

Cabalga

Proyecto CABALGA - Medidas innovadoras e inclusivas para la recuperación y conservación de comunidades bentónicas en el Mediterráneo y Atlántico Gallego

INFORME A1

RECOGIDA Y MANTENIMIENTO EN VIDA DE GORGONIAS CAPTURADAS ACCIDENTALMENTE, HACES DE POSIDONIA Y LAMINARIAS

CABALGA se desarrolla con la colaboración de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través del Programa Pleamar, y se cofinancia por la Unión Europea por el FEMPA (Fondo Europeo Marítimo, de Pesca y de Acuicultura)

Este proyecto contribuye a los objetivos del LIFE IP INTEMARES



Cabalga

A1. RECOGIDA Y MANTENIMIENTO (CRÍA) EN VIDA DE GORGONIAS CAPTURADAS ACCIDENTALMENTE, HACES DE POSIDONIA Y LAMINARIAS

En esta actividad se plantearon los siguientes resultados:

- 500 gorgonias recogidas en los caladeros del eje atlántico de Galicia y de Formentera; en total se recogieron 138 en Formentera y 653 en Galicia.
- 700 haces de Posidonia oceánica recogidas en las costas de Formentera; en total se recogieron 3946 haces.
- Cría de 400 laminarias, en total se criaron más de 1467 laminarias.
- 1.4 Un mínimo 2 pescadores formados en Galicia y un mínimo de 4 pescadores formados en Formentera, en Galicia se formaron 3 pescadores y en Formentera 4.

Las fuentes de verificación de esta actividad constan del presente informe además de fotografías de las instalaciones de acuarios, así como fotografías de las reuniones con los pescadores colaboradores con el proyecto CABALGA.

1.1 - REUNIÓN DE COORDINACIÓN ENTRE CIENTÍFICOS, PESCADORES Y AGENTES SOCIALES.

Durante los primeros meses del proyecto se organizaron reuniones con profesionales del sector pesquero en Galicia y en Formentera con el objetivo de coordinar las actividades previstas y presentar las principales líneas de trabajo. La puesta en marcha del proyecto requería la implicación directa de la comunidad pesquera, por lo que fue necesario mantener un diálogo previo basado en la concienciación ambiental, la explicación de los beneficios socioeconómicos esperados, y el reconocimiento público de su participación, con el fin de construir una relación de confianza.

Asimismo, se buscó establecer la colaboración del sector pesquero para definir conjuntamente un protocolo de actuación destinado a la recuperación de gorgonias capturadas accidentalmente durante las labores de pesca. En este contexto, se explicó a los pescadores cómo debían proceder para recoger estos organismos de las artes de pesca y trasladarlos a los acuarios de recuperación, por lo que estas reuniones también sirvieron para formar a los pescadores en las distintas tareas previstas y fomentar su participación activa. En Formentera se organizó una reunión en la que participaron cinco pescadores, mientras que en Galicia asistieron tres.

Fotografías de las reuniones con los pescadores



1.2 - INSTALACIÓN DE UN ACUARIO POR CADA ENTIDAD PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS GORGONIAS, DE LA POSIDONIA Y DE LAS LAMINARIAS

Una vez que se realizaron las formaciones a los pescadores se procedió a montar los acuarios de recuperación en la cofradía de pescadores de Formentera, en la lonja de Ribeira - A Coruña y en Comoxo - Boiro- A Coruña. Estos acuarios sirvieron para poder recuperar las gorgonias que recogían accidentalmente los pescadores y para su



siguiente fijación a piedras con la finalidad de que pudieran ser devueltas en su ambiente natural.

Una vez finalizadas las formaciones dirigidas a los pescadores, se procedió a la instalación de acuarios de recuperación en la Cofradía de Pescadores de Formentera, en la Lonja de Ribeira (A Coruña) y en Comoxo, Boiro (A Coruña). Estas instalaciones se diseñaron con un doble objetivo: por un lado, recuperar ejemplares de gorgonias capturadas accidentalmente durante la actividad pesquera, y por otro, desarrollar el cultivo y la cría de laminarias. En ambos casos, los organismos se mantenían en condiciones controladas para asegurar su viabilidad y prepararlos para su posterior reintroducción en el medio natural con las mayores garantías de supervivencia.

En Formentera, el sistema estaba compuesto por dos urnas de 300 litros conectadas a un circuito cerrado con filtración y refrigeración, lo que permitía mantener el agua en condiciones adecuadas para la conservación de las gorgonias. Al tratarse de un sistema cerrado, y con el fin de evitar la acumulación de materia orgánica y el deterioro de la calidad del agua, estas instalaciones no se utilizaron para el mantenimiento de haces de *Posidonia oceanica*. En este caso, los haces se recolectaron directamente en el medio marino mediante técnicas de buceo y se trasplantaron el mismo día, minimizando así el tiempo de manipulación y aumentando las probabilidades de éxito.

