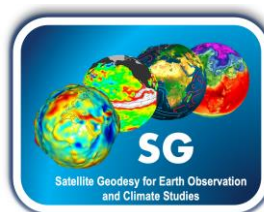


WP6- Interacción acuicultura y medio ambiente. Robotización y modelos de predicción

Kilian Toledo-Guedes¹ y Pedro J. Sanz²

¹Dpto. Ciencias del Mar y Biología Aplicada. Universidad de Alicante

² Coordinador CIRTESU. Universidad Jaume I de Castellón.



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

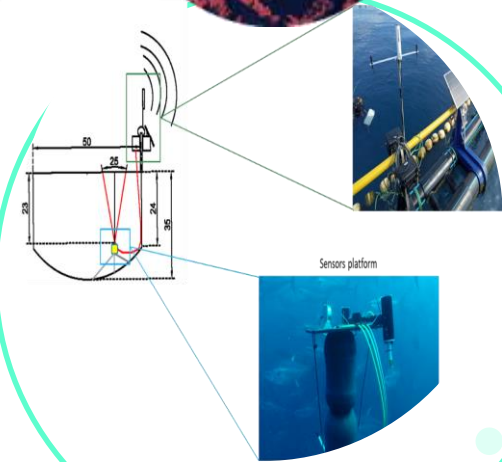
Participantes



Interacciones ambientales y modelización
(UA1; UA7; UMH3)



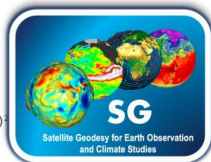
Robotización
(UJ12)



Acústica, imagen y sensorización
(UPV12; UPV2; UA5)



BAYESIAN MODELING ~ (FISH FARM) + (CLIMATE RISK)



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



Resultados obtenidos (UPV12)

Objetivo 6.1

Tarea 6.1.1: Estimación y control de la biomasa de peces y de los procesos de alimentación.

- Mejora de los prototipos de monitización remota.
- Campaña de calibración de los sensores acústicos (Gandia)
- Tests de consumo de los prototipos.

Tarea 6.1.2: Análisis del paisaje sonoro en granjas marinas y relación con el comportamiento de los peces.

- Análisis de grabaciones históricas
- Grabación del ambiente sonoro en la Vila Joiosa
- Análisis de detección de silbidos con algoritmo de detección de contornos



Grado de consecución de las tareas



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*



Desviaciones del programa inicial

- Pendiente de realizar la instalación de los prototipos en jaulas en producción (AVRAMAR).
- Se ha avanzado en la diversificación de prototipos (jaula de Gandia)



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*

Hoja de ruta 6 próximos meses

- Experimentos controlados en tanques de cría de atún
- Mejora de los algoritmos de análisis
- Acuerdo con las empresas y planificación para la instalación de los prototipos en las granjas (2º semestre 2024)



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*



Resultados obtenidos (UPV2)

Tarea 6.1.1

Subtarea 6.1.1.a

- Sistema de cámaras estereoscópica subacuáticas (software, calibración)
 - Resultado: Cámaras estereoscópicas con carcasa para grabación en medio acuático
- Confeción de Datasets etiquetados
 - Resultado: Recopilación de vídeos estereoscópicos de dorada y lubina en diferentes estadios de crecimiento
- Entrenamiento y evaluación de modelos de redes CNN's
 - Resultado: Entrenamiento de las redes Faster-RCNN y YOLO con el dataset de dorada
- Estimación, filtrado y análisis estadístico automáticos de las biométricas



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*



Desviaciones del programa inicial

- Grabación con cámaras estereoscópicas en las instalaciones de AVRAMAR
(Pendiente de acuerdo con la empresa)
- Alternativa: se dispone ahora de grabaciones de dorada y lubina adquiridas en las instalaciones del IATS-CSIC (Instituto de Acuicultura Torre de la Sal)



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*



Grado de consecución de las tareas

Subtarea 6.1.1.a



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*



Hoja de ruta 6 próximos meses

- Recopilar grabaciones de otras especies y construir *Datasets* (lubina , pez limón, etc.)
- Replicar el sistema de cámaras estereoscópico para poder acelerar el proceso de construcción de bases de datos
- Mejorar procesamiento de imágenes, incluyendo técnicas de *tracking basadas en Deep Learning*



