



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

## Grao en Bioloxía

### Memoria do Traballo de Fin de Grao

**Caracterización y cuantificación del furtivismo  
en el percebe *Pollicipes pollicipes* en Galicia**

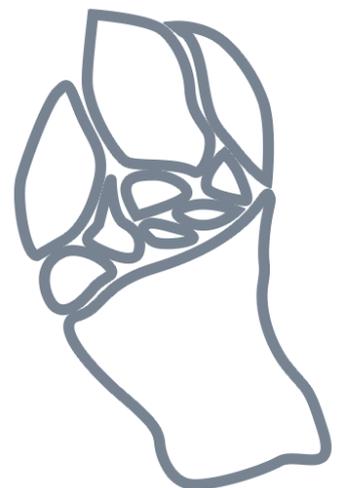
**Caracterización e cuantificación do furtivismo  
no percebe *Pollicipes pollicipes* en Galicia**

***Characterization and quantification of goose  
barnacle poaching *Pollicipes pollicipes* in  
Galicia***

**Carla Martínez Groba**

**Convocatoria: Julio / Curso 2019-2020**

**Director académico: Luís José Fernández Rodríguez**





# ÍNDICE

RESUMEN / RESUMO/ ABSTRACT

CONTENIDO DEL PROYECTO: ESTADO DEL ARTE DE LA INVESTIGACIÓN

PROPUESTA .....	1
Introducción .....	1
Conocimiento biológico de las poblaciones explotadas de percebes .....	2
Técnicas de marisqueo y comportamiento de los pescadores en Galicia .....	4
Sistemas de gestión de la pesca de percebes en Galicia .....	5
Perspectiva futura para la erradicación o mitigación del furtivismo en el percebe .....	7
Bibliografía .....	8

CONTENIDO DEL PROYECTO: OBJETIVOS DEL PROYECTO .....

CONTENIDO DEL PROYECTO: INTERÉS PARA EL AVANCE DEL  
CONOCIMIENTO Y DE LA SOCIEDAD .....

CONTENIDO DEL PROYECTO: PLAN DE DIFUSIÓN Y EXPLOTACIÓN DE  
RESULTADOS .....

VIABILIDAD DEL PROYECTO: METODOLOGÍA.....

1. Caracterización del banco de percebes .....	11
2. Cuantificación de la abundancia de percebes en el banco .....	12
3. Cuantificación del furtivismo y su variabilidad .....	13
Bibliografía .....	13

VIABILIDAD DEL PROYECTO: PLAN DE TRABAJO.....

1. Caracterización del banco de percebes .....	14
2. Cuantificación de la abundancia de percebes en el banco .....	14
3. Cuantificación del furtivismo y su variabilidad .....	15
Cronograma.....	18
Bibliografía .....	18

IMPLICACIÓN ORZAMENTARIA: DESTINO DE LA AYUDA SOLICITADA .....

IMPLICACIONES ÉTICAS Y/O DE BIOSEGURIDAD .....

## RESUMEN

El percebe, *Pollicipes pollicipes*, es una especie de gran interés con alto valor comercial y gran demanda en países como España o Portugal. En Galicia, principal región productora de España de este crustáceo, se establece un sistema de gestión basado en derechos territoriales de modo que cada cofradía propone planes de explotación para cada campaña, que han de ser aprobados por parte de la Xunta de Galicia. No obstante, este se ve afectado por el furtivismo, que puede resultar muy dañino tanto para la abundancia de la especie como para la economía.

El presente proyecto tiene como finalidad cuantificar y caracterizar el furtivismo que está presente en las costas gallegas desde un punto de vista biológico, de gestión y socioeconómico. Con este se evaluará el impacto de la pesca furtiva del percebe, sus causas y consecuencias.

**Palabras clave:** Galicia, impacto del furtivismo, *Pollicipes pollicipes*, proyecto, sostenibilidad.

## RESUMO

O percebe, *Pollicipes pollicipes*, é unha especie de gran interés con alto valor comercial e gran demanda en países como España ou Portugal. En Galicia, principal rexión productora de España deste crustáceo, establécese un sistema de xestión baseado en dereitos territoriais de modo que cada cofradía propón plans de explotación para cada campaña, que teñen que ser aprobados por parte da Xunta de Galicia. Non obstante, este vese moi afectado polo furtivismo, que pode resultar moi daniño tanto para a abundancia da especie como para a economía.

O presente proxecto ten como finalidade cuantificar e caracterizar o furtivismo que está presente nas costas galegas dende un punto de vista biolóxico, de xestión e socioeconómico. Con este evaluarase o impacto da pesca furtiva do percebe, as súas causas e consecuencias.

**Palabras clave:** Galicia, impacto do furtivismo, *Pollicipes pollicipes*, proxecto, sustentabilidade.

## **ABSTRACT**

Goose barnacle, *Pollicipes pollicipes*, is a species of great interest with high commercial value and demand in countries like Spain or Portugal. In Galicia, Spain's main producer for this crustacean, a management system based on territorial rights is established in such a way that each "cofradía" proposes exploitation plans for each season, which have to be approved by the "Xunta de Galicia". Nevertheless, this system is affected by poaching, which could be detrimental to the economy as well as to the species itself.