En Galicia se desarrollaron dos líneas de trabajo diferenciadas, debido a las diferencias biológicas y a la incompatibilidad en los métodos de mantenimiento de las especies implicadas. Por un lado, se habilitó una instalación específica para la recuperación de gorgonias capturadas accidentalmente. Por otro lado, se puso en marcha un sistema independiente para el cultivo y mantenimiento de laminarias.

La instalación destinada a laminarias consistía en 18 depósitos conectados a un circuito cerrado con sistemas de filtración, temperatura, control lumínico y refrigeración, lo que permitía regular de forma precisa los parámetros críticos de mantenimiento. Además, se incorporaron tres tanques auxiliares para facilitar las tareas de apoyo y manejo del cultivo.

Por su parte, la instalación ubicada en la lonja de Ribeira para la recuperación de gorgonias en Galicia estaba compuesta por ocho tanques en circuito cerrado, cada uno con su correspondiente sistema de filtración y refrigeración. Estos tanques, de aproximadamente 60 × 40 × 30 cm, se complementaban con un tanque auxiliar de mayores dimensiones (100 × 60 × 70 cm), destinado a labores de apoyo,



estabilización y manejo temporal de los ejemplares antes de su fijación y posterior reintroducción al medio marino.

Fotografías de los acuarios instalados en las cofradías de pescadores

Cofradía de pescadores de Formentera



Fotos de las instalaciones en Galicia



Figura 1. Capturas de pantalla que muestran una pequeña parte del documento Excel de uso interno donde se puede ver el registro de las gorgonias para llevar un mejor control del trabajo realizado por el equipo.

En las instalaciones las gorgonias se mantienen en condiciones ambientales controladas un máximo de 15 días en los acuarios, simulando las condiciones ambientales que tendrían en su hábitat natural. Los tanques se mantienen a una temperatura constante de 12°C, con un flujo continuo y en circuito cerrado, el agua entrante dispone de una toma directa de agua de mar y se filtra con el objeto de eliminar los sedimentos más gruesos. De todas las gorgonias, se evaluaba el estado general del tejido, para determinar su probabilidad de supervivencia y el éxito de su devolución al mar. Como criterio de selección para ser consideradas aptas para el trasplante, se estableció que el porcentaje de tejido dañado o necrosado no fuera superior al 40%. A las instalaciones se les realiza un mantenimiento periódico a fin de comprobar su correcto funcionamiento.

Para preparar las gorgonias, previo a la reintroducción, cada colonia es fijada a una piedra natural mediante el uso de una masilla epoxi de dos componentes (marca IVEGOR). Esta técnica, denominada método bádminton, permite que la piedra actúe como lastre, facilitando la correcta caída y el asentamiento de la colonia en posición erecta sobre el fondo marino. Para ello, se seleccionaron piedras naturales previamente perforadas, en las que se insertó la base de la gorgonia, fijándola posteriormente con la masilla epoxi.

La gran mayoría de las gorgonias recuperadas de las artes de pesca pudieron ser finalmente devueltas al medio natural. No obstante, en casos puntuales algunas colonias —principalmente de la especie *Paramuricea clavata*— no pudieron ser restauradas con éxito. Esta especie presenta una elevada sensibilidad a los cambios ambientales y, especialmente, a la exposición al aire, de modo que incluso cuando la manipulación y el traslado se realizan de forma rápida, el tejido vivo resulta más vulnerable y la probabilidad de supervivencia disminuye significativamente.

A pesar de que en todos los casos se intentó su recuperación, algunas colonias llegaron a deteriorarse durante su mantenimiento en las instalaciones de acuarios, produciendo la liberación de material orgánico que provocó la turbidez del agua y requirió la realización de cambios de agua (Fig. 2) Estos episodios no afectaron al resto de gorgonias mantenidas en los acuarios.



Fig. 2. Episodio de mortalidad de *Paramuricea clavata*

Para la fase de reintroducción, las colonias preparadas se transportaron en varias cestas llenas de agua de mar hasta los diferentes puntos de restauración. Los detalles de este punto se redactan en el informe de la A2.



Además de la recogida de gorgonias, en Formentera se recolectaron un total de 3946 haces de *Posidonia oceanica*. Los haces fueron recuperados durante dos inmersiones realizadas en la zona de Es Mal Pas. Se seleccionaron únicamente aquellos que se encontraban en buen estado de conservación y sueltos sobre el fondo marino, muchos de los cuales probablemente habían sido desenterrados previamente como consecuencia del fondeo ilegal de embarcaciones o de fuertes temporales.

Las tareas de recogida se llevaron a cabo en dos jornadas de buceo realizadas en los meses de mayo y septiembre. En el conjunto de ambas campañas participaron un total de 60 voluntarios y se contó con el apoyo logístico del centro de buceo Vellmari. En esas mismas jornadas se aprovechó para hacer el trasplante. Los detalles de esa parte de la actividad corresponden al informe A2. En Galicia, además de las actuaciones de restauración de gorgonias, se ha desarrollado un proyecto de restauración de bosques de laminariales- bosques de kelp- mediante la reintroducción de ejemplares de *Laminaria ochroleuca* en hábitats marinos degradados donde la especie estuvo históricamente presente, con el objetivo de recuperar la biodiversidad asociada y los servicios ecosistémicos que proporcionan estos ecosistemas.