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*



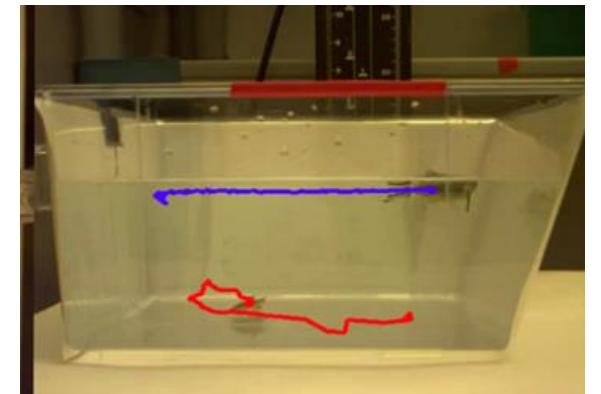
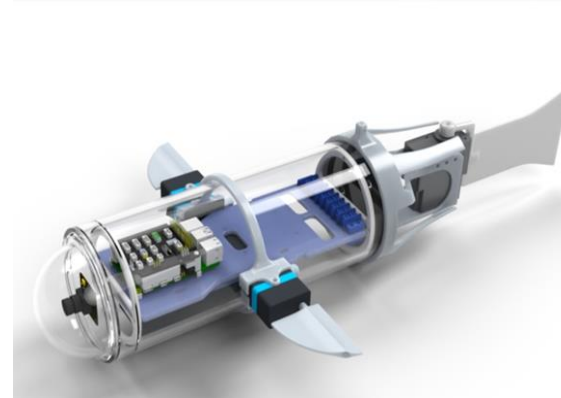
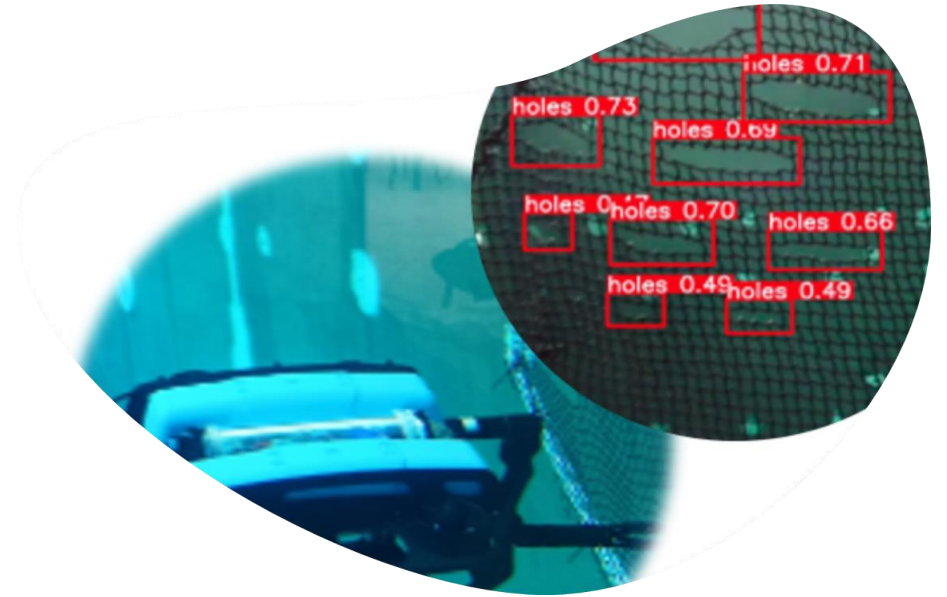
Resultados obtenidos

Objetivo 6.1

Subtarea 6.1.3.a

IRS-Lab / Tesis S. López-Barajas (R Marín, P J Sanz)

- **Detección de defectos y su geolocalización en las redes de las jaulas**
(PhD Thesis S.López)
- **Prototipo de pez-robótico sensorizado**
(PhD Thesis A.Pino)



Resultados obtenidos (UJI2)

Objetivo 6.1

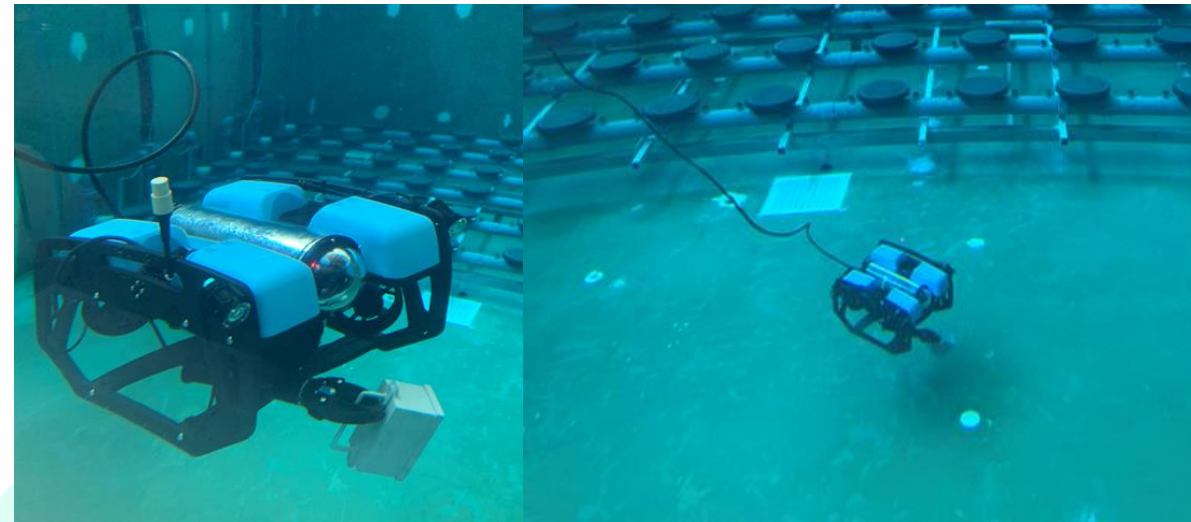
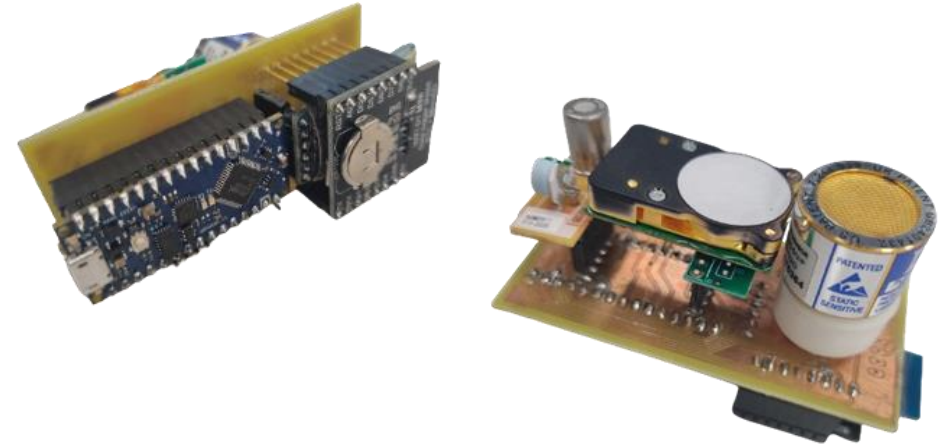
Subtarea 6.1.3. b

