

Proyecto

# EVALUACIÓN DE LA APLICABILIDAD DE UN SISTEMA DE TELEMETRÍA ACÚSTICA A LA GESTIÓN DE LA RESERVA MARINA DE LA BAHÍA DE PALMA

I+D+i  
**GIZC**  
GESTIÓN INTEGRADA  
DE LA ZONA COSTERA

Eje 1

Investigación disciplinar

Bloque 1.1

Medio ambiente

Área temática

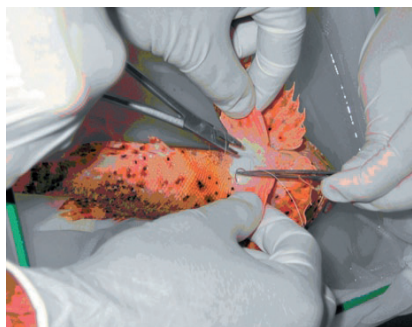
Calidad de aguas y seguridad en el litoral

## Resumen

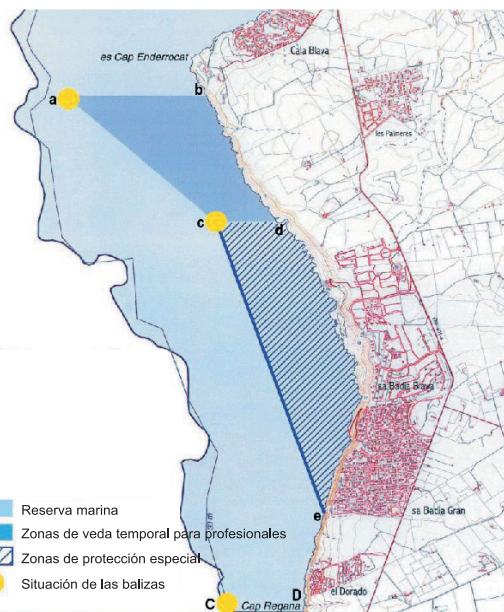
El establecimiento de una reserva marina en la bahía de Palma pretende impulsar dos procesos. Por un lado, que se produzca un flujo neto de individuos desde la reserva a las áreas circundantes, lo que supondrá, a su vez, que tras el establecimiento de la reserva se produzca un incremento en la densidad de la población dentro de la reserva y que este incremento se traduzca en un flujo neto de exportación de biomasa (adultos). En segundo lugar, esta reserva marina potenciará el mantenimiento de un *pool* de individuos reproductores con poca probabilidad de ser pescados, asegurando la producción de un número suficiente de huevos, larvas y reclutas a nivel global, no sólo dentro de la reserva, sino en toda su área de influencia.

## Objetivos

- Evaluar la eficiencia de la telemetría acústica para peces individuales en el posicionamiento espacial en dos dimensiones.
- Determinar el rango de movimiento habitual de dos especies de peces litorales (*Scorpaena porcus* y *Serranus scriba*).
- Evaluar si los datos generados mediante este método son adecuados para estimar el flujo neto de individuos desde la reserva al exterior.



Operación para la colocación del transmisor

*Scorpaena porcus*, especie objetivo de la pesca comercial

Reserva marina de la bahía de Palma y áreas circundantes



Govern  
de les Illes Balears



I+D+i GIZC

EJE 1

Bloque 1.1 Medio ambiente

Área temática

Proyecto

Evaluación de la aplicabilidad de un sistema de telemetría acústica a la gestión de la reserva marina de la bahía de Palma

## Director

Prof. Joaquín Tintoré

e-mail: jtintore@uib.es

## OceanBit

Parc Bit  
Edificio Naorte, Bloque A  
2 planta, puerta 3  
07121  
Palma de Mallorca  
Illes Balears

Tel.: +34 971 43 99 98  
Fax: +34 971 43 99 79

www.oceanbit.org

## Transferencia de conocimientos

### Investigación

Este proyecto aportará datos fundamentales para el desarrollo de las investigaciones del Laboratorio de Ictiología del IMEDEA (CSIC-UIB), así como a otras instituciones que se ocupen de llevar a cabo investigaciones relacionadas con estos temas.

### Administración

La Direcció General de Pesca del Govern de les Illes Balears, como responsable de la gestión de la reserva marina de la bahía de Palma, será una de las máximas beneficiadas de los resultados de este proyecto.

## Más información

### Investigadores principales

Miquel Palmer  
ieampv@uib.es

Antoni Grau  
agrau@dgpesca.caib.es

### Investigadores participantes

Elena Pastor  
epastor@dgpesca.caib.es

Beatriz Morales  
vieabmn@uib.es

Francisco Riera  
friera@dgpesca.caib.es

Amalia Grau  
amaliagrau@dgpesca.caib.es

Margarita Cerdà  
margalida@yahoo.es

Alberto Álvarez  
vieaaad@uib.es

Marta Linde  
mlinde@ono.com

Federico Cardona  
vieafcp8@uib.es

Sergi Martino  
smartino@dgpesca.caib.es

<http://www.costabalearsostenible.es>

## Resultados y conclusiones

En el transcurso de este proyecto se ha trabajado en nueve tareas diferentes:

- Tarea 1:** desarrollo de la técnica de implantación de transmisores.  
**Tarea 2:** desarrollo de un sistema móvil de detección acústica.  
**Tarea 3:** evaluación de la precisión del sistema móvil.  
**Tarea 4:** descripción del patrón de movimiento de *Coris julis* mediante marcas externas.  
**Tarea 5:** instalación y puesta a punto del sistema fijo de detección acústica.  
**Tarea 6:** seguimiento continuo mediante hidrófonos.  
**Tarea 7:** análisis de los datos de red fija para la estimación del *home range* de *Serranus scriba*.  
**Tarea 8:** elaboración de mapas ambientales de detalle.  
**Tarea 9:** estimación del flujo neto de individuos de *Serranus scriba* a través de los límites de la reserva.

