

SICAPTOR



PROYECTO SICAPTOR

Implementación de un sistema electrónico de documentación de la captura total para una gestión sostenible y en línea de los recursos pesqueros.



¿POR QUÉ SICAPTOR?

EL DESAFÍO

La disponibilidad de **datos completos y fiables** de la actividad pesquera (captura retenida+descartes) permitiría:

- Evaluar el estado de las zonas de pesca
- Mejorar la eficiencia de la actividad pesquera de las flotas.
- Realizar una correcta gestión de las pesquerías.
- Verificar el cumplimiento de las políticas europeas de reducción de los descartes pesqueros (obligación de desembarque).

Los sistemas disponibles en la actualidad presentan algunas de las siguientes **desventajas**:

- Baja fiabilidad de los datos.
- Elevado coste.
- Baja cobertura de las zonas de pesca.

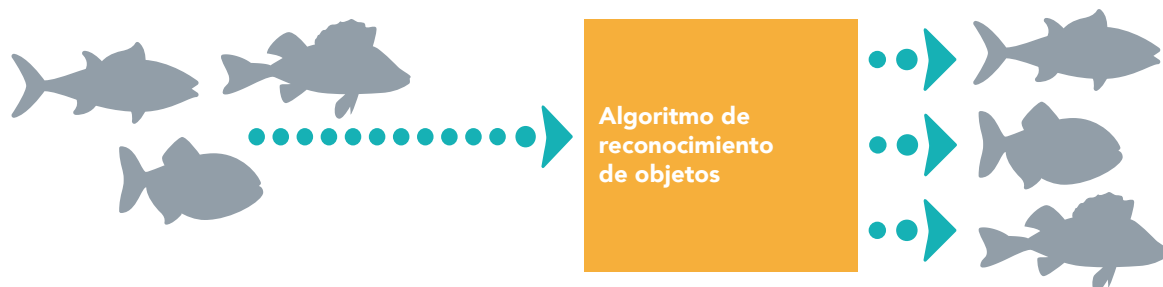
Es necesario, por lo tanto, el **desarrollo de nuevas soluciones** que sean capaces de hacer frente a dichas desventajas.

LA SOLUCIÓN

Desarrollar tecnologías de monitorización electrónica que permitan identificar y cuantificar, en tiempo real, toda la captura a bordo de barcos comerciales.

El **iObserver**, inicialmente desarrollado en el marco del proyecto LIFE iSEAS, es un dispositivo electrónico que se instala sobre la cinta de triado y obtiene fotografías de toda la captura. Además, analiza cada una de las fotografías para **identificar la especie y estimar el tamaño y peso** de cada ejemplar.

Esta información se envía en tiempo real, vía satélite o telefónica, a un servidor en tierra. Allí se analiza y se combina con modelos matemáticos para hacer predicciones del estado de la pesquería. Además, se hace uso del **Geoportal** entre otras herramientas SIG (Sistemas de Información Geográfica), para generar mapas que permiten visualizar de forma sencilla los datos.



Aparato iObserver
sobre la cinta de triado

OBJETIVO

Mejorar el sistema iObserver de forma sustancial con el fin de poder obtener datos de captura total más fiables. Durante este proyecto se han implementado herramientas de inteligencia artificial, en particular algoritmos de *deep learning* y/o *machine learning*, para identificar objetos en imágenes. Dicho de otra forma, se ha enseñado a un ordenador a hacer lo que resulta natural para los humanos: comprender el contenido de una imagen.