IRS-Lab & GID

- Integración de sensores en una placa base (arduino). Mediciones de CH₄, CO₂ y N₂O (aire)
- Implementación de carcasa estanca y prueba de membranas de PTFE (mediciones N₂O y CO₂, debajo del agua)

Subtarea 6.1.3. e

- Implementación de carcasa para la manipulación del multisensor en la toma de muestras en el lecho marino (BlueROV)



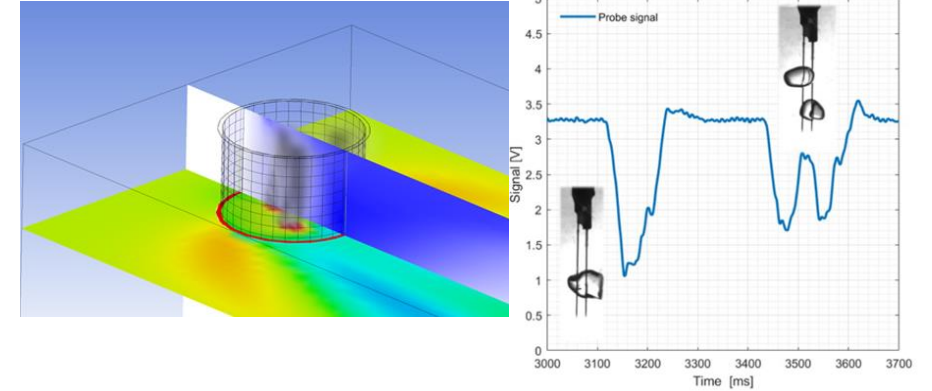
Resultados obtenidos (UJI2)

Objetivo 6.1

Subtarea 6.1.4. a-b

GFM

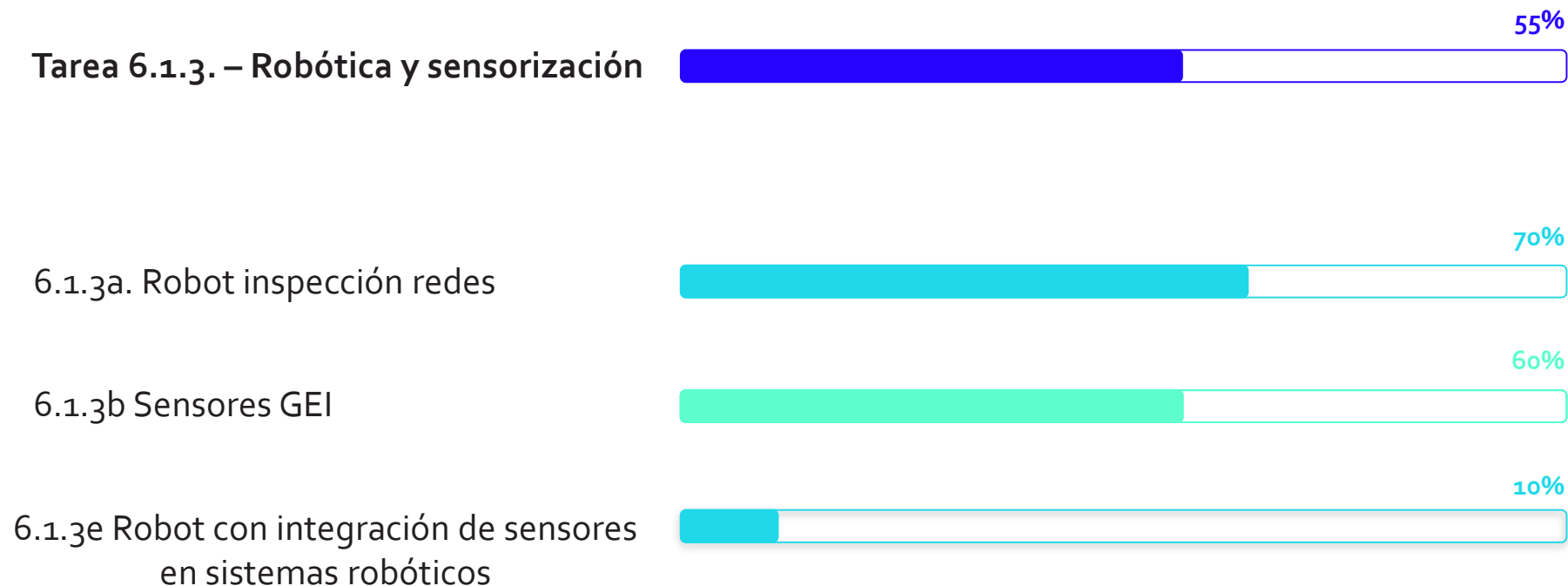
- Caracterización y Modelado CFD
- Modelado CFD de las Jaulas
- Progresos hacia la aplicación en Granja Marina



