del patrón, y en cualquier situación de duda se abortará la actividad.
- Garantizar una adecuada **coordinación de actividades empresariales** cuando en los proyectos de investigación intervengan otras empresas o instituciones, según requiere el artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y su posterior desarrollo, el RD 171/2004.
- En todas las campañas se deberá nombrar y crear la figura del **jefe de campaña y recurso preventivo** que asumirá las funciones recogidas en el [artículo 22 del RD 39/97](#) (modificado por la Ley 54/2003). La persona nombrada deberá disponer de la formación de nivel básico de prevención y estará acreditada para poder asumir las funciones de este nivel.

En los **trabajos en zonas de acantilados** con riesgo de caída a diferente nivel:

- **Solo personal con los conocimientos técnicos y experiencia adecuada en los trabajos en altura** podrá acceder a zonas de riesgo de caídas de personas a distinto nivel. En el caso de ser realizados los trabajos por estudiantes y personal investigador en formación, deberán ser supervisados y acompañados de manera continua por el personal experto responsable.
- Prever colocación de **líneas de vida** en modo cordada.
- Asegurar que los **equipos de protección** y todo el **equipamiento** a utilizar son los adecuados a la actividad a desarrollar, y están en óptimo estado.
- Utilizar **casco, arnés personal, anclajes y cuerda de seguridad** para línea de vida, además de **calzado adecuado** para el terreno por el que se desarrolla la campaña.
- El investigador principal o jefe/a de campaña designará al jefe/a del equipo de la salida de campo. Esta persona deberá tener una formación como **recurso preventivo** y conocimientos y experiencia adecuada para la supervisión, coordinación y realización de las operaciones a desarrollar.
- Las actividades de acceso a zonas con riesgo de caídas a distinto nivel serán dirigidas por dicho recurso preventivo, que será el responsable de su planificación, supervisión y control.
- Esta planificación ha de incluir los recursos materiales y humanos, así como los materiales a utilizar, además de un **plan de actuación en caso de accidentes** que incluya la evacuación de los accidentados.
- Es necesario en este tipo de actividades que en el grupo de trabajo haya alguna **persona formada en técnicas de rescate y primeros auxilios**.



UNIVERSITAT DE  
BARCELONA

## LUGAR DE TRABAJO

**PDI y Personal Investigador CAMPAÑA ENTORNO MARINO – Tareas generales**

### RIESGO

### DESCRIPCIÓN

**Caídas de objetos  
desprendidos**

**Contacto, golpes o  
atrapamiento por o entre  
objetos**

Durante las maniobras de movilización de los equipos y materiales con grúas y similares, por posible proximidad, tanto en campaña como en la fase de preparación y en el regreso a la Universidad

### MEDIDAS PREVENTIVAS-ORGANIZATIVAS

#### Medidas preventivas caídas de objetos o atrapamientos:

- Las **maniobras de entrada y recogida de equipos de muestreo** solo podrán ser realizadas por personal con los conocimientos técnicos y experiencia adecuada. En los buques oceanográficos se seguirán cuidadosamente sus normas de seguridad, y solo se participará en las operaciones de lanzar y recuperar los equipos de muestreo si ello está permitido por dichas normas. En todos los casos, únicamente el personal investigador conocedor de las tareas podrá realizar estas maniobras; excepcionalmente, podrán ser realizadas por estudiantes y personal investigador en formación, en cuyo caso deberán ser estrechamente supervisados por las personas responsables.
- No situarse debajo de cargas elevadas bajo ningún concepto.
- En los buques oceanográficos, seguir continuamente las normas de seguridad marcadas y no circular por zonas del buque para los que no se esté autorizado.
- Llevar **casco de protección** para las operaciones en las que pueda existir riesgo y así lo exijan las normas de seguridad en los buques u otras instalaciones.
- Durante la preparación de la campaña y el regreso a la **Universidad**, la carga, descarga y manipulación de materiales con medios mecánicos sólo podrá ser realizada por personal debidamente formado y con las competencias y experiencia adecuadas a las operaciones a realizar. Está prohibida la manipulación de carretillas y similares por el personal investigador no adecuadamente formado.

RIESGO

DESCRIPCIÓN

Cortes o golpes por o entre objetos o herramientas

Pisadas sobre objetos

Proyección de fragmentos o partículas

Contacto, golpes o atrapamiento por o entre objetos

Durante la obtención de muestras tanto en las actividades en tierra, como en las de inmersión o en la toma de muestras en zonas de baja profundidad (playas) o desde embarcaciones.

Posibles golpes o atrapamientos contra embarcaciones, rocas, objetos en vías de paso, etc.

Posibles cortes con equipos, materiales varios, piedras, rocas, etc. o con herramientas como las que suelen usarse, tales como cuchillos, tijeras y herramientas manuales (martillos, cinceles, estacas y otros).

Por uso de jeringas y agujas para extraer muestras de sangre en aves marinas, o de bisturí en el tratamiento de muestras en laboratorio.

MEDIDAS PREVENTIVAS-ORGANIZATIVAS

Medidas preventivas genéricas para pisadas sobre objetos, elementos en vías de paso, proyección de fragmentos y cortes, golpes o atrapamientos por o entre objetos:

- Seguir escrupulosamente el **plan de campaña** y los **protocolos** marcados en todas las salidas y en todas las actividades.
- **Está terminantemente prohibido realizar cualquier tarea en solitario y sin aviso a la dirección de la salida de campo.**
- Las actividades de recolección u obtención de muestras y, las maniobras de entrada y recogida de equipos de muestreo solo serán realizadas por **personal con experiencia y los conocimientos técnicos adecuados**. En el caso de ser llevadas a cabo por estudiantes y personal investigador en formación, deberán ser supervisados de manera continua por las personas responsables.
- Utilizar **guantes de seguridad** y **calzado adecuado a la zona y actividad de trabajo**.
- En los buques oceanográficos no circular por zonas para los que no se esté autorizado. Seguir continuamente las normas de seguridad marcadas.
- No situarse debajo de cargas elevadas bajo ningún concepto.
- Llevar **casco de protección** para las operaciones en las que pueda existir riesgo.
- Mantener las vías de circulación libres de obstáculos y herramientas.
- No pisar sobre estructuras o elementos susceptibles de daño.