ACTIVIDADES Y RESULTADOS

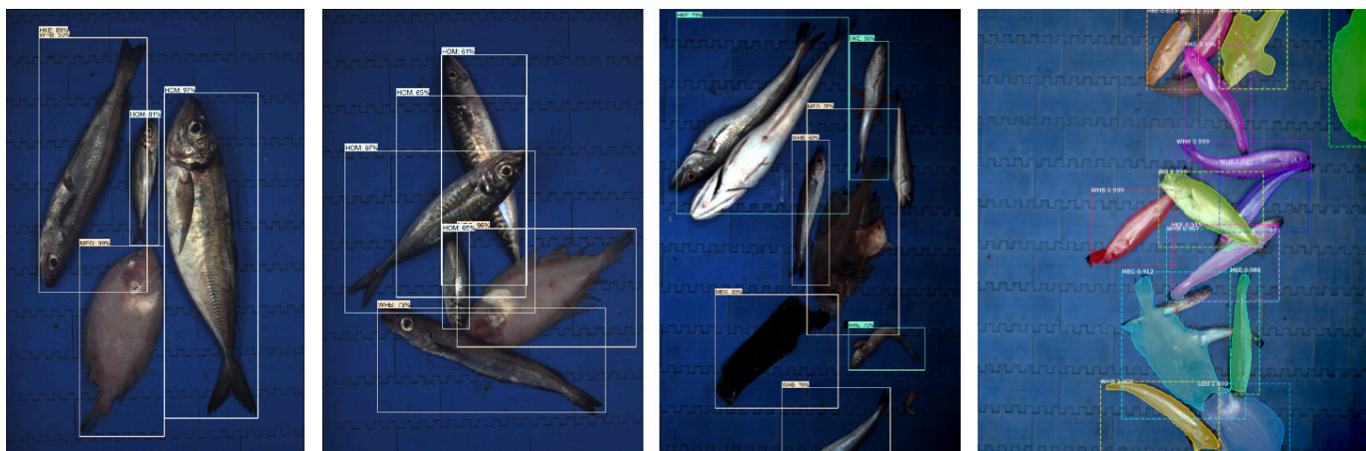
MEJORA DEL SOFTWARE DEL iOBSERVER

Mejora de los algoritmos de reconocimiento de especies

Se han explorado múltiples tecnologías y algoritmos de *Aprendizaje Profundo (Deep Learning)* y múltiples pruebas, se desarrollaron una serie de modelos a partir de *Redes Neuronales Convolucionales* con los siguientes resultados:

- **Más de un 93% de acierto en la identificación de especies** para el conjunto de imágenes de prueba, a partir de una red convolucional Mobilenet-V1 pre-entrenada con el conjunto de datos ImageNet.
- **Un error absoluto medio de un 6% para la estimación de la talla**, con una red convolucional creada desde cero inspirada en la red VGG.

▼ Mejora del software del iObserver



Para resolver los casos de solapamiento se han usado algoritmos de segmentación de instancias.

Ampliación del catálogo de especies

El iObserver tiene en su catálogo de especies aquellas que se consideran mayoritarias en las capturas y descartes de las flotas de arrastre analizadas (jurel, caballa, bacaladilla, merluza, gallo, rape, rubios y rayas). En el caso de estos dos últimos grupos especies, la identificación de sus diferentes componentes es muy difícil, incluso para los observadores humanos más experimentados.

Los nuevos algoritmos desarrollados permiten identificar lo que en la versión LIFE iSEAS del iObserver se agrupaba como RUBIOS (*Trigla lyra*; *Aspitrigla cuculus*; *Eutrigla gurnardus* y *Chelidonichthys lucerna*) y GALLOS (*Lepidorhombus boscii* y *Lepidorhombus whiffiagonis*) lo que supone una mejora en 6 especies diferenciadas en el catálogo.

