

## KTTSeaDrones: Conocimiento y soluciones tecnológicas para el sector pesquero-acuícola

Juan Carlos Gutiérrez Estrada<sup>1</sup>; Fernando Gómez Bravo<sup>1</sup>; Antonio Peregrín Rubio<sup>1</sup>; Inmaculada Pulido Calvo<sup>1</sup>; Manuel Bethencourt<sup>2</sup>; Luis Barbero<sup>2</sup>; Jorge Semiao<sup>3</sup>; Isabel Martínez Ceada<sup>4</sup>; Manuela Escobar Zamora<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Huelva. <sup>2</sup>Universidad de Cádiz. <sup>3</sup>Universidad del Algarve. <sup>4</sup>Ayuntamiento de Isla Cristina

**E**l desarrollo de tecnología y la transferencia de conocimiento son factores claves para una planificación, gestión y aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros y acuícolas. En este sentido, la implantación de tecnologías 4.0 como el análisis *big data*, la robótica o la inteligencia artificial serán determinantes en el desarrollo de la actividad pesquera y acuícola que en un futuro no muy lejano debe sustituir el concepto de 'pescar más' por el de 'pescar mejor'.

Estos principios forman parte del proyecto KTTSeaDrones financiado por el Fondo de Desarrollo Regional (FEDER) dentro del programa INTERREG VA España-Portugal (POCTEP 2014-2020). El consorcio del proyecto KTTSeaDrones, liderado por la Universidad de Huelva (UHU) y conformado por la Universidad de Cádiz (UCA), la Universidad del Algarve (UALG) y el Ayuntamiento de Isla Cristina tiene como objetivo principal la generación de conocimiento sobre vehículos aéreos y acuáticos (de superficie y submarinos) y transferir tecnología al sector pesquero-acuícola para una mejor gestión de sus operaciones.



**Universidad de Cádiz**  
Para alcanzar este objetivo, cada uno de los componentes del consorcio KTT-SeaDrones afronta diferentes retos. En la Universidad de Cádiz se está trabajando de forma coordinada en dos líneas diferentes. Por un lado se está optimizando el uso de vehículos de superficie autónomos no tripulados USV (*Unmanned Surface Vehicle*) de fácil despliegue y bajo coste de operación para su empleo en las actividades pesquero-acuícolas y de gestión del litoral marcadas en el proyecto.

Por otro lado se han diseñado dos vehículos de 1,5 y 3 metros de eslora a modo de pruebas de concepto sobre los que se están adaptando sensores específicos como nuevos procedimientos de trabajo para las misiones que se les encomendarán.

Además, se están programando nuevos esquemas de trabajo colaborativo entre este tipo de vehículos con un vehículo aéreo no tripulado o RPAS (*Remotely Piloted Aircraft System*) y con un vehículo submarino autónomo o AUV (*Autonomous Underwater Vehicle*). A los vehículos de diseño propio se les une un USV comercial de pequeño tamaño (2 m de eslora, 1 m de manga y 65 kg) que, igualmente, se está adaptando a los objetivos del proyecto a través de la incorporación de sensores y nuevas rutinas de trabajo.

Por otro lado, se ha puesto a punto un sistema aéreo no tripulado de ala fija para la realización de vuelos más allá de la línea de vista con el objetivo de poder hacer fotogrametría de precisión en sectores costeros a escala de varios kilómetros. Con este fin, se ha adquirido un RPAS de 2,2 m de envergadura con un sistema de posicionamiento que permite post-procesado cinemático (PPK) equipado con una cámara RGB de 20 Mpixel. El sistema permite vuelo automático y tiene una productividad media por vuelo de unas 500 ha, lo que llevado a un sistema de morfología lineal como es la

costa posibilita hacer estudios a una escala kilométrica.

Además, para el citado trabajo colaborativo entre los vehículos marinos autónomos y el vehículo aéreo no tripulado se ha adquirido un sistema de alimentación continua para un RPAS tipo cuadricóptero con el objeto de realizar pruebas sobre este tipo de operaciones cooperativas y diseñar los protocolos oportunos.

### Universidades de Huelva y el Algarve

Por su parte, las Universidades de Huelva y el Algarve están adaptando ROVs (*Remotely Operated Vehicle*) y sistemas fijos para la caracterización de las condiciones físico-químicas y la monitorización en tiempo real de poblaciones de peces en zonas costeras y estuarios, lagunas mareales y piscifactorías. En concreto, la Universidad de Huelva está modificando ROVs de clase 1 para su operación y funcionamiento en condiciones de alta turbidez y baja profundidad. La Universidad del Algarve por su parte, está adaptando boyas fondeables cerca de la costa conectadas por cable o por sistemas de comunicación inalámbricos.



En cada uno de estos sistemas se están incorporando diversos sensores para la monitorización de parámetros como la temperatura, salinidad del agua, concentración de oxígeno o nivel de pH. Esta información se complementará con la proporcionada por diferentes tipos de sónares y cámaras de vídeo. Los sistemas sónar instalados en los sistemas fijos permitirán la identificación de las especies piscícolas a grandes distancias lo que será utilizado para activar la captura de imágenes de vídeo en distancias cortas.

En el caso de los ROVs, los sistemas de sónar acoplados constituirán el núcleo de detección en condiciones de baja o muy baja visibilidad. Tanto la información del sónar como las imágenes de vídeo permitirán identificar en tiempo real y de forma automática especies, tamaños y biomasa. Para ello se están utilizando algoritmos de inteligencia artificial englobados dentro del campo del *Deep Learning* o aprendizaje profundo, implementados en sistemas de computación paralelos de altas prestaciones.



### Tecnologías 4.0 para el desarrollo transfronterizo y sostenible de la pesca y la acuicultura

El análisis y tratamiento de datos mediante estos algoritmos conectados a la red de sensores permitirán monitorizar y tratar una importante cantidad de datos durante largos períodos de tiempo, reduciéndose de esta forma el impacto de la presencia de técnicos y operarios. En una piscifactoría, esto permitirá aumentar significativamente la eficiencia de la producción. En el mar este tipo de sistemas facilitará un avance hacia una pesca más sostenible.

#### Ayuntamiento de Isla Cristina

Por su parte, el Ayuntamiento de Isla Cristina está asumiendo el importante reto de transmitir al sector acuícola-pesquero del entorno, el desarrollo del proyecto, los conocimientos y soluciones tecnológicas que desde las Universidades de Huelva, Cádiz y Algarve se están generando. De esta forma, fomenta y facilita un proceso de retroalimentación que permite identificar las necesidades técnicas del sector y convertir éstas en oportunidades de mejora.

Interreg  
España - Portugal  
Fondo Europeo de Desarrollo Regional  
Fondo Europeo de Desarrollo Regional  
KTTSeaDrones

Knowledge → Technology  
Transference ←

Conocimiento y transferencia de tecnología sobre vehículos aéreos y acuáticos para el desarrollo transfronterizo de ciencias marinas y pesqueras  
(POCTEP 0622-KTTSEADRONES-5-E)

<https://kttseadrone.wixsite.com/kttseadrone>

Universidad de Huelva | Universidad de Cádiz | Universidad de ALGARVE | Ayuntamiento de ISLA CRISTINA