

# Artificial Intelligence methods for Underwater target Tracking

## Resultados resumidos

### Nuevos algoritmos permiten el uso de vehículos submarinos autónomos adaptativos

Centrándose en algoritmos de aprendizaje por refuerzo, un grupo de investigadores están avanzando en el uso de vehículos submarinos autónomos adaptativo para el seguimiento de animales marinos.



© Jesper/stock.adobe.com

Los ecosistemas submarinos de la Tierra están amenazados como consecuencia del cambio climático, la contaminación y la sobreexplotación, entre otros factores medioambientales. «Uno de nuestros objetivos europeos comunes es proteger la salud y la biodiversidad de los entornos marinos — afirma [Ivan Masmitja](#) , investigador del [Institut de Ciències del Mar](#)  (ICM-CSIC)—. Sin embargo, proteger y conservar estos importantísimos ecosistemas requiere planteamientos totalmente nuevos y

revolucionarios».

Uno de estos planteamientos es el uso de vehículos submarinos autónomos (AUV, por sus siglas en inglés) adaptativos, esencialmente drones submarinos.

Según Masmitja, los AUV tienen el potencial de permitir a los investigadores obtener una visión sin precedentes de nuestros entornos marinos y recoger datos sobre una amplia gama de factores medioambientales. «El reto es que resulta muy difícil

localizar y seguir objetos submarinos, especialmente la vida marina», explica.

Con el apoyo del proyecto [AlforUTracking](#), financiado con fondos europeos, los investigadores del ICM-CSIC pretenden ayudar a resolver este problema utilizando algoritmos basados en el aprendizaje automático.

«Al avanzar hacia las aplicaciones previstas de seguimiento de animales marinos por vehículos autónomos, este proyecto se sitúa en la vanguardia de la investigación y progresa directamente hacia los objetivos marcados por la [Directiva marco sobre la estrategia marina](#) », añade [Joan Navarro](#), también investigador del ICM-CSIC que ha participado en este proyecto.

Esta investigación se llevó a cabo con el apoyo de las [Acciones Marie Skłodowska-Curie](#).

## Aprendizaje por refuerzo para seguir objetivos submarinos

La parte principal del proyecto es el uso del aprendizaje por refuerzo (RL, por sus siglas en inglés). «El RL es un rincón particular del aprendizaje automático que pretende optimizar el control estudiando cómo debe actuar un agente inteligente dentro de un entorno dinámico para lograr el resultado deseado», señala Navarro.

En el marco del proyecto, esto significa utilizar el RL para ayudar al AUV a encontrar la trayectoria óptima para rastrear objetivos submarinos utilizando solo información de alcance. Pero, como ocurre con muchos proyectos de investigación, es más fácil decirlo que hacerlo.

«Uno de los principales retos a los que nos enfrentamos fue incorporar los algoritmos de RL a los AUV existentes, muchos de los cuales carecían de una unidad central de procesamiento lo bastante potente para manejar los paquetes de “software” necesarios —indica Masmitja—. En lugar de eso, tuvimos que escribir la red de RL desde cero utilizando datos básicos de notaciones matemáticas».

## El aprendizaje automático ayuda a localizar objetivos

Con el RL escrito e instalado, era hora de poner a prueba la solución de AlforUTracking. Para ello, el equipo del proyecto fue a California.

Los investigadores colocaron un AUV habilitado para el RL en la bahía de Monterrey y siguieron con éxito al dron desde un vehículo de superficie durante varias horas y a lo largo de más de 2,5 kilómetros.

«Por primera vez, hemos demostrado que los algoritmos de RL pueden entrenarse y utilizarse para resolver problemas importantes en misiones submarinas, como la localización de objetivos», afirma Navarro.

## Algoritmos para coordinar una flota de AUV

Además de RL, el equipo del proyecto también trabajó con algoritmos de aprendizaje por refuerzo de multiagente (MARL. por sus siglas en inglés). En concreto, los investigadores desarrollaron un nuevo algoritmo con transformadores que superaba a los algoritmos más avanzados en distintos escenarios.

Masmitja afirma que esto representa otro hito importante, ya que el MARL podría utilizarse para coordinar una flota de vehículos para explorar el océano. «Con las técnicas que hemos desarrollado e implantado, estamos dando grandes pasos hacia vehículos más autónomos y adaptativos para explorar, estudiar y vigilar el océano y las numerosas criaturas que lo habitan», concluye.

Muchos de los resultados del proyecto se han publicado en [«Science Robotics»](#) , una de las revistas más prestigiosas del sector de la robótica.

## Palabras clave

[AlforUTracking](#)

[biodiversidad](#)

[medio ambiente marino](#)

[algoritmos](#)

[vehículos submarinos autónomos](#)

[seguimiento de animales marinos](#)

[cambio climático](#)

[drones](#)

## Descubra otros artículos del mismo campo de aplicación



[Un conjunto de ojos nuevos para detectar vertidos de petróleo en puertos y zonas costeras](#)

6 Mayo 2021





## Una embarcación teledirigida no tripulada para bloquear vertidos de hidrocarburos

20 Mayo 2022



### Información del proyecto

#### AlforUTracking

Identificador del acuerdo de subvención:  
893089

[Sitio web del proyecto](#)

#### DOI

[10.3030/893089](https://doi.org/10.3030/893089)

Proyecto cerrado

Fecha de la firma de la CE  
16 Marzo 2020

Fecha de inicio  
1 Marzo 2021

Fecha de finalización  
30 Septiembre 2023

#### Financiado con arreglo a

EXCELLENT SCIENCE - Marie Skłodowska-Curie  
Actions

#### Coste total

€ 226 801,76

#### Aportación de la UE

€ 226 801,76

#### Coordinado por

AGENCIA ESTATAL CONSEJO  
SUPERIOR DE  
INVESTIGACIONES CIENTIFICAS



Spain

Última actualización: 9 Febrero 2024

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/449189-new-algorithms-enable-the-use-of-adaptive-autonomous-underwater-vehicles/es>

European Union, 2025