▼ Especies de rubio capturadas por la flota e identificadas por el iObserver



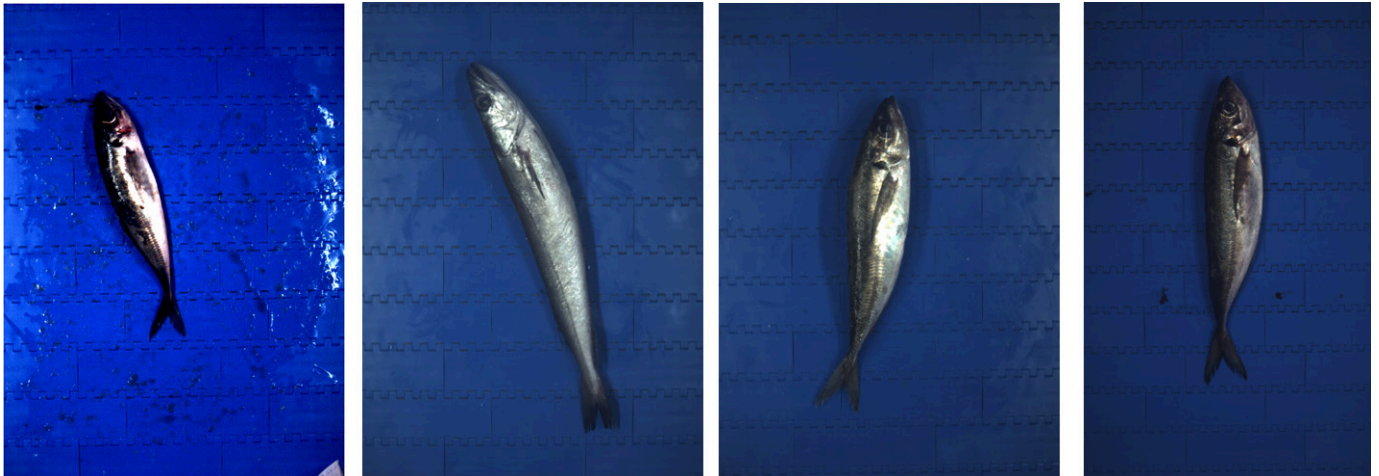
Además, se han logrado diferenciar la FANECA (*Trisopterus luscus*), que es una especie con interés comercial, no sujetas a TACs y 3 especies de rayas, RAYA COMÚN (*Raja clavata*); RAYA PINTADA (*Raja montagui*); RAYA SANTIAGUESA (*Leucoraja naevus*), que son especies sujetas a TAC y de gran interés por los estudios de supervivencia, lo que supone una mejora de 4 especies diferenciadas en el catálogo.

MEJORA DEL HARDWARE DEL IOBSERVER

Mejora del sistema de iluminación del iObserver

Se han realizado mejoras en el sistema de iluminación (uso de 4 focos led y polarizadores) para evitar la aparición de zonas con brillos y/o sombras que dificulten el reconocimiento de especies. La calidad y nitidez de las imágenes con el nuevo sistema de iluminación y ajustes software es muy buena, mejorando los resultados obtenidos por la primera versión del iObserver

▼ Mejora del sistema de iluminación del iObserver



Estado inicial, dos focos con procesado

Dos focos

Cuatro focos

Cuatro focos mas polarizador



▲ iObserver a bordo del buque oceanográfico Miguel Oliver

Mejora de la sensórica para la captura automática de imágenes

Por medio de un sensor magnético, se ha conseguido el funcionamiento autónomo del sistema iObserver, con una robustez un 95% mayor que en las mismas campañas oceanográficas y a bordo de barcos comerciales llevadas a cabo en el proyecto LIFE iSEAS. La captura automática de fotografías se ha adaptado a las distintas velocidades de la cinta mediante un algoritmo software para evitar duplicidad de imágenes y acelerar el procesamiento de las mismas.

IMPLEMENTACIÓN DEL IOBSERVER Y HERRAMIENTAS GIS EN LA ACTIVIDAD PESQUERA

Prueba y validación de las mejoras a bordo de barcos oceanográficos y barcos comerciales arrastreros de OPROMAR

El iObserver se ha puesto a punto mediante más de 40 lances de pesca experimental durante 12 días de campaña en el B/O Miguel Oliver, y se ha validado con otros 80 lances durante 30 días de campaña a bordo de los barcos comerciales Portosanto y Ría de Marín.

Mejora de la capacidad predictiva de los modelos matemáticos y de los mapas generados a partir de ellos. Integración en la actividad y gestión pesquera diaria.

A partir de los datos sobre captura total transmitidos por el iObserver, se ha actualizado la base de datos de composiciones de la captura total del Geoportal, con los que se están generando **mapas que permiten realizar una gestión de la actividad pesquera diaria** en base a distintos criterios como el porcentaje de descartes, la presencia de juveniles/especies vulnerables o la relación coste de combustible/beneficio. Estas herramientas han sido probadas a bordo de los barcos comerciales participantes en SICAPTOR, obteniendo muy buenos resultados en cuanto a la reducción del volumen de los descartes (50-60% menos de biomasa descartada).