El proceso de restauración comienza con la recolección de material biológico a partir de ejemplares donantes, a partir de los cuales se realizó la extracción y preparación de esporas en placas de cultivo, seguida de la germinación y el cultivo de gametofitos en cámaras de cultivo bajo condiciones de laboratorio controladas. Dada la complejidad y la necesidad de precisión en esta fase inicial, se contó con el apoyo científico de la Universidad de A Coruña, que desarrolló esta fase del protocolo.

Para el cultivo y la posterior repoblación de *Laminaria ochroleuca* se empleó la técnica conocida como Green Gravel, que consiste en el uso de pequeñas piedras de origen local, previamente limpiadas y esterilizadas para evitar contaminaciones, las cuales se colocaron en tanques de cultivo en laboratorio y se inocularon con esporas microscópicas de kelp.

Durante las semanas posteriores se promovió la maduración de los gametofitos y la formación de plántulas sobre la superficie de las piedras, realizando un seguimiento continuo del cultivo para controlar su estado general y eliminar posibles organismos competidores o restos orgánicos que pudieran interferir en el desarrollo. El objetivo fue obtener una densidad adecuada de plántulas firmemente fijadas que constituyeran la “semilla” biológica apta para el trasplante.



En la etapa final, las semillas se cultivaron hasta alcanzar el tamaño apropiado y se sometieron a un proceso progresivo de aclimatación para favorecer su adaptación a las condiciones del medio marino natural, fortaleciendo la fijación de las plántulas y preparándolas para las variaciones ambientales del entorno.

Finalmente, las piedras con las plántulas se trasladaron a zonas seleccionadas que presentan características favorables para su supervivencia y crecimiento, como fondos rocosos estables, adecuada disponibilidad de luz, concentración de nutrientes y temperaturas compatibles con el desarrollo de la especie, con el propósito de asegurar la permanencia y expansión de las nuevas poblaciones en el ecosistema.

La primera siembra en laboratorio de laminaria se realizó el 21 de abril de 2025 y la segunda el 26 de junio de 2025. A partir de estas fechas, las piedras colonizadas fueron sometidas a un periodo de crecimiento y adaptación bajo condiciones controladas, regulando parámetros críticos como la temperatura, la salinidad, la luz, el fotoperíodo, la disponibilidad de nutrientes, la oxigenación, el pH y la limpieza de los sistemas de cultivo. Todo ello tuvo como objetivo garantizar que los juveniles alcanzaran un estado óptimo para soportar las condiciones naturales antes de su inserción en el medio natural.

En Galicia, el control de los parámetros críticos de ambas instalaciones y las labores necesarias para la recuperación de las distintas especies fueron realizados por los agentes ambientales de Amicos -personas con discapacidad- y coordinados por una bióloga, quienes efectuaron un seguimiento diario de las condiciones de cultivo.

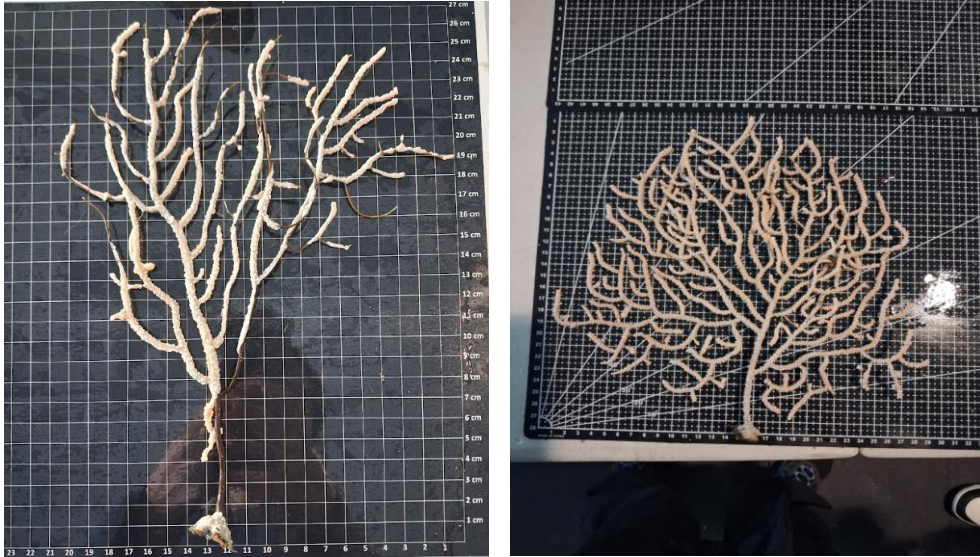


Fotografías de las gorgonias recuperadas

Ejemplos de colonias recuperadas en Formentera



Ejemplos de colonias recuperadas en Galicia



Fotografías de los haces de Posidonia recogidos en Formentera



Fotografías de las laminarias criadas en Galicia

