

Integración de tecnología digital y *Deep Learning* para contribuir a modelos de pesca y acuicultura inteligentes, mediante procesamiento automático de imágenes (ACUINTEC)

IP's: Gabriela Andreu; Pau Muñoz;

Grupo de trabajo: Vicente Atienza, Manuel Agustí, Fernando López, José Miguel Valiente, Joaquin Martinez

Universitat Politècnica de València



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.11) and by *Generalitat Valenciana*

ACUINTEC: Integración de tecnología digital y *Deep Learning* para contribuir a modelos de pesca y acuicultura inteligentes, mediante procesamiento automático de imágenes



- El objetivo general de esta propuesta es generar **herramientas no invasivas y totalmente automáticas** para estimar **tallas de peces en la acuicultura** basándose en el procesamiento automático de imágenes subacuáticas que contribuyan al bienestar animal y la acuicultura inteligente (“Smart farming”).



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by *Generalitat Valenciana*



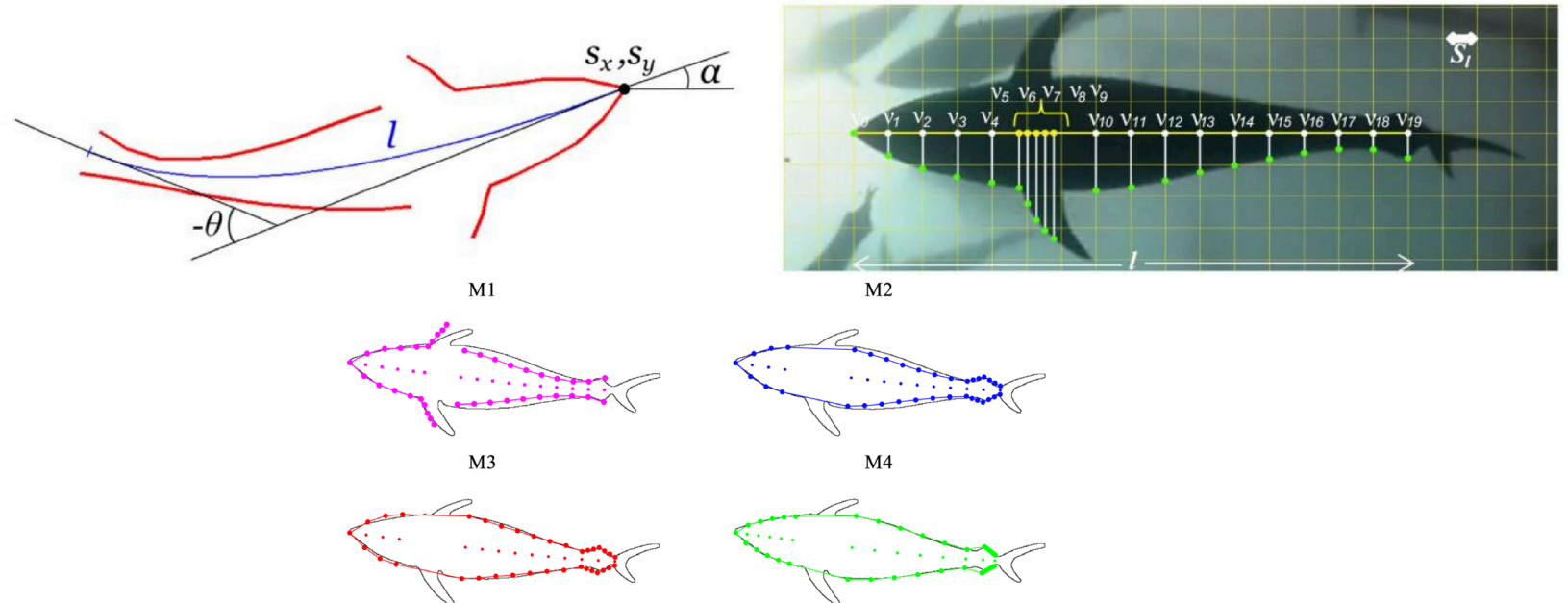
ACUINTEC: Grupo de trabajo multidisciplinar de VxC