MEDIDAS PREVENTIVAS-ORGANIZATIVAS

Continuación:

- Mantener el orden y limpieza adecuado en las zonas de trabajo.
- No se podrán realizar actividades en caso de **condiciones meteorológicas adversas**. En los buques oceanográficos se seguirán las directrices del capitán o patrón de la embarcación, y en cualquier situación de duda se abortará la actividad.

Medidas preventivas genéricas durante la toma de muestras en campaña:

- Utilizar **guantes de protección** adecuados al tipo de tarea que se deba realizar: guantes desechables que cumplan la norma EN 374 para la recogida de muestras con riesgo químico o biológico (por ejemplo, extracciones de sangre o manipulación de reactivos), y guantes de protección contra pinchazos, cortes y / o riesgos mecánicos que cumplan las normativas EN 374 y EN 388 para trabajos mecánicos (por ejemplo, movimiento de materiales).
- Extremar precauciones durante las **extracciones de sangre**, y garantizar el orden y la limpieza durante su realización. En el caso de ser realizadas por estudiantes o personal investigador en formación, deberán ser supervisados en todo momento por el profesorado responsable.
- En caso de pinchazo o corte accidental, seguir el protocolo de actuación establecido y consultar con el servicio médico de la UB ante cualquier duda.
- Gestionar los residuos resultantes (agujas, restos de sangre, etc.) en los recipientes específicos para punzantes establecidos desde la UB.
- Prever todo el material para la limpieza y gestión de residuos durante la preparación de todo el material para la campaña.

Para más información consulta el enlace siguiente:

[Gestión de residuos especiales](#)

Medidas preventivas genéricas para la utilización de herramientas manuales y equipos de trabajo:

- Utilizar herramientas adecuadas al trabajo a realizar.
- **Únicamente personal con los conocimientos adecuados y experiencia podrá utilizar las herramientas y equipos de trabajo**. En el caso de ser utilizados por estudiantes o personal investigador en formación, deberán ser supervisados de manera continua por el profesorado responsable.
- Los objetos o herramientas de trabajo deben estar exentos de sustancias resbaladizas y su forma y dimensiones deben facilitar su manipulación.
- Asignar de manera personalizada las herramientas de trabajo siempre que sea posible.
- En el **trabajo de laboratorio** se seguirán los procedimientos de buenas prácticas marcados por el profesorado responsable, y se extremarán precauciones con los elementos de corte.



**RIESGO**

**DESCRIPCIÓN**

**Proyección de fragmentos o partículas**

**Contacto, golpes con elementos móviles**

**Contactos eléctricos o incendios**

Durante los trabajos de tratamiento de muestras.

Por existir la posibilidad de trabajar con equipos de laboratorio conectados a fuentes de alimentación o en proximidad a ellos en los trabajos con aguas o muestras húmedas.

**MEDIDAS PREVENTIVAS-ORGANIZATIVAS**

**Medidas preventivas genéricas de utilización de máquinas/equipos de trabajo:**

- **Únicamente personal con experiencia y los conocimientos adecuados podrá utilizar equipos de laboratorio.** En el caso de ser utilizados por estudiantes o personal investigador en formación, deberán ser supervisados de manera continua por el personal responsable.
- No realizar ningún tipo de trabajo eléctrico, ni siquiera las operaciones más simples (acceder a un cuadro eléctrico y manipular un interruptor, etc.).
- Si se observa alguna anomalía, es necesario comunicarlo al servicio de mantenimiento del buque, centro o base de trabajo. No intentar arreglarla.
- **Antes de utilizar aparatos o máquinas eléctricas, verificar que están en perfecto estado e informarse sobre las precauciones que deben adoptarse para su utilización.**
- No abrir nunca las protecciones de los aparatos y equipos eléctricos y respetar toda señal de riesgo eléctrica.
- No estirar los cables eléctricos para moverlos o para desplazar a los aparatos o equipos eléctricos.
- No utilizar alargadores, ladrones o multiplicadores eléctricos para enchufar equipos de trabajo, salvo situaciones puntuales.
- Evitar la presencia de agua y humedad cerca del cableado eléctrico.
- Evitar la acumulación de material combustible (papel, cartón...) al máximo y nunca almacenarlo junto a compresores, equipos o posibles focos de ignición. Recordar que está prohibido fumar en los puestos de trabajo.
- **Mantener el orden y la limpieza en el puesto de trabajo.**
- Desconectar los aparatos eléctricos durante los períodos prolongados de no utilización o al finalizar la jornada.

RIESGO

DESCRIPCIÓN

Sobreesfuerzos  
Fatiga postural

Durante la manipulación manual de cargas (equipos, materiales, recipientes de muestras, etc.) tanto en campaña como en la fase de preparación y en el regreso a la Universidad  
Durante el posible uso continuado de herramientas manuales en algunas operaciones (toma de muestras, delimitación y marcado de zonas...).

Por adopción de posturas forzadas en alguna de las operaciones (recogida de muestras, delimitación y marcado de zonas...).