La conclusión fundamental del proyecto, en contra de lo que se ha venido asumiendo, es que las especies estudiadas se mantienen durante la mayor parte del tiempo dentro de un *home range* relativamente pequeño. Es plausible que muchas especies litorales semejantes a las estudiadas pasen una parte importante de su vida dentro de un área de pocos km<sup>2</sup>. Este hecho es muy relevante debido a que:

- 1) Sugiere que las reservas marinas de tamaño pequeño o mediano pueden ser más rentables (en términos de mantenimiento de *stocks* y flujo neto de adultos) de lo que se viene pensando hasta ahora.
- 2) Confiere mayor fiabilidad a los mapas de distribución basados en estimaciones de abundancia por unidad de esfuerzo.
- 3) Dado que los individuos encontrados en las zonas de mayor presión pesquera son residentes de esa zona, se confiere justificación teórica a la utilización de diversos índices relacionados con la historia vital (p. ej., velocidad de crecimiento) que son indicadores de la presión pesquera.

Los resultados y detalles de este proyecto pueden consultarse en la dirección <<http://www.roquer.org/>>. Algunos de ellos son:

1. La telemetría acústica ha demostrado ser una metodología muy adecuada para el estudio de los patrones de movimiento de las especies de peces estudiadas, aunque su uso debe combinarse con otras metodologías. En este caso se han utilizado también marcas externas convencionales.
2. Se ha desarrollado una técnica quirúrgica para la implantación intraperitoneal de transmisores acústicos comerciales. La supervivencia de los individuos intervenidos es prácticamente del 100%.
3. Se han evaluado dos sistemas de telemetría acústica: un sistema basado en un receptor direccional móvil y una red fija de receptores omnidireccionales.
4. El rango de movimiento de todas las especies estudiadas es reducido. Los individuos de *Serranus scriba* se mantienen dentro de un área de entre 100 y 486 metros de radio

## Recomendaciones de futuro

- Potenciar al máximo la utilización de telemetría acústica y otros métodos de descripción del patrón de movimiento para promover una correcta gestión de los recursos de la pesca recreativa. Concretamente, se recomienda seguir invirtiendo en el desarrollo tecnológico relacionado con estos métodos, así como en el desarrollo de métodos de análisis de los datos generados.

## Producción científica

### Artículos científicos en preparación

- "Home range, activity patterns and habitat utilization of the comber, *Serranus cabrilla* (Serranidae) within a marine protected area in NW Mediterranean". J. Alós, D. March, M. Palmer, A. Grau. Artículo para enviar a la revista *Marine Ecology Progress Series*.
- "Movement patterns, home range size and habitat utilization of the painted comber, *Serranus scriba* (Serranidae) in a Western Mediterranean marine reserve". D. March, J. Alós, M. Palmer *et al.*
- "Using a movement model to simulate the spatial behaviour of the painted comber, *Serranus scriba* (Serranidae) in a Western Mediterranean marine reserve". D. March, J. Alós, M. Palmer *et al.*
- "Inference of movement patterns of *Coris julis* (Labridae) using conventional tagging data". D. March, J. Alós, M. Palmer, S. Balle *et al.*

### Conferencias y congresos

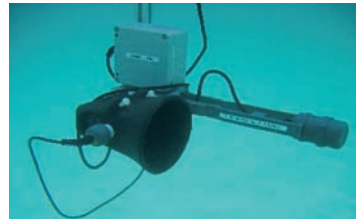
- Febrero 2008, Palma de Mallorca. "Estima de la mortalidad por pesca (F) de *Coris julis* (L.) a través de la determinación del esfuerzo pesquero y de la abundancia de individuos en la pesquería recreativa de la Bahía de Palma (Mallorca)". V Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears.
- Febrero 2008, Palma de Mallorca. "Movilidad de *Coris julis*: Análisis de datos de marcado externo y recaptura". V Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears.
- Marzo 2007, Mallorca. "Efectos de la pesca recreativa: La perspectiva científica". I Jornada de acercamiento de la ciencia a los pescadores recreativos de las Baleares.

### Pósteres científicos

- Febrero 2008, Palma de Mallorca. "Estimación de la mortalidad por pesca (F) de *Coris julis* (L.) a través de la determinación del esfuerzo pesquero y de la abundancia de individuos en la pesquería recreativa de la Bahía de Palma (Mallorca)". V Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears.
- Febrero 2008, Palma de Mallorca. "Evaluation of an automatic fish tracking system". V Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears.
- Febrero 2008, Palma de Mallorca. "Movilidad de *Coris julis*: Análisis de datos de marcado externo y recaptura". V Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears.



Donzella recapturada



Detalle de la parte sumergida (hidrófono direccional, caja de electrónica y brújula) y maleta de control y recepción, compuesta por el ordenador, el receptor GPS, el receptor del hidrófono y la inversora

(dependiendo del individuo) durante el 95% del tiempo. *Diplodus annularis* es probablemente más móvil, pero el escaso número de individuos analizados aún no permite precisar el tamaño de su *home range*. *Coris julis* se mantiene (como media de muchos individuos) dentro de un área de 344,6 metros del centro del *home range* durante el 95% del tiempo (en este último caso se ha utilizado un método basado en marcas externas y recapturas).

5. Los datos generados en este proyecto, en combinación con los datos generados por los proyectos BADIA y ROQUER, permitirán estimar el flujo neto entre la reserva marina de Cap Enderrocat y las áreas circundantes.