The main purpose of this project is to quantify and characterise the poaching in Galician coasts from a biological, managerial and socioeconomic point of view. By means of this project, the impact of poaching on barnacles, as well as its causes and its consequences, will be assessed.

**Key words:** Galicia, poaching impact, *Pollicipes pollicipes*, project, sustainability.

# **CONTENIDO DEL PROYECTO: ESTADO DEL ARTE DE LA INVESTIGACIÓN PROPUESTA**

## **Introducción**

El sector pesquero es una de las bases fundamentales de la economía gallega. Además, de forma indirecta, el funcionamiento de otros muchos agentes económicos es estimulado por esta actividad. Se estima que por cada empleo en el mar se crean en torno a 4 empleos más en tierra (Navarrete, 2009).

Debido a la envergadura de este sector, se designan planes de gestión (Surís-Regueiro & Santiago, 2018; Vidal *et al.*, 2019) conocidos como el conjunto de normas establecidas para desarrollar la actividad pesquera y marisquera. Para que se llegue a alcanzar el éxito en sistemas de gestión se deben analizar objetivos biológicos, económicos, sociales y políticos dependientes de la comunidad pesquera, las cofradías, y la autoridad encargada de la gestión, en el caso de esta comunidad autónoma, la Consellería do Mar de la Xunta de Galicia (Navarrete, 2009).

Fue en el año 1992 cuando se inició un sistema de cogestión basado en el uso de derechos territoriales para la pesca (TURFs) donde la responsabilidad de la explotación se comparte entre las cofradías de pescadores supervisadas por el gobierno regional y las autoridades pesqueras. La participación conjunta de las entidades nombradas supuso avances e innovaciones, como el aumento de la autoridad administrativa de las cofradías o la introducción de tecnología de información (Molares & Freire, 2003).

Se ha desarrollado gradualmente un protocolo oficial de regulación en el que se establecen planes de explotación específicos para las 63 diferentes cofradías en cada campaña (Molares & Freire, 2003). Aun así, a pesar de las estrategias tomadas, en la última década la venta de especies de mariscos y los desembarques fueron disminuyendo considerablemente (Jiménez & Saavedra, 2019).

Los principales motivos de las pérdidas en el sector son: la pesca mal regulada (Jiménez & Saavedra, 2019) y el furtivismo en todas sus variedades (Ballesteros & Rodríguez-Rodríguez, 2019).

Este último, afecta a muchos recursos marisqueros en Galicia (Ballesteros & Rodríguez-Rodríguez, 2019) como es el caso de bivalvos o moluscos, siendo un tema muy recurrente en la actualidad por su gran impacto en el entorno social y económico. Está más presente en especies sedentarias que en especies móviles, y a su vez, en especies que impliquen marisqueo a pie para su captura, ya que el número de gente que puede acceder a ellas es mayor frente a las de marisqueo a flote, que implica el uso de embarcaciones o equipos de buceo.

Dentro de los crustáceos, una especie por excelencia con gran porcentaje de captura ilegal y explotación comercial es el percebe (*Pollicipes pollicipes* (Gmelin, 1789)) (Navarrete, 2009). Se trata de un marisco muy apreciado y destacado entre los más caros, sobre todo en España y Portugal que hace que sea un recurso con gran interés para la acuicultura (Franco *et al.*, 2017). Fue en la segunda mitad del siglo XX cuando, en España, la fuerte demanda del recurso provocó una reducción importante de los bancos, que hizo que en 1970 las autoridades pesqueras reaccionaran a la sobreexplotación cerrando temporalmente la pesquería de mayo a septiembre, ambos inclusive (Freire, 2003). En ocasiones, la fuerte demanda del mercado hace necesaria la importación de percebes, de Marruecos, Francia, Portugal y Canadá (Sestelo & Roca-Pardiñas, 2007).

Galicia es la principal región productora de percebes en España, alcanzando como promedio de producción anual declarada, aproximadamente, 400 toneladas (Sestelo & Roca-Pardiñas, 2007). No obstante, el número de producción real es mayor debido a una gran cantidad de capturas que no se informan (Sestelo & Roca-Pardiñas, 2007).

### **Conocimiento biológico de las poblaciones explotadas de percebes**

Este crustáceo en su primera fase de vida (estado larvario formado por cinco estados nauplius y un estado cipris) forma parte del zooplancton. En la maduración a su estadio adulto (segunda fase), la larva cipris sufre una serie de cambios morfológicos adquiriendo un cuerpo modificado con tagmas característicos de su clase (Maxillopoda) que le permite asentarse al sustrato y llevar una vida sésil o parásita (Navarrete, 2009). Presenta dos partes bien diferenciadas: el capítulo y el pedúnculo. La primera contiene

todos los órganos del animal exceptuando las gónadas, que se encuentran en el interior del pedúnculo junto con unas glándulas excretoras llamadas “glándulas del cemento” encargadas de secretar el fluido adhesivo que permite la sujeción de cada individuo al sustrato (Brusca & Brusca, 2005).

La sujeción del percebe al sustrato, además de su crecimiento y capacidad reproductiva, está determinado por diversos factores entre los que destacan la contaminación, la temperatura, la dirección del oleaje, las fases lunares o el hábitat.