MEDIDAS PREVENTIVAS-ORGANIZATIVAS

**Medidas preventivas genéricas de manipulación manual de cargas:**

- El peso máximo recomendado a transportar por una persona se limita a un máximo de 15 Kg (una excepción son los equipos de inmersión individuales, que para cumplir los requisitos de seguridad pueden pesar más).
- Las cargas que superen el peso recomendado o que sean voluminosas deben transportarse entre dos o más personas
- Han de requerirse ayudas mecánicas de ser necesario. En el caso de disponer de carros, estos deberán estar en óptimas condiciones de uso y mantenimiento.
- Optimizar el entorno de manipulación. Ajustar los planos para coger, evacuar o entregar la carga, evitando las áreas no seguras de ser posible. El plano de manipulación debe situarse entre los hombros y las caderas siempre que se pueda en las manipulaciones manuales durante las campañas.
- Introducir pausas durante la manipulación, si ésta es continuada, y alternar tareas de manipulación con otros tipos de tareas.

Para más información consultar el enlace siguiente:

[Manipulación manual de cargas](#)

**Medidas preventivas ergonómicas específicas relacionadas con la manipulación de herramientas manuales o equipos de trabajo:**

- **Únicamente personal con experiencia y los conocimientos adecuados podrá utilizar herramientas y equipos de muestreo.** En el caso de ser utilizados por estudiantes o personal investigador en formación, deberán ser supervisados por el profesorado responsable haciendo hincapié en su manipulación ergonómica y en la higiene postural.
- Durante el desarrollo de las **operaciones de buceo científico** únicamente se podrán utilizar herramientas manuales, autónomas, cuya unidad de potencia no se encuentre en superficie, o dispositivos destinados a la investigación de que se trate, siempre que puedan ser trasladados y manejados por un solo buceador en razón de sus reducidas dimensiones.

MEDIDAS PREVENTIVAS-ORGANIZATIVAS

Continuación:

- Las herramientas manuales deben adaptarse a la tarea y a las características físicas del personal investigador.
- La zona de contacto de la herramienta con la mano debe permitir transmitir la mayor fuerza posible, distribuyendo homogéneamente la presión sobre la mano.
- El mango de la herramienta debe usarse adecuadamente de manera que la orientación favorezca la posición neutra de la muñeca (muñeca y antebrazo alineados).

Medidas preventivas genéricas de posturas forzadas:

- Comprobar que las tareas se puedan llevar a cabo en posición neutra y adecuada.
- Escoger planos de trabajo con alturas que se ajusten al tipo de tareas que se llevan a cabo (más bajos si se debe hacer esfuerzo y más altos si es necesario realizar trabajos de precisión).
- **Evitar las posturas inclinadas o giros del tronco.**
- Evitar las posturas estáticas y prolongadas de las extremidades superiores e inferiores.
- Siempre que sea posible, evitar los trabajos con las manos por encima de la cabeza.
- Aproximar el cuerpo y las manos lo más cerca posible de los trabajos a realizar.
- Si se requiere adoptar una postura inadecuada desde el punto de vista ergonómico en algún momento, es necesario:
  - Realizar rotación de tareas para utilizar grupos musculares distintos.
  - Establecer pausas adecuadas.
  - Realizar ejercicios de calentamiento antes de empezar a trabajar y de relajación al finalizar la jornada de trabajo.

RIESGO

DESCRIPCIÓN

Exposición a medio hiperbárico.  
Ahogamiento.  
Exposición a temperaturas extremas.  
Sobreesfuerzos.  
Agresiones o lesiones causadas por seres vivos.

Durante las actividades subacuáticas para observación y estudio de ecosistemas, colocación de equipos o materiales y recogida de muestras (buceo científico).  
Durante los traslados a las zonas de investigación con embarcaciones ligeras.  
Posibles daños ocasionados por animales.



MEDIDAS PREVENTIVAS-ORGANIZATIVAS

Cumplimiento del marco normativo:

- Las **actividades de buceo** están reguladas y especificadas por la normativa siguiente: [Real Decreto 550/220](#), de 2 de junio, por la que se determinan las condiciones de seguridad para el ejercicio de actividades subacuáticas, que actualiza y unifica el [Decreto 2055/1969](#), de 25 de septiembre, por el que se regula el ejercicio de actividades subacuáticas, y la [Orden de 14 de octubre de 1997](#), por la que se aprueban las normas de seguridad para el ejercicio de actividades subacuáticas.
- En dicha normativa (art. 50 Real Decreto 550/220) se especifica que a las actividades de buceo científico les serán aplicables las normas de seguridad del buceo recreativo, siempre que las inmersiones no superen los 40 metros de profundidad, no se realice descompresión programada y se tenga acceso directo a la superficie. Para las operaciones de buceo en las que se superen los límites establecidos anteriormente serán de aplicación las normas de seguridad del buceo profesional.
- Se establece asimismo la exigencia de **formación adecuada y necesaria** de acuerdo con la exposición hiperbárica a la que se vaya a someter la persona, de **reconocimiento médico** que verifique su aptitud física para la práctica del buceo, y, se especifican las **condiciones de seguridad generales** a tener en cuenta (planificación de las inmersiones, normas sobre los gases respirados en el buceo, estándares de seguridad en el equipamiento de los buceadores y buceadoras, señalización y distancia de seguridad...).

Medidas preventivas en las actividades en el mar:

- Dotar al personal investigador de **chaleco salvavidas** cuando exista el riesgo de caer al mar (operaciones en cubierta, embarcaciones pequeñas, etc.). Una excepción a esta norma es cuando el personal investigador va vestido con neopreno.
- Asegurar que las personas que se acerquen a nado a zonas de investigación sepan **nadar** bien, aunque sean distancias cortas, y vayan equipados con chaleco salvavidas o neopreno.