- Se ha trabajado en la temática de segmentación de peces automática desde 2015
 - Se trabaja con la especie "Bluefin Tuna" o atún rojo del Mediterráneo
 - Se ha trabajado conjuntamente con el grupo de acústica submarina (Víctor Espinosa)

Nuestros primeros desarrollos:

- Utilizaban técnicas de segmentación clásicas de VxC
- Trataban de modelar la silueta del pez mientras nadaba libremente
- Perspectiva Ventral: Se trata de obtener el tallaje de los peces, para lo que se desarrollan diversos modelos que se ajusten al cuerpo del atún



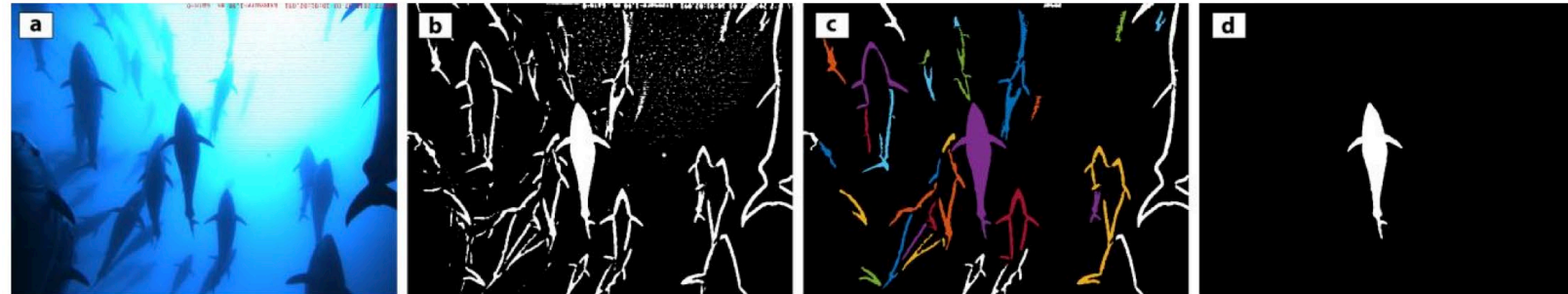
This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by Generalitat Valenciana



ACUINTTEC: Grupo de trabajo multidisciplinar de VxC



- Empezamos a tener resultados útiles en la temática de la acuicultura
 - Trabajamos con imágenes subacuáticas reales
 - Necesitamos desarrollar equipos estereoscópico que permitan grabar durante grandes intervalos de tiempo y tolerantes a las inclemencias del mar y de su manejo
 - Trabajar con otras especies de interés



“Vision-based discrimination of tuna individuals in grow-out cages through a fish bending model”. *Computers and Electronics in Agriculture*, 130: 142–150. (2016)

“Automatic Bluefin Tuna sizing using a stereoscopic vision system, *ICES Journal of Marine Science*”, 75: 390–401. (2018)

“Enhanced fish bending model for automatic tuna sizing using computer vision”, *Computers and Electronics in Agriculture*, 150: 52–61. (2018)



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by *Generalitat Valenciana*



ACUINTTEC: Objetivos específicos



- **1.1** Diseño y prototipado de cámaras estereoscópicas encapsuladas que soporten estancias largas de monitorización en sistemas subacuáticos
- **1.2** Confeccionar **bases de datos** con videos estereoscópicos subacuáticos de especies presentes en las granjas de acuicultura intensiva de la Comunidad Valenciana, como **dorada, lubina o la lecha (pez limón)**. (Nota: Este objetivo está supeditado a la capacidad de disponer de dichas imágenes)
- **1.3** Estimación automática de tallas de peces: Desarrollar herramientas de Inteligencia artificial basados en *Deep Learning (DL)* y *Convolutional Neural Networks (CNN's)* que permitan la estimación de tallas en su entorno natural (subacuático) a través del procesamiento automático de videos



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by Generalitat Valenciana



Tarea 1.1: Diseñar y configurar un sistema de cámaras estereoscópica subacuáticas que permita la adquisición y transmisión de información