Esta especie mantiene una estructura de metapoblación con poblaciones locales adultas que comparten un grupo larvario común. La duración de la fase larvaria planctónica depende de las características del medio (Molares & Freire, 2003). Los percebes que se encuentran en dicha fase compiten por el espacio con otras especies como lapas (Santini *et al.*, 2019) o con sus congéneres asentándose preferentemente sobre el pedúnculo de los adultos cuando reconocen una sustancia química presente en su tegumento, tras haber explorado con antelación el entorno. Esta parece ser una proteína de configuración molecular específica con estructura y mecanismo de reconocimiento desconocido (Borja *et al.*, 2004). El reclutamiento de *Pollicipes pollicipes* (Gmelin, 1789) presenta grandes variaciones espaciales y temporales. Se encuentra mayor reclutamiento en el intermareal inferior que en el superior, y a su vez, en meses de verano y otoño, pudiendo sufrir cambios en función del año (Navarrete, 2009).

El hecho de habitar en acantilados con un oleaje intenso les aporta la ventaja de escasez de depredadores y competidores, además de una continua distribución del alimento. Aun así, gran parte de la población es víctima de los vertidos o presa de caracolas, estrellas de mar o gaviotas (Navarrete, 2009). Tan solo una pequeña parte de las larvas consiguen asentarse, derivando en una tasa de mortalidad relativamente elevada (Borja *et al.*, 2019). Asimismo, Franco y sus colaboradores demostraron en 2017 que las altas temperaturas son un factor determinante en la mortalidad de la especie, siendo especialmente críticos los valores superiores a 22°C.

Además de la mortalidad, la reproducción es un aspecto muy importante en el mantenimiento de las poblaciones de percebe, la cual define la capacidad de recuperación de sus stocks ante el grado de explotación legal y el furtivismo incontrolado.

Se trata de una especie hermafrodita que en Galicia presenta un amplio periodo de reproducción comprendido entre 6 y 9 meses, cuya duración depende de la disponibilidad del alimento y del rango de temperaturas. Alcanza su máximo en el periodo que se extiende entre los meses de julio y agosto (85% de población ovada) (Navarrete, 2009).

### **Técnicas de marisqueo y comportamiento de los pescadores en Galicia**

La recolección de *Pollicipes pollicipes* (Gmelin, 1789) se realiza en horas coincidentes con la bajamar y mediante dos modalidades: a pie o con una embarcación si el agua no lo permite. Antes de la recogida, los percebeiros detectan de manera visual aquellos sustratos poblados principalmente de percebes que superan los 4 cm de longitud (tamaño comercial) (Molares & Freire, 2003).

Las técnicas que se utilizan para la captura de este crustáceo son simples pero muy arriesgadas. Se utilizan rasquetas o cachas para desanclarlos de la superficie donde se encuentran adheridos mientras que se van recogiendo con las manos o con un truel o salabardo. Los percebeiros llevan una red atada a la cintura para depositar las capturas y así poder continuar mariscando (Navarrete, 2009). Como medida de seguridad en aquellas superficies de captura donde resulta difícil el acceso, van atados con cuerdas para evitar caídas y ser arrastrados por golpes de mar (Molares & Freire, 2003).

Para la posterior venta del percebe, una vez que el mariscador ya haya terminado su jornada laboral de pesca (3 a 10 kg diarios), se desechan *in situ* aquellos individuos que no llegan a la talla comercial además de otros organismos (llegando al 50% de la biomasa en condiciones climáticas desfavorables) (Molares & Freire, 2003), y se llevan los kilos recogidos a la lonja. Hoy en día no hay una restricción que implique que los mariscadores deban participar en subastas, sino que se optan por medidas como la estabilización de los precios que irán marcados por cada cofradía (Navarrete, 2009).

La actividad de los percebeiros es muy variable tanto espacial como temporalmente con muchas alteraciones entre cofradías que van en función de la disponibilidad del recurso. Las cofradías, con excepción de algunas campañas, no imponen vedas que impidan la captura del recurso (<https://www.pescadegalicia.gal/>), aun así, deben regularse días de descanso y de explotación durante la campaña para obtener un mayor beneficio económico sin llegar a niveles de sobreexplotación. El

número máximo de días de extracción establecido puede ser muy variable entre estas asociaciones, y está condicionado por la cantidad de percebe en el banco o el estado del mar, entre otras cosas. Cabe destacar, en 2019, los 200 días impuestos por la cofradía de Cedeira (<https://www.pescadegalicia.gal/>) (zona en la cual las condiciones oceanográficas y la orografía costera condicionan más) frente a los 30 impuestos por la cofradía de pescadores de Ribeira (<https://www.pescadegalicia.gal/>). Los datos de captura y beneficios en la última década (Tabla 1) son también muy variables entre las cofradías nombradas.

*Tabla 1. Kilos capturados y beneficios (en euros) en las cofradías de Cedeira y Ribeira en la última década; obtenidos de informes estadísticos de la Xunta (<https://www.pescadegalicia.gal/estadisticas/>)*

	<b>Kilos</b>	<b>Importe euros</b>
<b>Cofradía de Cedeira</b>	540.036,40	12.187.289,09
<b>Cofradía de Ribeira</b>	63.983,95	1.666.423,71

A pesar de que los percebeiros cualificados tienen las licencias necesarias para mariscar, los intentos de cuantificación del furtivismo pueden verse interferidos por estos mismos ya que pueden capturar el recurso de forma irregular (extracción de más kilos de los permitidos) en sus jornadas de trabajo.