MEDIDAS PREVENTIVAS-ORGANIZATIVAS

Continuación:

**Medidas preventivas básicas en las actividades de buceo:**

- Todo buceador será responsable de que su **estado de salud** sea el adecuado para la práctica de la modalidad de buceo de que se trate en condiciones de seguridad.
- Comprobar que todo el personal investigador que realice las actividades de buceo tenga la **titulación necesaria** y el **reconocimiento médico actualizado** (al menos cada dos años). En el caso de estudiantes y personal investigador en formación (actividades docentes) se deberá realizar una **declaración responsable sobre el estado de salud**, que se llevará a cabo cumplimentando el [cuestionario del anexo I del Real Decreto 550/2020](#). Cuando en las respuestas a las preguntas del cuestionario se ponga de manifiesto la presencia de una afección preexistente que pueda afectar a la seguridad del buceador/a o sea notorio que su estado físico no es el adecuado, no se permitirá la práctica de buceo si no se acredita la superación de un reconocimiento médico anualmente.
- Las actividades de buceo científico serán dirigidas por el **jefe/a del equipo de buceo científico**, que será el responsable de la evaluación, planificación, supervisión, control y aprobación del **plan de inmersión**. El **titular de la investigación científica** designará por escrito al jefe/a de equipo. Esta persona deberá ser un buceador/a con la cualificación adecuada (experiencia y conocimientos adecuados) para la realización de las operaciones a desarrollar y tener una formación de nivel básico de prevención para asumir las funciones de **recurso preventivo** recogidas en el [artículo 22 del RD 39/97](#) (modificado por la Ley 54/2003).
- El **plan de inmersión** ha de incluir la planificación y recursos tanto humanos como materiales empleados en la operación de buceo. Deberá contemplar los procedimientos de actuación en caso de accidente, así como la evacuación de los accidentados tanto a un centro médico de referencia como, de ser necesario, a una cámara hiperbárica, para su tratamiento.
- Disponer siempre de **sistema de control de tiempos de descompresión**, mediante ordenador o sistemas alternativos. **Todas las inmersiones deben ser planificadas** con un sistema que permita controlar la saturación del gas inerte acumulado en el organismo y que prevenga la aparición de patologías descompresivas. Para planificar y ejecutar la actividad se tomarán en consideración la información que proporcionen las tablas de descompresión y los ordenadores como criterios orientativos, los factores fisiológicos de los buceadores, los perfiles de buceo y las condiciones ambientales. El control de la descompresión de un/a buceador/a durante inmersiones sucesivas y continuadas se llevará a cabo con el mismo sistema, ya sea mediante el uso de tablas de descompresión o del mismo ordenador de buceo.
- Los gases o mezclas respirables utilizadas en el curso de una intervención en el medio hiperbárico habrán de ser las adecuadas al tipo de inmersión que se pretenda realizar. La presión y porcentajes de los gases se ajustarán a las previsiones del [anexo II del Real Decreto 550/2020](#).
- Asegurar que los equipos de trabajo y el **equipamiento** a utilizar son los exigibles por normativa ([anexo III del Real Decreto 550/2020](#): equipamiento mínimo para las modalidades de buceo), adecuados a la actividad a desarrollar, disponen de los mantenimientos y revisiones recomendadas por el fabricante, y están en óptimo estado de conservación y uso.

MEDIDAS PREVENTIVAS-ORGANIZATIVAS

Continuación:

- El número mínimo de personas durante la actividad de buceo es de 2, aunque el número de buceadores estará de acuerdo con el tipo de actividad que se lleve a cabo y su complejidad. **Nunca realizar inmersiones en solitario.** Seguir en todo momento el plan de inmersión establecido.
- **No realizar inmersiones en caso de no estar en condiciones óptimas de salud.** En ningún caso se permitirá la práctica del buceo bajo la influencia de bebidas alcohólicas, drogas o estupefacientes. Tampoco se podrá practicar el buceo cuando se siga un tratamiento médico que conlleve el consumo de medicamentos que puedan afectar a las capacidades necesarias para llevar a cabo esta actividad en condiciones de seguridad.
- Mantenerse en buena forma física.
- Es necesario en este tipo de actividades que en el grupo de buceo haya alguna persona formada en **técnicas de rescate y primeros auxilios.**
- **Previo a la inmersión,** y una vez asignadas las parejas o grupos de inmersión, repasar la planificación de la misma, definiendo el recorrido, paradas de seguridad si son necesarias, repasando las señales, definiendo responsables de grupo, acordando actuaciones en caso de emergencia, y revisando equipamiento propio y de los compañeros/as emparejados para comprobar su buen estado, y conocer su manipulación por si se ha de ayudar en algún momento.
- Toda embarcación de apoyo que participe en operaciones de buceo deberá actuar de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento Internacional para Prevenir Abordajes en la Mar, en especial en lo que se refiere al **izado de la bandera “Alfa”** del Código Internacional de Señales y al uso de luces.
- Será obligatoria la señalización de la salida y permanencia en superficie del buceador/a, mediante el **dispositivo de balizamiento en superficie** incluido en el equipamiento mínimo según el [anexo III del Real Decreto 550/2020](#), cuando las operaciones de buceo sean realizadas sin embarcación o no esté balizada la zona donde se lleva a cabo la actividad.
- A excepción de la embarcación de apoyo, **todos los buques o embarcaciones deberán mantenerse a una distancia de seguridad mínima de 50 metros de la zona de buceo,** y actuar de acuerdo con las normas del Reglamento Internacional para Prevenir Abordajes en la Mar, atendiendo a factores como el tipo de buque o embarcación y la velocidad de navegación.
- El **patrón de la embarcación de apoyo** deberá cumplir con sus funciones durante las operaciones de buceo:
  - Impedir que se efectúen maniobras o actividades a bordo que puedan constituir peligro para toda persona relacionada con las operaciones de buceo.
  - Consultar con el jefe/a de equipo de buceo antes de la iniciación de las operaciones de buceo y actuar de manera coordinada con éste/a.
  - Asegurar una perfecta señalización de las operaciones de buceo.
  - Colaborar, personalmente o su tripulación, con los buceadores en el izado de sus equipos a bordo, sus labores de desequipamiento, así como el estibado de los equipos dentro de la embarcación.
  - Permanecer a bordo de la embarcación durante la realización de las operaciones de buceo.