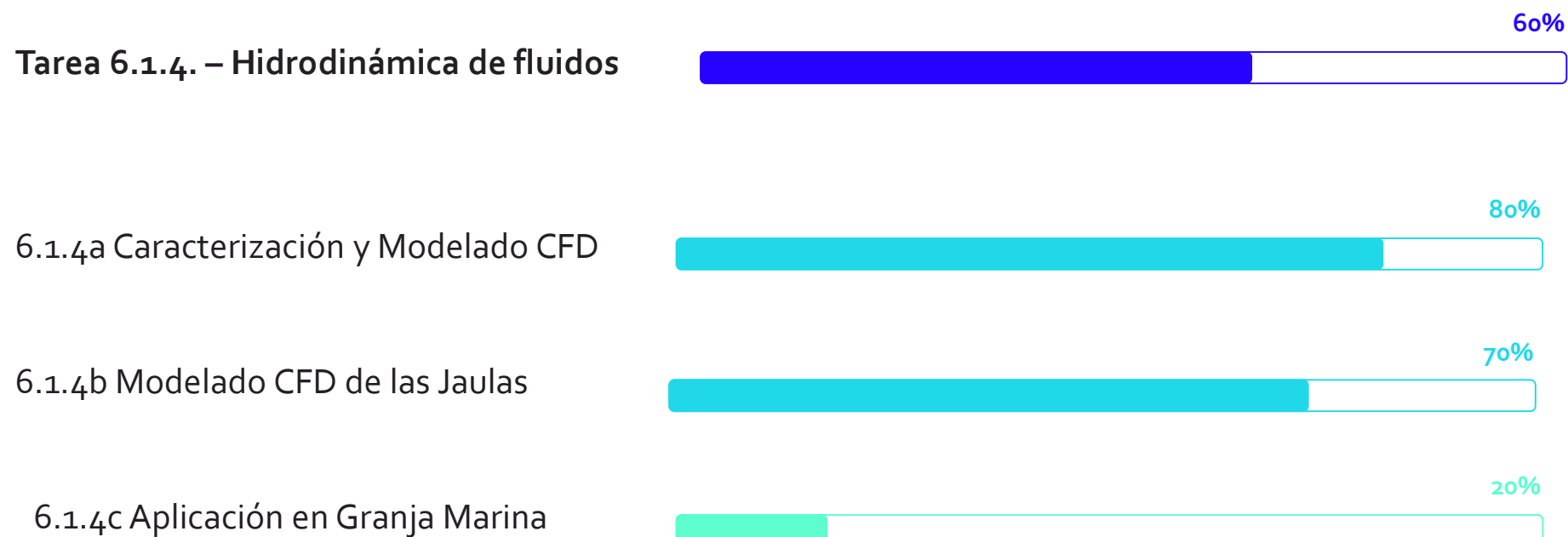
This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by *Generalitat Valenciana*



Grado de consecución de las tareas



Grado de consecución de las tareas



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*



Hoja de ruta 6 próximos meses

Tarea 6.1.3. – Robótica y sensorización

Subtarea 6.1.3a.

- Comunicaciones robot de superficie y de intervención(VLC + HRI) 11/24
- Experimentos inspección automática de redes sobre el Mockup en CIRTESU 12/24
- Progreso en funcionalidades del Pez-Robot y pruebas preliminares en CIRTESU 12/24

Subtarea 6.1.3b.

- Nuevo GEI v3.0: new PBC board design v 3.2, cambio de sensor de metano 11/24

Subtarea 6.1.3e.

Diseño para soportar los sensores GEI en el robot de la tarea 6.1.a 12/24



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*



Hoja de ruta 6 próximos meses

Tarea 6.1.4. – CFD de las instalaciones de acuicultura

Subtarea 6.1.4a. CFD de los fenómenos característicos de la aireación

- *Ensayos experimentales a escala: caracterización del efecto de las corrientes laterales* 06/24
- *Validación del modelo CFD de los difusores de aireación en presencia de corrientes laterales* 08/24

Subtarea 6.1.4b. CFD de las jaulas con presencia de corrientes y participación de biomasa

- *Validación modelos transferencia oxígeno en presencia de corrientes laterales* 09/24
- *Validación modelos transferencia oxígeno utilizando sumideros (participación biomasa variable)* 10/24

Subtarea 6.1.4c. Aplicación a jaulas reales en mar

- *Test inicial de sistemas de medida en condiciones reales* 11/24



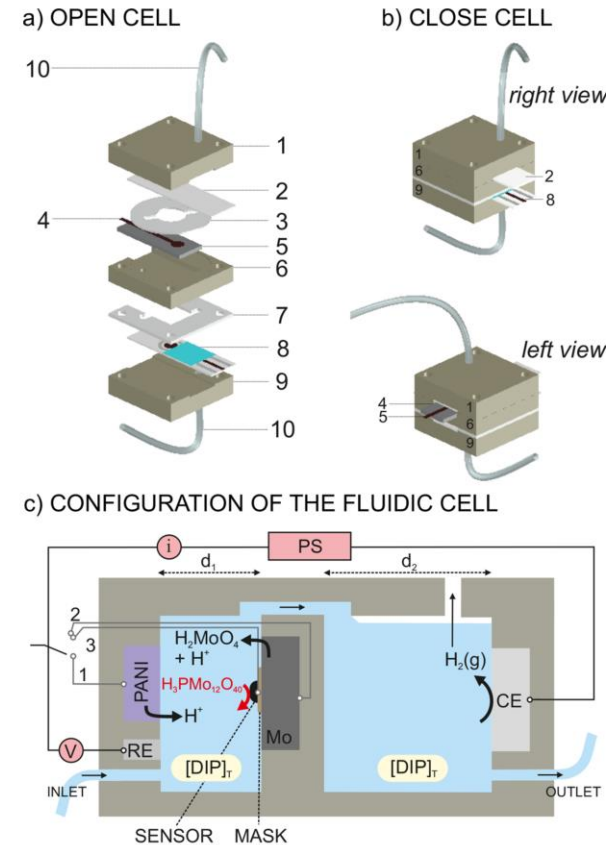
This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by Generalitat Valenciana