CONCLUSIONES

El proyecto **SICAPTOR** ha permitido obtener una mejora sustancial del sistema iObserver para la cuantificación de la captura total, incluyendo los descartes.

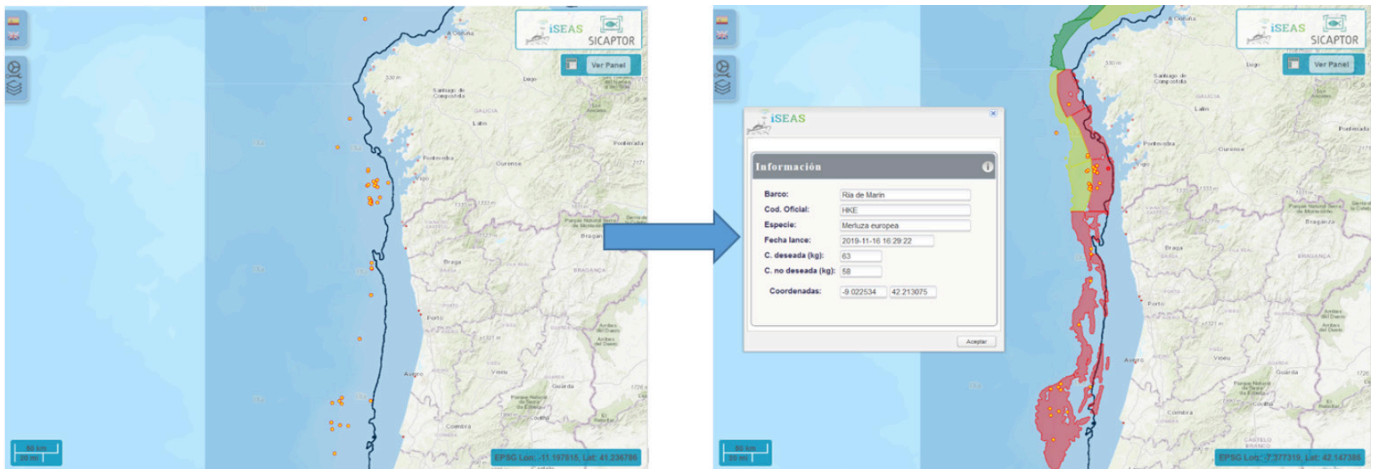
La recogida e interpretación de más de 20.000 imágenes a lo largo del proyecto ha permitido llevar a cabo las mejoras en los algoritmos de reconocimiento, el sistema de iluminación y la automatización de su funcionamiento mediante sensores, mejorando tanto el funcionamiento (en términos de robustez y automatización de su manejo) como los resultados de identificación y cuantificación del iObserver. Los resultados se han validado con más de 80 lances de pesca en condiciones reales, dando resultados prometedores y sin fallos técnicos/de funcionamiento del dispositivo durante los mismos.

AHORA MÁS CERCA

El acceso a la información generado por el sistema iObserver y a los mapas predictivos del Geoportal, permitirá a armadores, científicos y/o legisladores:

- la toma de decisiones en tiempo real.
- Identificar aquellas áreas de pesca que minimicen los descartes pesqueros
- desarrollar una regulación eficiente que garantice la sostenibilidad de los recursos pesqueros y el cumplimiento de la obligación de desembarco.

▼ Imágenes del Geoportal






SICAPTOR



Escanea el código para saber más sobre el proyecto Sicaptor

COORDINADO POR



SOCIOS DE PROYECTO



CON LA COLABORACIÓN DE



VICEPRESIDENCIA CUARTA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Unión Europea

Fondo Europeo Marítimo y de Pesca (FEMP)

Con la colaboración de la Fundación Biodiversidad y del Ministerio para la Transición Ecológica, a través del Programa pleamar, cofinanciado por el FEMP (Fondo Europeo Marítimo y de Pesca).

PRESUPUESTO TOTAL: 205.620,00€

COFINANCIACIÓN DE LA FUNDACIÓN BIODIVERSIDAD: 151.130,70€ (73,50%)