MEDIDAS PREVENTIVAS-ORGANIZATIVAS

Continuación:

- Los buceadores y buceadoras deberán mantenerse cerca de la pareja/grupo de buceo y seguir las reglas, normas y recomendaciones para la seguridad de todos. Permanecer en especial atención y reducir la distancia en caso de baja visibilidad y cuando en la actividad intervengan estudiantes en formación.
- Evitar pasar por zonas donde existan elementos (redes, cabos abandonados...) susceptibles de provocar un enganche.
- No se efectuarán actividades de buceo cuando las **condiciones atmosféricas** impidan la maniobra normal de la embarcación de apoyo para la recogida de los buceadores o cuando los buceadores no tengan garantizada la entrada y salida desde tierra de forma segura.
- Evitar bucear en zonas con oleaje que suponga riesgos, y en zonas rocosas cuando hay mar de fondo fuerte.
- No se realizarán inmersiones que requieran paradas de descompresión en el agua cuando el estado de la mar no permita realizar con seguridad las paradas necesarias o mantener la profundidad con exactitud.
- En atención a la **temperatura del agua** los buceadores deberán contar con la protección térmica adecuada.
- **Salir inmediatamente del agua en caso de avistar animales marinos que puedan representar un serio peligro para la integridad física o la salud de los buceadores.** Mantener vigilancia externa durante las operaciones de buceo en las que pueda existir riesgo.
- La **exposición máxima diaria al medio hiperbárico en el buceo científico no podrá exceder de 180 minutos**, incluyendo las fases de compresión, estancia en el fondo y ascenso a la superficie. En caso de realizar inmersiones sucesivas en la jornada, éstas computarán en el tiempo total permitido y no podrán excederlo. Sólo cuando se realicen inmersiones a menos de 10 metros, y en el supuesto de que no se supere esta profundidad en toda la jornada, la exposición máxima diaria al medio hiperbárico podrá ampliarse hasta los 300 minutos.

Medidas preventivas durante los traslados en embarcación

- En el caso de necesidad de traslados con embarcaciones a la zona de buceo, **sólo podrán manejarlas las personas con la titulación náutica adecuada.**
- El patrón de la embarcación es el responsable de su manejo y de su seguridad.
- De ser necesario el relevo del patrón (por ejemplo, por formar parte de un equipo de buceadores), éste delegará en otra persona, que deberá necesariamente tener la titulación náutica adecuada.
- Dotar al personal investigador de **chaleco salvavidas**. Una excepción a esta norma es cuando el personal investigador va vestido con neopreno.

RIESGO

DESCRIPCIÓN

Exposición a temperaturas ambientales o condiciones meteorológicas adversas

Posibles situaciones de temperaturas o condiciones meteorológicas adversas durante los trabajos en el exterior.

MEDIDAS PREVENTIVAS-ORGANIZATIVAS

**Medidas preventivas genéricas para malestar térmico relevante o temperaturas extremas:**

- Todas las personas que participen en la campaña deben estar informadas de las **condiciones meteorológicas** de manera previa a su inicio. Consultar fuentes de información fiables, así como organismos meteorológicos oficiales del lugar de destino. Todas las personas con más conocimiento (recurso preventivo, jefe de campaña o personas experimentadas) participarán en la toma de las decisiones previas a las tareas.
- Cuando las actividades se realicen en cooperación con otras instituciones (buque o bases científicas), se seguirán siempre las normas de seguridad marcadas al respecto por el jefe/a de dicha instalación. El jefe/a de la instalación es el máximo responsable y quien autoriza su inicio sobre la base de la información que dispone del entorno.
- El personal investigador dispondrá de **vestuario adecuado** al lugar de trabajo y a la meteorología del momento. Es necesario disponer de material adecuado a las características de la campaña y meteorología. Así, en verano se debe ir provisto de ropa de protección solar, gorra, gafas de sol y crema con filtro solar, así como de ropa de abrigo e impermeables (en previsión de cambios de tiempo inesperados); y cuando haya previsión de bajas temperaturas, será necesaria ropa de abrigo impermeable, térmica o de frío extremo.
- Establecer horario de trabajo adaptado a las temperaturas más benignas siempre que se pueda y lo permitan cuestiones científicas o el diseño del muestreo.
- En caso de duda respecto a cualquier cuestión del día a día relacionada con la actividad o las condiciones en que éstas se lleven a cabo, consultar con el recurso preventivo, responsable de proyecto, investigador principal o jefe de campaña. En las actividades en cooperación con otras instituciones consultar a los responsables correspondientes.
- En cualquier caso, si las condiciones meteorológicas no permiten garantizar las condiciones de seguridad, o se tiene la más mínima duda al respecto, hay que suspender la actividad.