### **Sistemas de gestión de la pesca de percebes en Galicia**

Concretar el comportamiento del recurso a tratar es imprescindible para establecer controles de su explotación y gestión. En esta última influyen diferentes factores clasificados en: espaciales, pesqueros, ambientales, biológicos, organizativos, económicos, legales e institucionales (Figura 1), que se han de tener en cuenta por la Consellería do Mar a la hora de establecer normas (Navarrete, 2009).

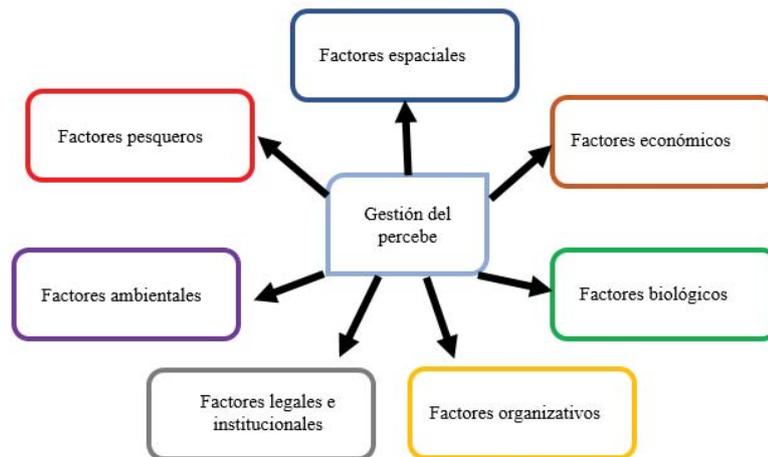


Figura 1. Factores implicados en la gestión del percebe. (Elaboración propia)

De las 63 cofradías que encontramos en los pueblos costeros y ciudades de Galicia, tan solo 32 tienen existencias de percebes cosechables en su territorio (Young, 2013) (Figura 2) y el acceso únicamente queda estipulado para aquellos mariscadores cualificados pertenecientes a las cofradías (Navarrete, 2009).

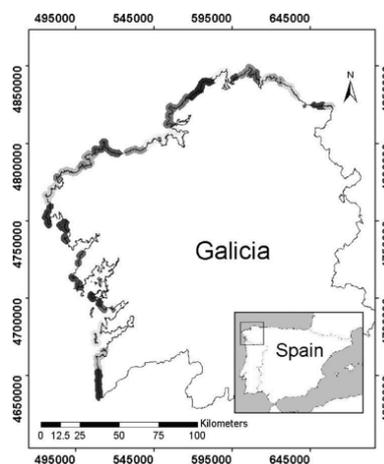


Figura 2. Mapa de Galicia (Noroeste de España) con diferentes tonos que muestra las cofradías con planes de explotación para el percebe en 2001 (Molares & Freire, 2003).

Con el paso de los años las organizaciones han ido perfeccionando su eficacia de gestión incorporando servicio de vigilancia o adquiriendo apoyo técnico para el diseño de los planes de explotación (Molares & Freire, 2003) como la introducción de la Asistencia Técnica. Esta consiste en un puesto técnico que se establece en las cofradías

y está ocupado de manera usual por Biólogos, Licenciados en Ciencias del mar o con Formación Profesional (Navarrete, 2009). Son los integrantes con dicho cargo los que tienen la función de recopilar la información de extracción y ventas, a la vez que realizan muestreos (Parada *et al.*, 2012).

En los planes de explotación se abarcan las continuas evaluaciones del stock, un plan financiero con ingresos y gastos, métodos de control de la producción diaria, calendarios previos a las capturas o número total de días de pesca. A pesar de que la introducción de estas medidas de mejora, junto con labores de vigilancia del recurso por parte de algunas cofradías, suponen una tendencia positiva en cuanto a biomasa y economía de la explotación, sigue sin resolverse el problema del furtivismo (Ballesteros & Rodríguez-Rodríguez, 2019) que repercute en gran medida en la profesionalización del sector.

### **Perspectiva futura para la erradicación o mitigación del furtivismo en el percebe**

En julio, agosto y fiestas navideñas, se produce un mayor aumento de la demanda y precio de comercialización del percebe, coincidiendo así con la mayor extracción del recurso de manera ilegal.

Se hace indispensable para la erradicación (o bien reducción) del furtivismo, tan presente en dicha especie, un proyecto que abarque el establecimiento de diferentes medidas con las que se evalúe el impacto de la pesca furtiva conociendo los problemas que conlleva, su evolución y la recuperación del recurso; cuáles son las principales razones para que ocurra y establecer una correlación entre su intensidad y la evolución del recurso.

Se evaluaría el problema no sólo a nivel biológico sino también a nivel socioeconómico, lo que permitiría grandes avances hacia la sostenibilidad de los stocks de percebe y su explotación comercial. Para ello, se han de tener en cuenta características de las localidades de pescadores tanto en función de la calidad y abundancia del recurso, como la renta per cápita, las alternativas laborales o la drogadicción; a la vez que se utilizan tecnologías avanzadas que han permitido significativos avances en este campo de estudio.