- Requisitos del sistema:
 - Robusto para soportar los posibles embates tanto del movimiento del mar como los ocasionados por su colocación en las jaulas por los buzos
 - Con autonomía para soportar la monitorización durante periodos continuados de semanas o incluso meses: dotarlos de fuentes de alimentación y dispositivos con capacidad de almacenar y transmitir volúmenes de información
 - La propuesta podría ir orientada a disponer de una caja estanca adherida a la jaula de engorde de la superficie que soportarse estas funciones
- Necesidad de diseñar
 - Diseño de cámaras estereoscópicas: objetivo focal, distancia entre cámaras, sincronización de disparo etc.
 - Diseño de encapsulado estanco y cableado
 - Diseño de conectores estancos
 - Diseño de sistema de alimentación y almacenamiento de datos en situ, así como transferencia de datos.



ACUINTTEC

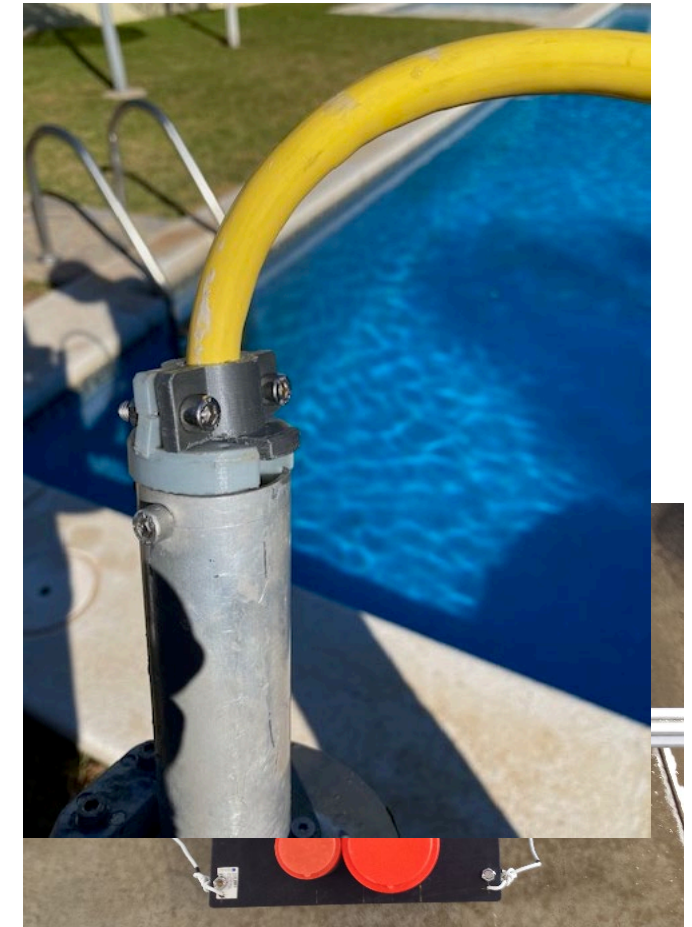
Tarea 1.1: Diseñar y configurar un sistema de cámaras estereoscópica subacuáticas que permita la adquisición y transmisión de información



- Se han trabajado varios diseños:
 - Problemática con los conectores
 - Problemática con la estanqueidad