RIESGO	DESCRIPCIÓN
<p><b>Exposición a productos químicos</b></p>	<p><b>Contacto o inhalación de productos químicos durante las actividades de laboratorio, tratamiento de muestras y preservación del material.</b>            Algunos ejemplos de productos que se usan en campaña son los siguientes:</p> <p><b>Ácido acético glacial</b>            Clasificación de acuerdo con el Reglamento (CE) 1272/2008:            Líquidos y vapores inflamables, H226            Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves, H314</p> <p><b>Ácido nítrico</b>            Clasificación del GHS de la ONU:            Puede ser corrosiva para metales            Puede agravar un incendio; comburente            Puede irritar las vías respiratorias            Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares</p> <p><b>Etanol</b>            Clasificación del GHS de la ONU:            Líquido y vapores muy inflamables            Nocivo en caso de ingestión            Provoca irritación ocular grave            Puede provocar daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas</p> <p><b>Mitomicina C</b>            Clasificación de acuerdo con el Reglamento (CE) 1272/2008:            Mortal en caso de ingestión, H300            Se sospecha que puede producir cáncer, H351</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">   </div> <div style="text-align: center;">   </div> <div style="text-align: center;">    </div> <div style="text-align: center;">   </div> </div>

RIESGO	DESCRIPCIÓN
<p>Exposición a productos químicos</p>	<p><u>Continuación:</u>  <b>Formaldehído</b>            Clasificación del GHS de la ONU:            Líquido combustible            Tóxico en caso de ingestión, en contacto con la piel o si se inhala            Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares            Puede provocar cáncer si se inhala. Puede irritar las vías respiratorias            Puede provocar una reacción cutánea alérgica            Nocivo para los organismos acuáticos</p> <p><b>Glutaraldehído</b>            Clasificación del GHS de la ONU:            Tóxico en caso de ingestión, en contacto con la piel o si se inhala            Provoca irritación cutánea y ocular            Puede provocar una reacción cutánea alérgica            Puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias si se inhala            Puede irritar las vías respiratorias            Muy tóxico para los organismos acuáticos</p> <p><b>Hidrogenofosfato de sodio</b>            Clasificación del GHS de la ONU:            Provoca una leve irritación cutánea. Provoca irritación ocular</p> <p><b>Hipoclorito de sodio</b>            Clasificación del GHS de la ONU:            Puede ser corrosiva para los metales            Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares. Puede irritar las vías respiratorias            Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos</p>



RIESGO	DESCRIPCIÓN
<p><b>Exposición a productos químicos</b></p>	<p><u>Continuación:</u></p> <p><b>Metanol</b>            Clasificación del GHS de la ONU:            Líquido y vapores muy inflamables            Tóxico en caso de ingestión            Nocivo si se inhala            Provoca daños en el sistema nervioso central</p> <p><b>Nitrógeno líquido refrigerado</b>            Clasificación de acuerdo con el Reglamento (CE) 1272/2008:            Puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas, H281            Eiga-As: Asfixiante en altas concentraciones</p> <div style="text-align: center;">      </div>

**MEDIDAS PREVENTIVAS-ORGANIZATIVAS**

Medidas preventivas genéricas el uso de productos químicos:

- Utilizar los siguientes **equipos de protección individual (EPI)** durante la manipulación de productos químicos:
  - Bata de laboratorio.
  - Protección de los ojos ante posibles salpicaduras de productos químicos mediante gafas adecuadas, completamente cerradas o usar pantalla facial en el caso de productos químicos corrosivos. Estos equipos cumplirán con la norma UNE-EN 166.
  - Protección de las manos con guantes específicos. Estos guantes cumplirán con la norma UNE-EN 374.
- Disponer de las **fichas de datos de seguridad de los productos químicos** utilizados en campaña, además de conocer y seguir las medidas de seguridad establecidas en las mismas.
- **Separar los espacios de trabajo administrativo, gestión, investigación documental**, de los espacios donde se llevan a cabo tareas de laboratorio.
- **Tener en cuenta las incompatibilidades químicas en el almacenamiento de productos químicos**, tanto en zonas de almacenamiento, como en armarios, neveras, cámaras frías, estanterías, etc.

MEDIDAS PREVENTIVAS-ORGANIZATIVAS

Continuación:

- Mantener los **productos químicos inflamables o comburentes** alejados de focos de calor, superficies calientes, chispas, llamas abiertas y cualquier otra fuente de ignición. No fumar.
- Los **productos químicos corrosivos** deberán contenerse en recipientes adecuados resistentes a la corrosión, con revestimiento interior resistente a la corrosión y con capacidad de retención en caso de un posible derrame.
- **Etiquetar** debidamente todos los recipientes que tengan producto químico.
- **Disponer de sistemas de absorción seguros para la recogida de derrames.**
- Los productos químicos que generen **aerosoles perjudiciales** deberán ser manipulados en las **vitriñas de extracción de gases** disponibles.
- Realizar una **correcta gestión de los residuos químicos de acuerdo con los procedimientos UB.**

Para más información consultar los siguientes enlaces:

[Laboratorio químico](#)

[Residuos especiales](#)

**Medidas preventivas específicas en el uso de productos químicos mutágenos o especialmente tóxicos:**

- Dado el conocimiento actual sobre la peligrosidad de alguno de los productos utilizados en campaña (**mitomicina C y formaldehído**) para la salud de los trabajadores/as, se recomienda si es posible sustituir estos productos por otros de menor categoría de peligrosidad.
- Usar los EPI / ropa de trabajo adecuados a las tareas que se realicen: bata, guantes de nitrilo (UNE-EN 374), gafas de seguridad y trabajo siempre en vitrina de extracción de gases.
- El personal investigador en situación de especial sensibilidad (embarazo, lactancia, inmunodepresión, etc.) no debe manipular este tipo de productos, y en caso de duda comunicarlo al servicio médico de la OSSMA para evaluar si los agentes manipulados pueden poner en peligro la salud del trabajador/a.