## Bibliografía

- Ballesteros, H. M., & Rodríguez-Rodríguez G. (2019). Economic crisis and poaching: Advice on anti-poaching management from the galician shellfish sector. *Deviant Behavior*, 40(12), 1508–1521.
- Borja Yerro, A., Bald Garmendia, J., Muxika Lizaso, I., & Liria Loza, P. (2004). *El recurso marisquero de percebe (Pollicipes pollicipes) en el biotipo marino protegido de Gaztelugatxe y en áreas explotadas de Bizkaia* (Informe técnico nº 101). Gobierno Vasco, Departamento de Agricultura y Pesca.
- Brusca, R. C., & Brusca, G. J. (2005). *Invertebrados* (2ª ed.). McGraw-Hill.
- Franco, S. C., Alfred, N., Cruz, T., & Clare, A. (2017). Effects of culture conditions on larval growth and survival of stalked barnacles (*Pollicipes pollicipes*). *Aquaculture Research*, 48(6), 2920–2933.
- Jiménez, J. M., & Saavedra-Díaz, L. M. (2019). Evaluating formal and informal rules as a basis for implementing coastal marine artisanal fisheries management in Colombia. *Marine Policy*, 101, 225–236.
- Molares, J., & Freire, J. (2003). Development and perspectives for community-based management of the goose barnacle (*Pollicipes pollicipes*) fisheries in Galicia (NW Spain). *Fisheries Research*, 65(1–3), 485–492.
- Parada, J. M., Outeiral, R., Iglesias, E., & Molares, J. (2012). Assessment of goose barnacle (*Pollicipes pollicipes* Gmelin, 1789) stocks in management plans: Design of a sampling program based on the harvesters' experience. *ICES Journal of Marine Science*, 69(10), 1840–1849.
- Santini, G., Thompson, R. C., Jenkins, S. R., Chelazzi, G., Hartnoll, R. G., Kay, S. M., & Hawkins S. J. (2019). Barnacle cover modifies foraging behaviour of the intertidal limpet *Patella vulgata*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 99(8), 1779–1786.
- Sestelo, M., & Roca-Pardiñas, J. (2007). *Length-weight relationship of Pollicipes pollicipes (Gmelin, 1789) on the Atlantic coast of Galicia (NW Spain). Some aspects of its biology and management* (Report 10/02). Universidade de Vigo, Departamento de Estadística e Investigación Operativa.

- Surís-Regueiro, J. C., & Santiago, J. L. (2018). Assessment of socioeconomic impacts through physical multipliers: The case of fishing activity in Galicia (Spain). *Ecological Economics*, 147, 276–297.
- Vidal, D., Pita, P., Freire, J., & Muiño R. (2019). Understanding fishermen-scientist collaboration in galician small-scale fisheries (NW Spain): Validating a methodological toolbox through a process-oriented approach. En P. Holm, M. Hadjimichael, S. Linke, & S. Mackinson (Eds.), *Collaborative research in fisheries* (pp. 61–84).
- Xunta de Galicia. (2019). [Plan de gestión para percebe (*Pollicipes pollicipes*) en la cofradía de Cedeira]. [online] Disponible en <https://www.pescadegalicia.gal/PlanesExp/pdf/2019/Fichas%20RREE/A/Provincia%20de%20A%20Coru%C3%B1a/C.P.%20Cedeira.pdf> (Consultado 13 julio 2020).
- Xunta de Galicia. (2019). [Plan de gestión para percebe (*Pollicipes pollicipes*) en la cofradía de Ribeira]. [online] Disponible en <https://www.pescadegalicia.gal/PlanesExp/pdf/2019/Fichas%20RREE/A/Provincia%20de%20A%20Coru%C3%B1a/C.P.%20Ribeira.pdf> [Consultado 13 julio 2020].
- Xunta de Galicia. *Plans de xestión*. Plataforma Tecnolóxica da Pesca. [online] Disponible en <https://www.pescadegalicia.gal/PlanesExp/index.htm> [Consultado 3 mayo 2020].
- Young, J. (2013). *Catch shares in action: Spanish Galicia Goose Barnacle Cofradía System*. Environmental Defense Fund.

## **CONTENIDO DEL PROYECTO: OBJETIVOS DEL PROYECTO**

A parte de la propia pesca, el furtivismo es otro factor implicado en la sostenibilidad de *Pollicipes pollicipes* (Gmelin, 1789) que puede influir de manera perjudicial y cuyo impacto ha de ser dimensionado y caracterizado.

La finalidad del proyecto es estudiar el impacto de la pesca furtiva siguiendo diferentes aproximaciones: biológicas, de gestión y socioeconómicas que van a permitir tanto caracterizar como cuantificar el furtivismo en las costas gallegas. Deben caracterizarse bancos de percebes en términos de superficie total y superficie explotable para conocer los hábitats potenciales y estimar la abundancia del recurso para, a posteriori, estimar la cantidad de furtivismo y sus consecuencias a partir de los datos de pesca y mortalidad natural.