Diseño preliminar



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by Generalitat Valenciana

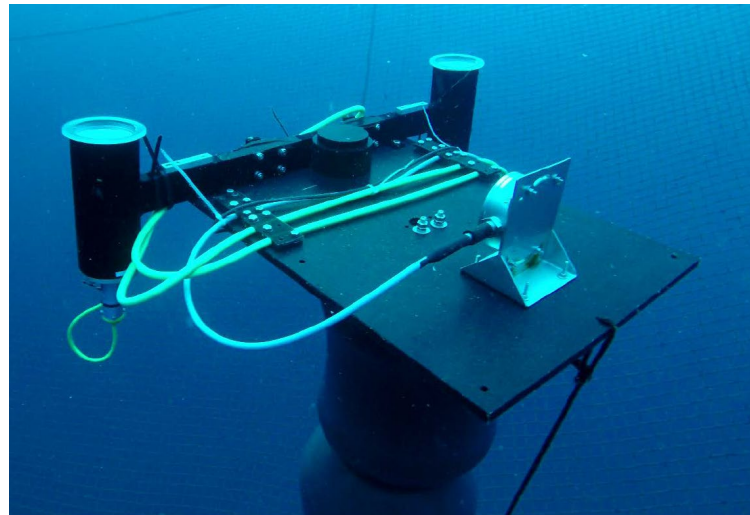
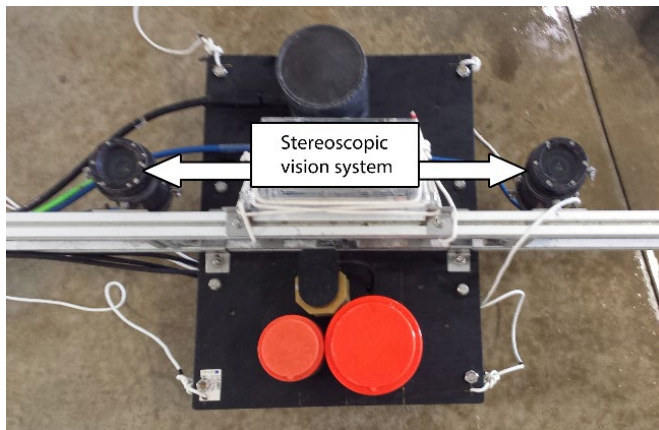


ACUINTTEC

Tarea 1.1: Diseñar y configurar un sistema de cámaras estereoscópica subacuáticas que permita la adquisición y transmisión de información



- Se ha experimentado con diversas plataformas



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by *Generalitat Valenciana*



ACUINTECC: Resultados obtenidos hasta el momento



- **1.1**—Diseño de un equipo de adquisición de videos estereoscópicos apropiado para la monitorización de peces en jaulas de engrasa en la acuicultura.

Tarea 1.1



Diseño definitivo



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by *Generalitat Valenciana*



Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU



MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia



GENERALITAT VALENCIANA
Conselleria de Innovació, Universitats, Ciència i Societat Digital



GVA NEXT
Foment Next Generation en la Economia valenciana

ACUINTTEC: Hoja de ruta 6 próximos meses

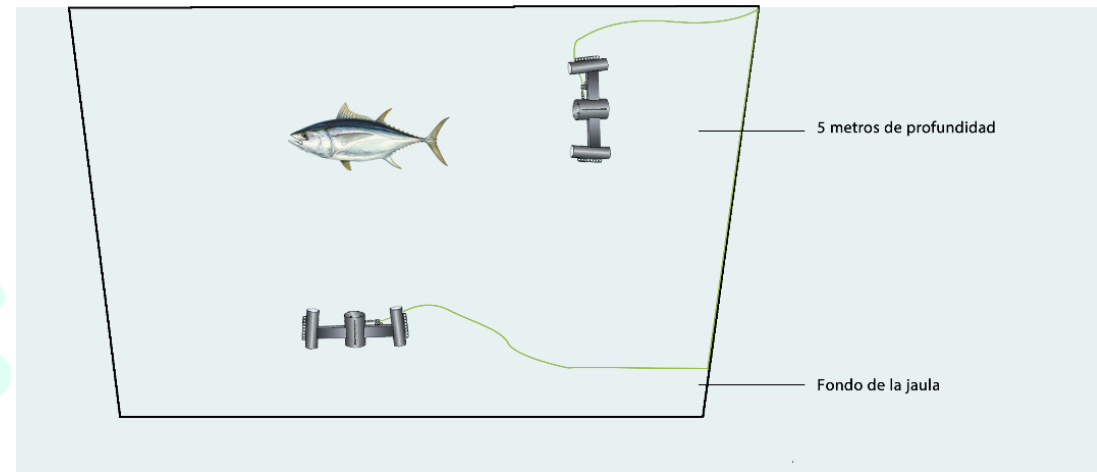


- **Trabajar en el objetivo**

- **1.2** Confeccionar **bases de datos** con videos estereoscópicos subacuáticos de especies presentes en las granjas de acuicultura intensiva de la Comunidad Valenciana, como **dorada, lubina o la lecha (pez limón)**. (Nota: Este objetivo está supeditado a la capacidad de disponer de dichas imágenes)

- **Punto de partida**

- Adquirir imágenes estereoscópica en las instalaciones de Avramar con nuestros equipos
- A ser posible en dos perspectivas: ventral y dorsal
- Confeccionar base de datos de Lubina, dorada, etc.