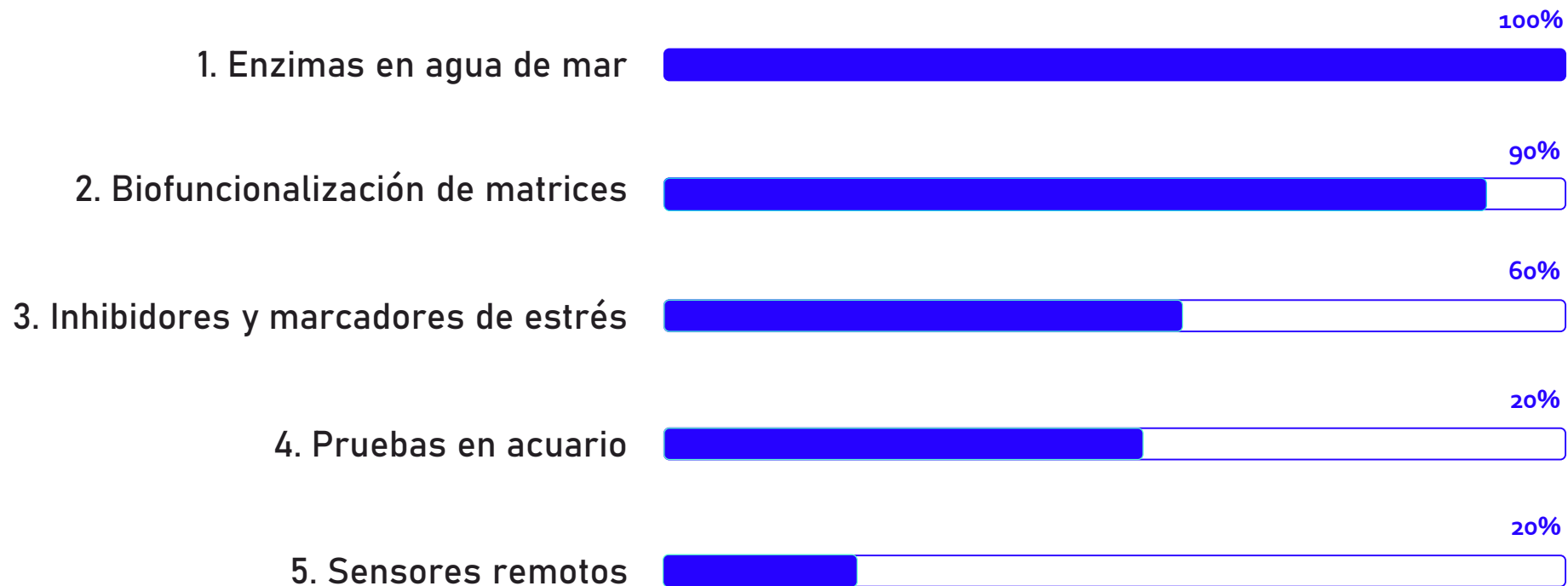
Resultados obtenidos (UA5)

Objetivo 6.1

1. Biofuncionalización de matrices: Fabricación de biosensores
2. Biofuncionalización de matrices: Incorporación de enzimas
3. Sensor biomimético: Impresión molecular de sílice (Cortisol)
4. Incorporación de sensores en acuario marino: estrés por hiposalinidad
5. Sensores remotos (concepto formulado)



Grado de consecución de las tareas



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*



Hoja de ruta 6 próximos meses

- Inhibidores y marcadores de estrés
- Pruebas en acuario
- Sensores remotos



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*



Colaboraciones con grupos GVA-ThinkInAzul

- Cooperación UPV2-CSIC1 (Dr. Jaume Pérez-Sanchez)
- Cooperación UPV2-UPV12 (Dr. Víctor Espinosa)
- Cooperación UJI2-CSIC7 (Dr. JM Cerdá)



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*



Resultados obtenidos

Objetivo 6.2

Tarea 6.2.1. Planificación espacial adaptativa.

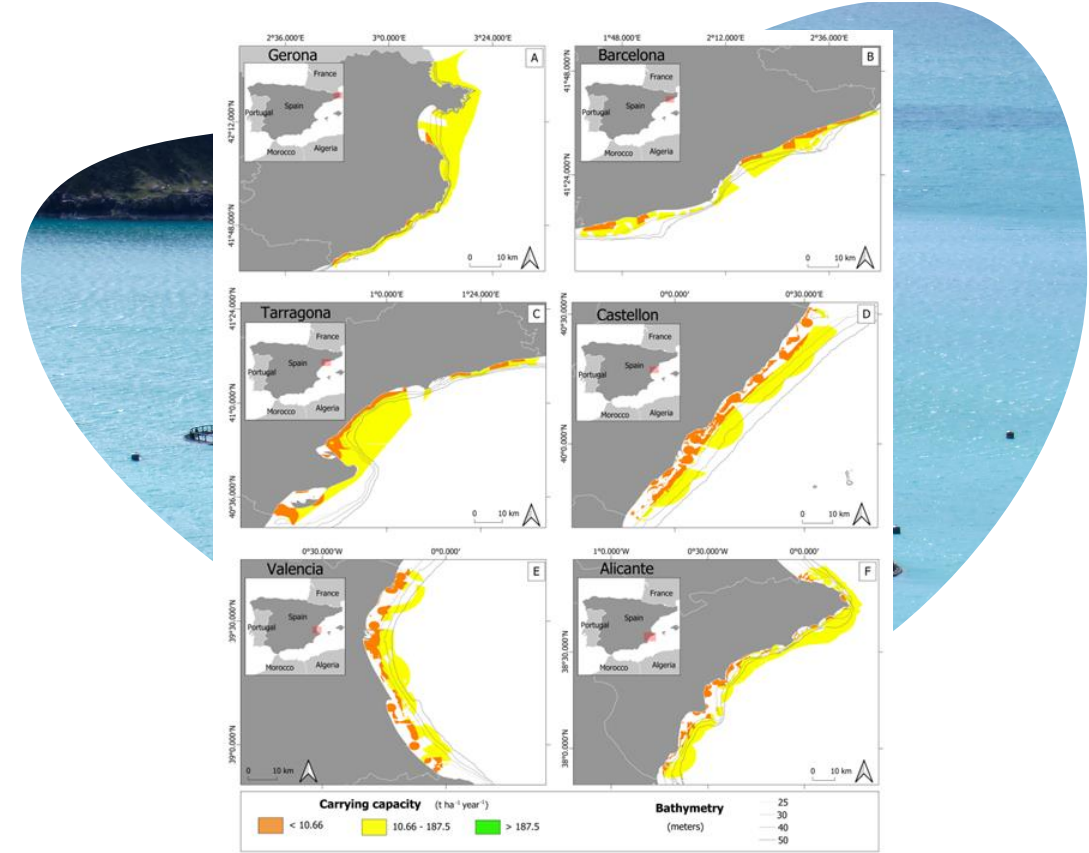
Responsable UA1. Participante UMH3

Resultados:

Aplicación de MACCAM (proxy capacidad de carga) en un SIG (en revisión *Aquaculture*).