### **CONTENIDO DEL PROYECTO: INTERÉS PARA EL AVANCE DEL CONOCIMIENTO Y DE LA SOCIEDAD**

Caracterizar y cuantificar el furtivismo mediante este proyecto nos permite controlar el impacto que tiene en la sostenibilidad de la explotación y el impacto socioeconómico. Una vez identificadas las principales causas del furtivismo y sus consecuencias sobre los stocks comerciales y a nivel socioeconómico a escala local o superior, se podrá abordar el estudio de medidas proporcionadas para garantizar la sostenibilidad de la explotación.

### **CONTENIDO DEL PROYECTO: PLAN DE DIFUSIÓN Y EXPLOTACIÓN DE RESULTADOS**

La participación activa de las organizaciones marisqueras con el trabajo de percebeiros y con la continua transferencia de información las va haciendo conocedoras de los aspectos técnicos y metodológicos del proyecto, así como los resultados que se vayan adquiriendo. La creación de un informe con los resultados finales conseguidos en el tercer año del proyecto y que va a estar a su disponibilidad, hace que puedan consultar la información en todo momento y puedan adquirir los conocimientos y medidas tomadas para evaluar el impacto del furtivismo.

Además de lo anterior, se organizarán jornadas de difusión en distintas cofradías de Galicia que explotan el percebe y se presentarán los resultados en congresos de

ámbito internacional como las ICES Annual Science Conference o conferencias internacionales sobre pesquerías.

Además, las actividades reseñadas en este proyecto podrán formar parte de artículos científicos o tesis doctorales.

## **VIABILIDAD DEL PROYECTO: METODOLOGÍA**

### **1. Caracterización del banco de percebes**

En Galicia, cada cofradía tiene unas características diferentes en cuanto al número de mariscadores, tipo de costa, extensión, distribución espacial del recurso, vigilancia, asistencia técnica, modalidades de acceso al recurso y calidad de percebe, entre otras, que hacen que los problemas que surjan en cada una sean muy variados. Por ello, este proyecto es elaborado de manera que pueda ser aplicable finalmente a cualquier cofradía de pescadores con explotación comercial de percebe.

Inicialmente se debe verificar si las cofradías tienen caracterizadas las zonas donde se extrae el percebe, es decir, si conocen con exactitud la extensión y características de los puntos de extracción (grados de dispersión entre puntos, accesibilidad, hidrodinamismo, productividad, tamaños, reclutamiento de juveniles, etc).

Se empleará tecnología GIS (Geography Information System), una herramienta de gran utilidad con la que se construyen mapas dinámicos, modificables (mapas consenso) de la zona de estudio y de la abundancia y la distribución de recursos sésiles o sedentarios, así como de otras características del mismo que puedan resultar de interés. Gracias a este medio se pueden determinar los hábitats potencialmente habitables por las poblaciones de percebe.

Por medio de esta tecnología se delimitarán las zonas de pesca, que se caracterizarán mediante dos aproximaciones metodológicas: entrevistas y cuestionarios para los mariscadores y gestores; y muestreos biológicos y fotografía en los distintos puntos del banco identificados previamente. El objetivo de las entrevistas será establecer los límites del banco, delimitar las zonas de extracción del mismo, establecer

sus características oceanográficas y del recurso, así como su abundancia y la calidad o tamaño del recurso, reclutamiento, etc.

## **2. Cuantificación de la abundancia de percebes en el banco**

Tras delimitar y caracterizar el banco de percebes y sus puntos de extracción, se caracterizará el stock explotable y no explotable de percebe. Para ello se emplearán calicatas cuyo tamaño estará relacionado con el tamaño y abundancia del recurso, y fotografía digital con el posterior análisis de imagen, especialmente en caso de que no sea posible o sea difícil el uso de calicatas.

Los puntos de muestreo necesarios se determinarán mediante tecnologías TIC (tecnologías de la información y la comunicación) a partir de la información obtenida previamente. Se gestionará la contratación de una embarcación con patrón para realizar los muestreos en aquellos puntos sin acceso directo desde la costa.

En las superficies marcadas por las calicatas, que para esta especie tendrán un tamaño de 50x50 cm<sup>2</sup> (Parada *et al.*, 2012), se recogerán todos los individuos y se guardarán en bolsas convenientemente etiquetadas. Las bolsas se introducirán en recipientes isotermos con frío y humedad que permitirán su correcta conservación durante el transporte al laboratorio, donde los individuos serán medidos y pesados. A partir de los datos de abundancia y densidad obtenidos, se estimarán la densidad y la abundancia de stock de percebe. Además, a partir de los datos de talla y peso de los individuos muestreados, se establecerán regresiones para poder estimar la biomasa total del banco y la de las diferentes zonas de extracción.

Gracias a las calicatas no sólo se podrá deducir la cantidad de percebes que se encuentran por unidad de superficie si no también determinar cuáles tienen una talla comercial, es decir, cuántos cumplen el tamaño mínimo de captura decretado por la Xunta. El tamaño es un factor importante a considerar ya que no es un inconveniente para furtivos, cuyas capturas, al no estar reguladas, no necesariamente llegan a las medidas impuestas.