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by Generalitat Valenciana



Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU



MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia



GENERALITAT VALENCIANA
Conselleria de Innovació, Universitats, Ciència i Societat Digital



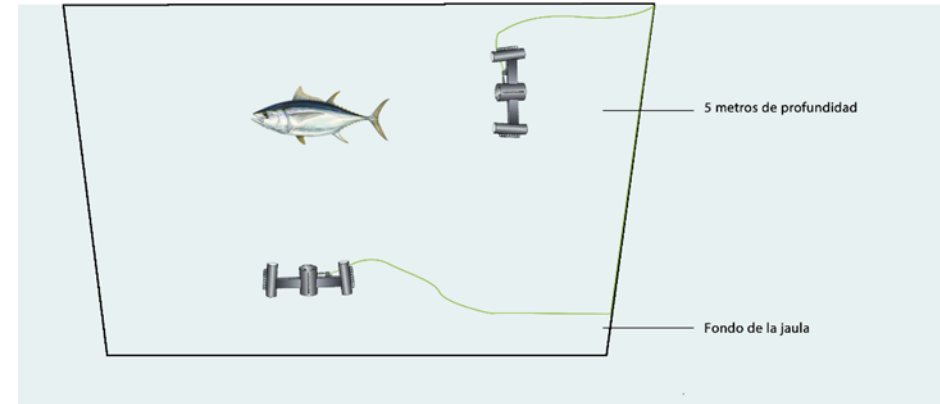
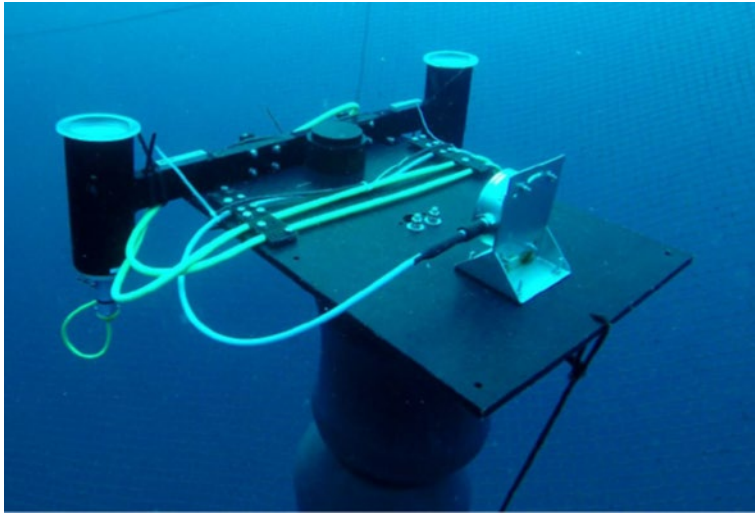
GVA NEXT
Fondo Next Generation en la Comunidad Valenciana

ACUINTTEC: Hoja de ruta 6 próximos meses



- **Punto de partida**

- Adquirir imágenes estereoscópica en las instalaciones de Avramar con nuestros equipos
- A ser posible en dos perspectivas: ventral y dorsal
- Confeccionar base de datos de Lubina, dorada, etc.
- Si es necesario se diseñará una nueva plataforma donde colocar los equipos, así



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by *Generalitat Valenciana*



We're thinking in azul

Thanks | Gràcies



Project Coordinators

Jaume Pérez-Sánchez
jaime.perez.sanchez@csic.es
Carlos Valle Pérez
carlos.valle@ua.es

Project Manager

Leyre Rivero Álvarez
leyre.rivero@csic.es



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.11) and by *Generalitat Valenciana*

Gabriela Andreu;

Pau Muñoz

Universitat Politècnica de València (UPV),

Instituto de Automática e Informática Industrial
(AI2)