Avances en la validación del modelo en condiciones operativas y en análisis espacial de la huella de carbono (LCA).

- 1 Title:
- 2 Carrying capacity estimation within the allocated zones for aquaculture (AZAs) identified
- 3 for finfish in the Spanish Mediterranean
- 4
- 5 Linda Fourdain¹, Aitor Forcada¹, Pablo Sánchez-Jerez¹, Kilian Toledo-Guedes¹



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



Resultados obtenidos

Objetivo 6.2

Tarea 6.2.2. Interacciones ambientales y socioeconómicas

Responsable UA1. Participante UMH3, UA7, CSIC1 (WP3), UPV1 (WP4)

Resultados:

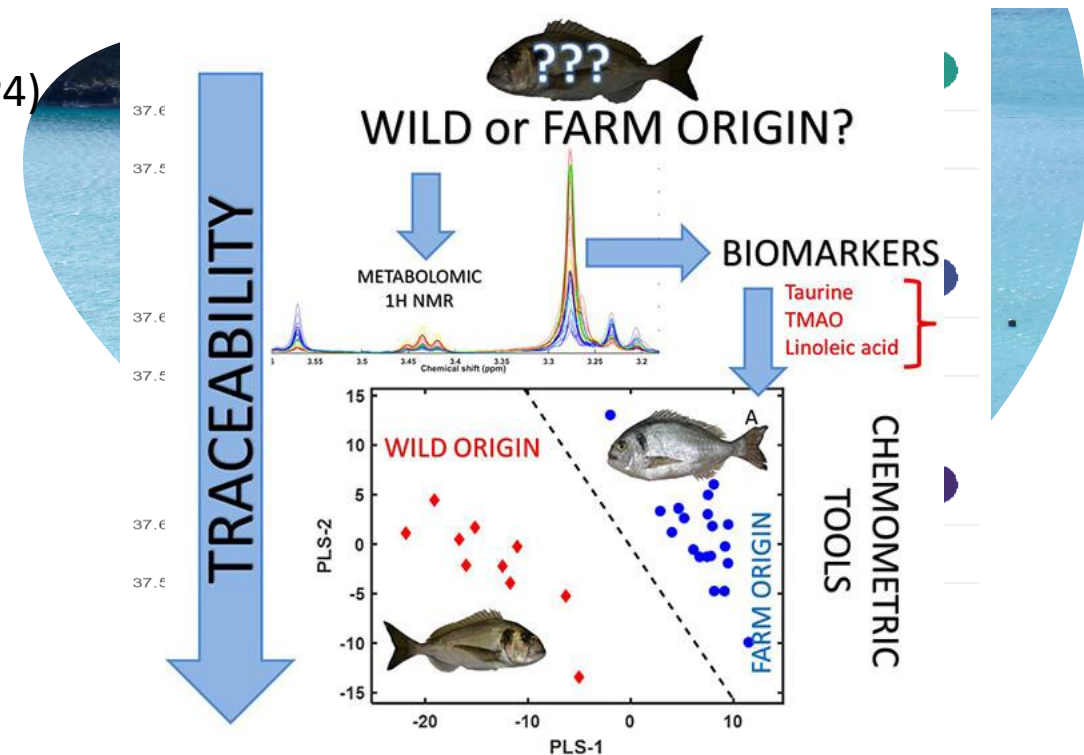
Manuscrito sobre la interacción acuicultura-pesca a nivel Mediterráneo (en revisión *Scientific Reports*).

Manuscrito sobre dinámica de un escape masivo ocurrido en el Gorguel (en revisión *Aquaculture Environment Interactions*).

Manuscrito trazabilidad de escapes con metabolómica y lipidómica (publicado en *Food Science and Technology*).

Metabolomic and Lipidomic Tools for Tracing Fish Escapes from Aquaculture Facilities

Warda Badaoui, Frutos C. Marhuenda-Egea,* Juan Manuel Valero-Rodriguez, Pablo Sanchez-Jerez, Pablo Arechavala-Lopez, and Kilian Toledo-Guedes