Los datos obtenidos de relacionar las tallas y pesos para estimar la abundancia total de las poblaciones serán digitalizados para ser analizados en el último año del proyecto. Con esta metodología se hará un seguimiento, junto con la cofradía, donde se

conocerá, de la cantidad total de percebes que se podría capturar en una zona, la mortalidad por pesca regulada, la mortalidad natural y los percebes que quedarían en el hipotético caso de no haber furtivismo.

Se tendrán en cuenta los datos de ventas que serán proporcionados por las cofradías y datos de mortalidad natural adquiridos mediante literatura científica de localidades próximas o con características similares.

### **3. Cuantificación del furtivismo y su variabilidad**

Para tener una valoración previa sobre la situación del furtivismo en una cofradía, inicialmente se plantearán encuestas que irán destinadas a residentes de la zona, gestores y personal técnico de las cofradías, percebeiros y al sector hostelero. En ellas se ha de abarcar el porcentaje de paro de la zona, el furtivismo oficial por parte de percebeiros con licencia, drogadicción, turismo u otros aspectos que puedan favorecer altos índices de furtivismo.

Con el contraste de la evolución de los datos sobre el estado del stock obtenidos, junto con los datos de pesca y de mortalidad natural, se obtiene una estima de la extracción ilegal en las distintas zonas del banco a lo largo del año.

La cuantificación del furtivismo se complementará con la caracterización de este a través de las encuestas mencionadas, con las que pretenderá identificar las causas principales del furtivismo o el nivel de importancia del problema.

### **Bibliografía**

Parada, J. M., Outeiral, R., Iglesias, E., & Molaes, J. (2012). Assessment of goose barnacle (*Pollicipes pollicipes* Gmelin, 1789) stocks in management plans: Design of a sampling program based on the harvesters' experience. *ICES Journal of Marine Science*, 69(10), 1840–1849.

## **VIABILIDAD DEL PROYECTO: PLAN DE TRABAJO**

### **1. Caracterización del banco de percebes**

La caracterización de los bancos de percebes se efectuará en las cofradías por un doctor en biología experto en GIS que realizará su trabajo al inicio del proyecto durante 15 días aproximadamente.

El biólogo diseñará entrevistas (con duración máxima de una hora) con cartografías al inicio del proyecto. En las entrevistas se incluirá información sobre la persona entrevistada (puede ser de manera anónima) de interés para la interpretación de los datos como la profesión, la edad o la experiencia en explotación del percebe. Realizará un máximo de 5 entrevistas al día (nº de entrevistas promedio teniendo en cuenta 100 km de desplazamiento estándar, incremento de la duración, la jornada laboral de las personas a entrevistar, etc).

Se digitalizarán y se analizarán los datos obtenidos a través de las entrevistas y los mapas consenso y, con ello, se implantará la cantidad de trabajadores y el número de días de trabajo que serán necesarios para los desarrollar los siguientes aspectos del proyecto.

El número de días de extensión del “trabajo de campo” y la digitalización de datos con su posterior análisis, dependerá de la magnitud de la cofradía (nº mariscadores, gestores, biólogos, etc). No obstante, teniendo en cuenta potenciales imprevistos y un mínimo aceptable de 20-30 entrevistas, la duración no será mayor a un mes.

### **2. Cuantificación de la abundancia de percebes en el banco**

Debido a la necesidad de realización de los muestreos durante la marea baja se deberá comprobar, una vez al año, el calendario de mareas facilitado por la Consellería do Mar de la Xunta en cada año (<https://www.pescadegalicia.gal/>) y se establecerá, siempre y cuando existan condiciones ambientales favorables, la extensión y la frecuencia exacta de los muestreos. La estima de la duración de un muestreo diario será

en torno a 2,5 horas teniendo en cuenta la duración de la marea baja (0,5 horas) y la hora anterior y posterior a la bajamar.

El biólogo se dispondrá a realizar los muestreos durante 2 años en los tramos de costa gracias a las calicatas. Cada una de estas se hará en unos 15 minutos, por lo que se estiman 5 o 10 calicatas/día o marea (serán 10 en caso de que los puntos de muestreo de cada zona del banco estén próximos entre ellos en la costa). Se contratará una embarcación con patrón en las cofradías donde pueda ser necesaria para el desplazamiento entre los diferentes puntos de muestreo. En este caso, el número de calicatas realizadas por día podrá verse reducido a 5.

El esfuerzo de muestreo dependerá de las características y las dimensiones del banco. Considerando un banco estándar con 3 zonas (alta, baja y media densidad) y un tamaño estándar de la zona donde se podrán hacer 20 calicatas, implicará una duración de 2 días/zona y 6 días/mes.

Si se estiman 2 viajes de 100 km (kilometraje estándar) en los cuáles se transportarán los percebes recogidos por cada día de muestreo, el número de viajes será de 12 mensualmente.

Durante los aproximadamente 15-16 días laborables restantes de mes, ya en el laboratorio y a posteriori de los muestreos realizados, se procederá a la toma de datos biométricos (tallas y pesos) que serán digitalizados.