MEDIDAS PREVENTIVAS-ORGANIZATIVAS

Continuación:

**Medidas preventivas específicas en la manipulación de contenedores/dewars con líquidos criogénicos:**

- Disponer de los contenedores adecuados para el almacenaje de líquidos criogénicos.
- Disponer de productos o materiales para la recogida de posibles vertidos, y realizar una correcta gestión de residuos.
- El transporte y la manipulación de nitrógeno líquido se realizará de manera que se evite todo contacto, proyección o salpicadura. El personal investigador debe utilizar los equipos de protección individual (EPIs) adecuados a la tarea a realizar:
  - **Protección de ojos y cara.** Proteger los ojos de posibles salpicaduras de nitrógeno con gafas cerradas y la cara mediante pantalla facial que cumplan la norma UNE-EN 166.
  - **Protección de manos.** Proteger las manos y antebrazos del contacto con el líquido criogénico mediante guantes reforzados aislantes e impermeables que cumplan la norma UN-EN 511.
  - **Delantal** para trabajos con líquidos criogénicos, que cumpla la norma UNE-EN 14058 y UNE-EN 342.
- Para evitar el riesgo de inhalación es necesario tener en cuenta las medidas generales siguientes:
  - Asegurar una ventilación adecuada, especialmente si se trabaja en lugares confinados.
  - Utilizar únicamente contenedores y equipos específicamente aprobados para el uso de nitrógeno líquido.
  - Examinar los posibles defectos en dichos equipos.
  - Utilizar carros para su transporte.
- No llenar completamente el contenedor/dewar para evitar vertidos de nitrógeno líquido.

RIESGO

DESCRIPCIÓN

**Fatiga visual y postural en los trabajos con PVD**

Por posible utilización de equipos con pantalla de visualización (PVDs) más de 4 horas diarias o de 20 horas semanales durante las campañas largas.

Por utilización de ordenadores portátiles para el trabajo documental.

MEDIDAS PREVENTIVAS-ORGANIZATIVAS

**Medidas preventivas genéricas: PVD**

**Adopción de posturas de trabajo correctas.**

Con el fin de paliar la fatiga postural se recomienda:

- Sentarse con la espalda recta y apoyada en el respaldo de la silla.
- La mesa debe estar a la altura de los codos: es necesario regular la altura de la silla.
- Colocar la pantalla del ordenador frontalmente, el teclado, entre el usuario y la pantalla, y dejar el espacio suficiente para apoyar las muñecas.
- Adaptar la silla con los mecanismos de regulación de altura del asiento. Los pies deben quedar correctamente situados en el suelo. La inclinación del respaldo se regulará asegurando que la espalda se sitúa en un ángulo comprendido entre los 90-100 °.
- La parte superior del monitor debe situarse a la altura de los ojos.
- Evitar las posturas estáticas: hay que cambiar de posición y mover la espalda para reducir la tensión muscular.
- Realizar pequeñas pausas durante la jornada.
- Efectuar suaves movimientos de estiramiento de los músculos cargados.

Para más información consultar el siguiente enlace:

[Ergonomía en la oficina](#)

MEDIDAS PREVENTIVAS-ORGANIZATIVAS

Continuación:

**Medidas preventivas genéricas para evitar la fatiga visual:**

- Trabajar a más de 45cm de distancia de la pantalla.
- Relajar la vista mirando objetos lejanos y parpadeando frecuentemente.
- Alternar, si es posible, las tareas de PVD con otras tareas.
- Establecer pausas de unos 10 minutos cada 2 horas, si el trabajo es de tipo continuo.
- No orientar el trabajo con ordenador ni de frente ni de espaldas a las ventanas, para evitar contrastes y reflejos.
- Si se precisa de luz localizada esta debe ser uniforme para el texto y el teclado.
- Ajustar brillo y contraste de la pantalla y evitar brillos molestos.

**Medidas específicas de trabajo con ordenador portátil:**

- No se recomienda utilizar el ordenador portátil más de 4 h diarias.
- Colocar el portátil sobre un soporte elevador que lo levante y permita colocar la pantalla a la altura de los ojos para evitar una mala postura de trabajo.
- Utilizar un teclado y ratón periférico que se conecta al ordenador, en lugar de utilizar los dispositivos integrados del equipo. De esta manera se puede mantener una postura adecuada, relajada y neutral.
- Descansar al menos durante 10 min por cada hora de uso.

RIESGO

DESCRIPCIÓN

**Demandas psicológicas  
(cognitivas o emocionales)**

Por permanecer periodos de tiempo largos en las zonas de trabajo y de forma exclusiva dedicados al proyecto de investigación en las campañas largas.



MEDIDAS PREVENTIVAS-ORGANIZATIVAS

**Medidas preventivas genéricas psicosociales:**

- **Planificar** previamente al inicio de la campaña todo lo necesario para una buena organización del trabajo.
- Disponer de los **recursos humanos y técnicos necesarios** a fin de facilitar las tareas y que se disponga de un equilibrio entre el espacio de trabajo, el espacio de descanso y los momentos de privacidad.
- Disponer del **nivel de formación y competencia** adecuados para las tareas a realizar.
- Potenciar el **trabajo en equipo** y la **comunicación**.
- Incrementar los mecanismos de **participación** del personal investigador en las tomas de decisión de grupo.
- Programar el volumen de trabajo y el tiempo necesario para hacerlo. Estructurar y distribuir la asignación de tareas de forma equilibrada entre el personal investigador, evitando los esfuerzos intensos y continuados o la exposición prolongada a las mismas exigencias.
- Gestionar los posibles indicios de conflicto de forma ágil aplicando estrategias de inteligencia emocional, resolución de conflictos y negociación.
- Reconocer y hacer visible el trabajo que realizan las personas.
- Realizar actividades para fomentar la unión del equipo de trabajo.
- Proporcionar al personal investigador que participa en campañas **formación en habilidades personales** mediante cursos específicos en relación a las siguientes materias: asertividad, gestión del estrés, autocontrol, inteligencia emocional, estrategias y habilidades comunicativas, técnicas de negociación y resolución de conflictos.
- Formar a las personas que lideren campañas en habilidades directivas, liderazgo participativo, equipos de trabajo y comunicación asertiva.
- Velar para que en las instalaciones (bases científicas, buques...) se disponga de los elementos de comunicación adecuados para permitir al personal investigador el contacto con sus familiares y las personas de su ámbito privado.
- Recordar que en caso de necesidad la Universitat de Barcelona ofrece a su personal un servicio de atención psicológica personalizada para problemas psicosociales, al que también se podría acceder de forma telemática: Atención psicológica UB

RIESGO

DESCRIPCIÓN

Otras causas:  
desconocimiento de los factores de riesgo existentes en buques y bases o centros de trabajo

Por posible desconocimiento de los factores de riesgo existentes en los buques de investigación oceanográfica y los centros o bases de trabajo científico.  
Durante las actividades de campaña por existir la posibilidad de concurrir con personas de otras instituciones en los trabajos.