Resultados obtenidos

Objetivo 6.2

Tarea 6.2.3. Herramientas de modelización

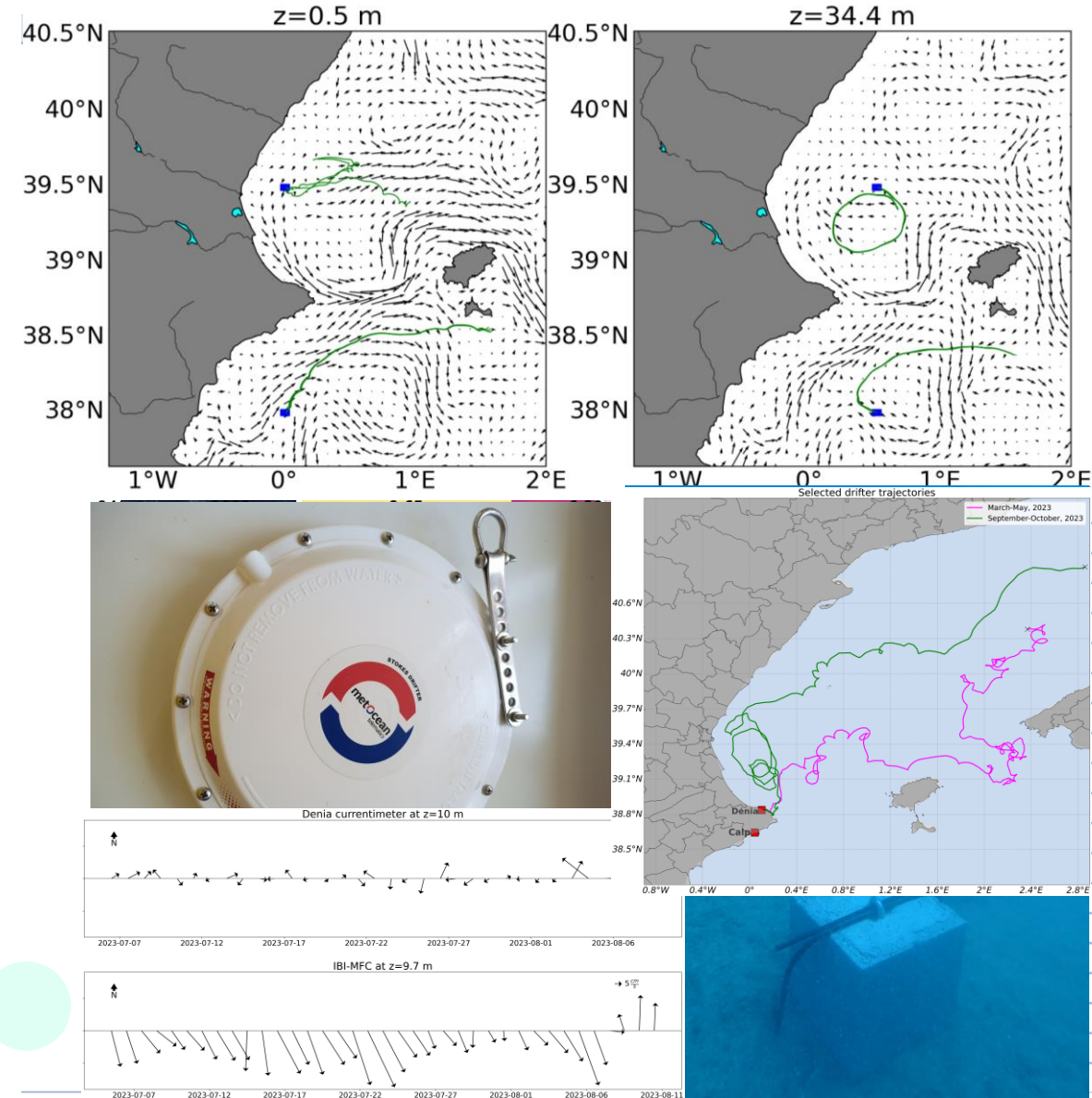
Responsable UMH3. Participante UA1, UA7

Resultados:

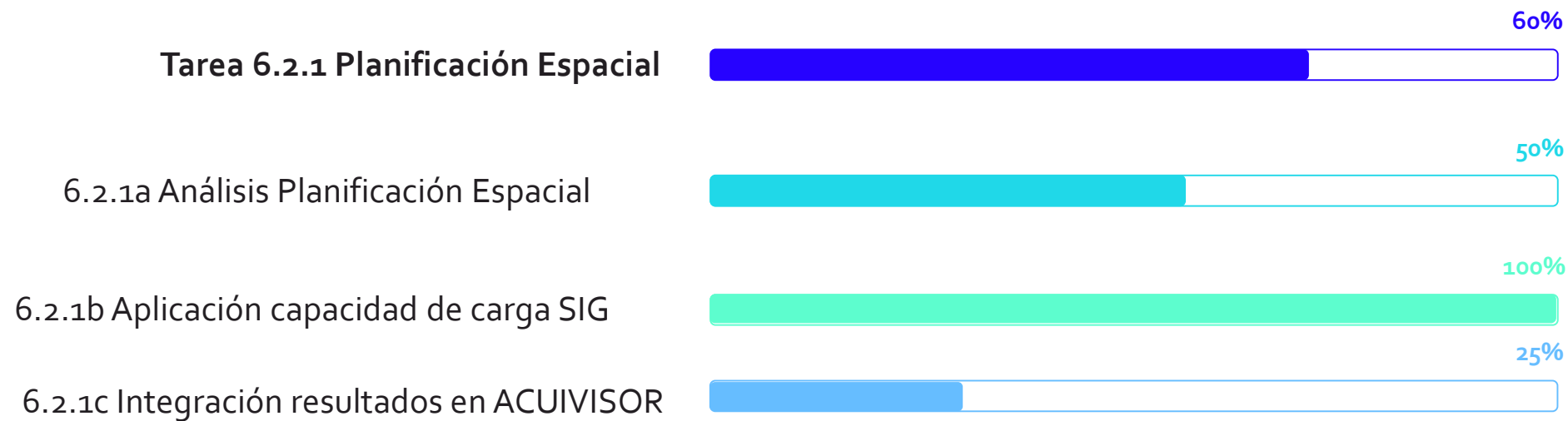
Artículo publicado sobre olas de calor en zonas de producción acuícola (colaboración UA1-UMH3).