### **3. Cuantificación del furtivismo y su variabilidad**

Un antropólogo social especializado en comunidades pesqueras y gestión de la pesca trabajará al inicio del tercer año de proyecto diseñando las encuestas con las que se sacará información en relación con la caracterización del furtivismo: grado de importancia del problema (poca, seria, muy seria), perfil de los furtivos (rango de edad: 18-30, 30-50, más de 50 años), causas del furtivismo (gran índice de paro, turismo), etc. La duración para el diseño de las encuestas será de 15 días ya que se considerarán los posibles desplazamientos a las localidades para recabar información de su situación socio-económica.

Una vez finalizado el diseño de la encuesta, tan solo será necesario un día de trabajo para cada sector encuestado. Se fijará un día y lugar adecuado (un viaje por día de encuesta) para reunir el máximo número de gente por sector y se les proporcionarán las encuestas a cubrir en papel.

Se analizarán, durante 3 meses, todos los resultados biológicos obtenidos en los dos previos años y se contrastarán con los resultados sociales de las encuestas realizadas por el antropólogo social. De esta manera se llegará a unas conclusiones con respecto al impacto del furtivismo, sus causas y consecuencias, que se reflejarán en un informe.

Durante los últimos 7 meses de la duración del proyecto, se establecerán las jornadas de difusión del mismo.

## Cronograma

Tabla 2. Cronograma. Meses correspondientes marcados con X

Plan de trabajo	Actividad	Personal participante	Primer año	Segundo año	Tercer año
Caracterización del banco de percebes	Delimitar el banco	Biólogo	X		
	Elaboración y realización de entrevistas	Carla Martínez	X		
Cuantificación de la abundancia de percebes en el banco	Muestreos con calicatas	Carla Martínez y biólogo	X X X X X                         X X X X X X	X X X X X X                         X X X X X X	
	Toma de datos biométricos	Carla Martínez y biólogo	X X X X X                         X X X X X X	X X X X X X                         X X X X X X	
	Digitalización de datos	Carla Martínez	X X X X X                         X X X X X X	X X X X X X                         X X X X X X	
Cuantificación del furtivismo y su variabilidad	Elaboración y realización de encuestas	Antropólogo social especializado en comunidades pesqueras y gestión de la pesca			X
	Análisis de resultados	Carla Martínez			
	Creación del informe	Carla Martínez			
	Difusión del proyecto	Carla Martínez			  X X X X X X

## Bibliografía

Xunta de Galicia. (2020). *Calendario de mareas 2020*. Plataforma Tecnológica da Pesca. [online] Disponible en <https://www.pescadegalicia.gal/gl/mareas-ant> [Consultado 16 julio 2020].

## IMPLICACIÓN ORZAMENTARIA: DESTINO DE LA AYUDA SOLICITADA

Tabla 3. Justificación detallada de la ayuda solicitada (en euros)

<b>AYUDAS DE COSTE POR DESPLAZAMIENTO</b>	
DESPLAZAMIENTO PARA ENTREVISTAS (0,19 EUR/KM X 100 KM X 6 VIAJES)	114,00
DESPLAZAMIENTO PARA MUESTREOS (0,19 EUR/KM X 100 KM X 12 VIAJES/MES X 23 MESES)	5.255,00
DESPLAZAMIENTO PARA ENCUESTAS (0,19 EUR/KM X 100 KM X 15 DÍAS)	285,00
MEDIA DIETA POR MANUTENCIÓN: 18,00 EUR X 2 BIÓLOGOS X 6 DÍAS/ MES X 23 MESES)	4.968,00
<b>SUBTOTAL</b>	<b>10.622,00</b>
<b>EQUIPAMIENTO CIENTÍFICO-TÉCNICO</b>	
EMBARCACIÓN: ALQUILER (228,00 EUROS/AÑO) X 2 AÑOS	457,00
GPS: 2 UNIDADES	468,06
<b>SUBTOTAL</b>	<b>925,06</b>
<b>MATERIAL BIBLIOGRÁFICO</b>	0
<b>SUBTOTAL</b>	<b>0</b>

<b>MATERIAL FUNGIBLE</b>	
ARNESES: 2 UNIDADES	204,00
BOLSAS: 100 UNIDADES	26,00
CALICATAS (50 X 50 CM): 10 UNIDADES	183,90
CUERDA: 1 UNIDAD (1,49 EUR/M X 30 M)	44,70
ETIQUETAS: 100 UNIDADES	7,00
EQUIPOS DE BUCEO: 2 UNIDADES	215,96
RASQUETAS: 2 UNIDADES	15,60
RECIPIENTES ISOTÉRMICOS: 1 UNIDAD	27,00
SALABARDOS: 2 UNIDADES	25,28
<b>SUBTOTAL</b>	<b>749,44</b>
<b>PERSONAL CONTRATADO</b>	
ANTROPÓLOGO SOCIAL ESPECIALIZADO EN COMUNIDADES PESQUERAS Y GESTIÓN DE LA PESCA: SUELDO 15 DÍAS	1.368,94
BIÓLOGO: SUELDO 36 MESES	97.876,36
BIÓLOGO: SUELDO 24 MESES	65.251,64
<b>SUBTOTAL</b>	<b>164.496,94</b>
<b>TOTAL (EUROS)</b>	<b>176.793,44</b>

### **IMPLICACIONES ÉTICAS Y/O DE BIOSEGURIDAD**

Este proyecto no tiene implicaciones éticas o de bioseguridad basadas en la legislación española y de la UE vigente.