MEDIDAS PREVENTIVAS-ORGANIZATIVAS

Cumplimiento del marco normativo

- Según el **RD 171/2004**, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, en materia de **Coordinación de Actividades Empresariales**, cuando en el centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores/as de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales y deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollan. Esta información debe ser suficiente y deberá proporcionarse antes del inicio de las actividades, cuando se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos y cuando se haya producido una situación de emergencia.

Para más información consultar el siguiente enlace:

[Coordinación actividades empresariales UB](#)

Medidas preventivas genéricas de coordinación de actividades empresariales

- Informar a la OSSMA para iniciar la coordinación de actividades empresariales con el centro o institución donde se llevará a cabo la actividad.
- Todos los integrantes del proyecto de investigación deberán seguir las directrices de seguridad marcadas para el trabajo conjunto cuando los trabajadores coincidan en el lugar de trabajo con trabajadores de otras empresas o grupos de investigación (coordinación de actividades empresariales).
- Todo el personal investigador debe conocer, previamente al inicio de la campaña, la información de seguridad que la dirección del proyecto de investigación, buque oceanográfico, barco de alquiler, centro de trabajo o base científica a la que se accederá, haga llegar al grupo de investigación.
- En todas las campañas existe un/a jefe de campaña o proyecto, además de la figura de [recurso preventivo](#), para consultar cualquier duda o necesidad que pueda surgir en el día a día durante el desarrollo de la actividad.
- Es necesario que algún integrante de los grupos de investigación tenga formación en primeros auxilios.
- Ser muy riguroso con las buenas prácticas de trabajo y consultar con la persona responsable o la dirección del espacio de trabajo cualquier situación de duda o que se pueda considerar de riesgo.
- Informar rápidamente de las deficiencias o situaciones que puedan ocasionar daños a las personas (comunicación de riesgos).
- Para más información y comunicación de riesgos a la OSSMA consultar el siguiente enlace: [Comunicado de riesgos UB](#)

RIESGO

DESCRIPCIÓN

Accidentes derivados de desplazamientos (*in itinere* o *in mission*)

Posibles atropellos o accidentes de tránsito durante los traslados a buques, centros de trabajo o bases científicas, zonas terrestres de muestreo o en el retorno a casa o centro de trabajo.



MEDIDAS PREVENTIVAS-ORGANIZATIVAS

Cumplimiento del marco legal

- Cumplir las **normas de seguridad vial** del Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.
- En lugares remotos seguir las normas de seguridad locales transmitidas y marcadas por los responsables de la zona, centro o base de trabajo.

Medidas preventivas generales frente al riesgo de accidente de tráfico y atropello:

**Principales medidas preventivas ante el riesgo de atropello:**

- Evitar prisas y ritmos de trabajo acelerados.
- Llevar un buen descanso para circular en óptimas condiciones.
- Señalizar el vehículo con los triángulos de señalización de peligro en la calzada o la nueva señal luminosa con geolocalización (señal V-16) colocada en la parte más alta del vehículo cuando se tenga una avería en la carretera.
- No salir del vehículo sin antes ponerse el chaleco de alta visibilidad.

**Principales medidas preventivas ante el riesgo de accidente de circulación:**

- Salir con tiempo suficiente, no ir con el tiempo justo.
- Evitar las prisas y ritmos acelerados.
- Respetar las normas de circulación, sobre todo las velocidades máximas.

MEDIDAS PREVENTIVAS-ORGANIZATIVAS

Continuación:

- Conducir con prudencia y haciendo uso del cinturón de seguridad.
- Adecuar la velocidad al estado de la carretera y a las condiciones meteorológicas.
- Mantener un nivel de alerta en relación con el entorno y prever las reacciones de otros conductores o peatones.
- Mantener las revisiones periódicas del estado técnico del vehículo al día.
- Controlar los vencimientos del seguro obligatorio y de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV).
- Llevar un buen descanso para circular en óptimas condiciones.
- Comer sano y ligero. Evitar comer demasiado antes de conducir un vehículo.
- No beber alcohol durante los traslados.
- Evitar conducir en estados afectivos y emocionales que puedan afectar la atención.
- Evitar distraer la atención con otras cosas que no sean propiamente la conducción: no utilizar el teléfono móvil, ni comer, ni beber, ni fumar.
- En el caso de utilizar navegadores, estos se programarán antes de salir y estará totalmente prohibido manipularlos durante la conducción.
- Tener cuidado de los medicamentos que se toman antes de coger el vehículo. Leer siempre los prospectos del medicamento y, si el fármaco tiene efectos sobre la capacidad de conducción, evitar conducir.

Material elaborado por la Oficina de Seguridad, Salud y Medio Ambiente (OSSMA) de la Universitat de Barcelona.

Banco de imágenes propias o cedidas por personal de diversos grupos de investigación de la UB.

Para ejercer el derecho de oposición y eliminación de cualquier imagen aportada, contactar con OSSMA