Avances en la definición y detección de eventos climáticos extremos y su influencia en la mortalidad de peces (temperatura, corrientes, altura de ola, duración) (UMH3)

Avances en la adaptación, validación y calibración de la herramienta Lagrangiana OceanParcels (UA7)



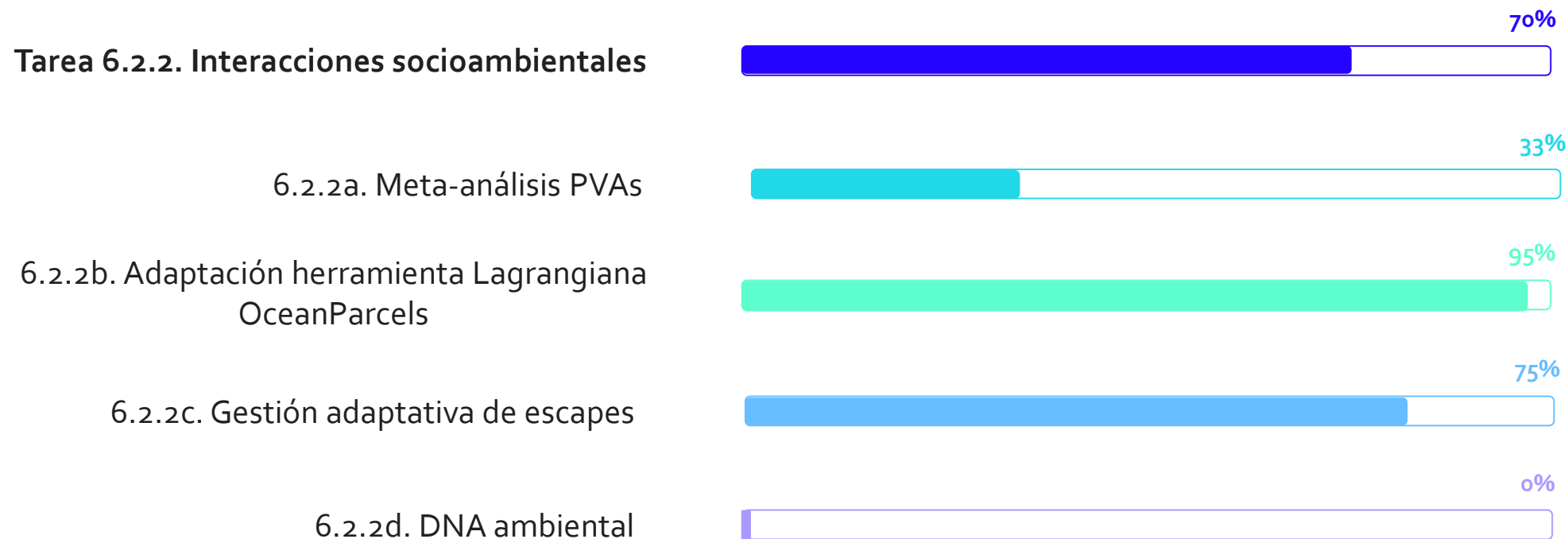
Grado de consecución de las tareas



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*



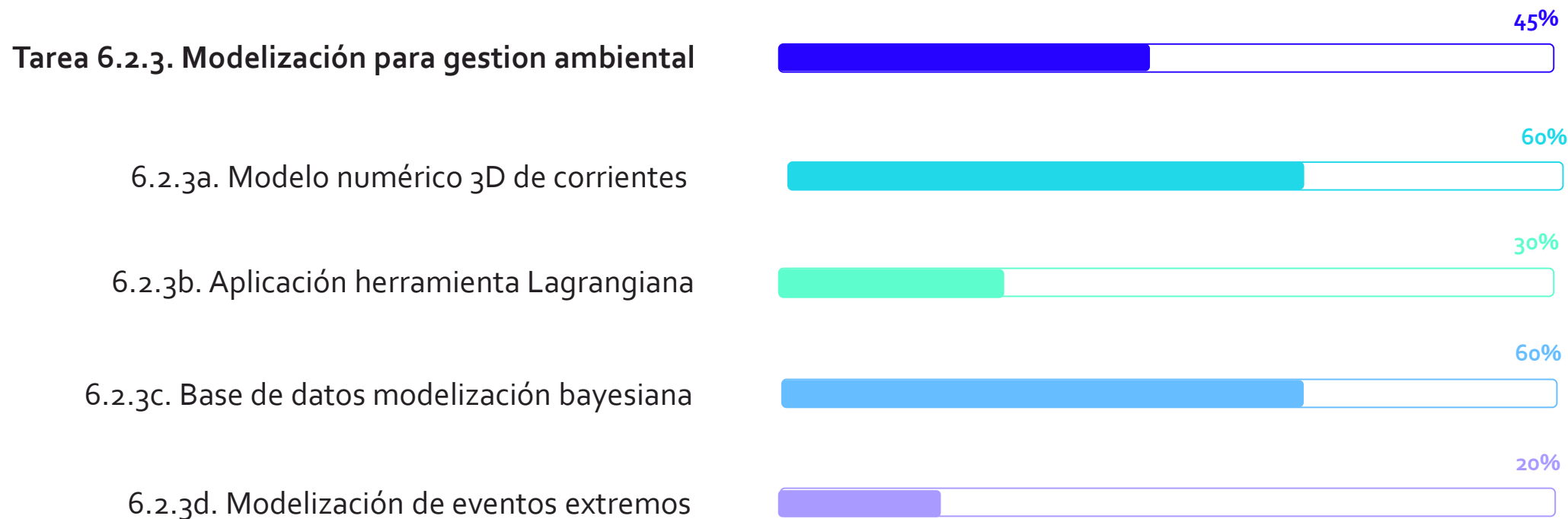
Grado de consecución de las tareas



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*



Grado de consecución de las tareas



Desviaciones del programa inicial

Tarea 6.2.2. Interacciones socioambientales.

- Eliminación de la subtarea 6.2.2d (DNA ambiental) y sustitución por colaboraciones alternativas.



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*



Desviaciones del programa inicial

Tarea 6.2.3. Modelización para gestión ambiental.

- Ante la falta de datos reales necesarios(mortalidad/enfermedades), se abre una vía paralela a la espera:
 - Utilización de datos de los modelos predictivos en colaboración con el WP1.
 - Solicitar datos de artículos ya publicados de otros países a sus autores (validación de modelos).
 - Seguir insistiendo con las empresas del sector (estamos en ello y ya vemos la luz).



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*



Colaboraciones con grupos GVA-ThinkInAzul

- Colaboración UA1 con Luis Miret Pastor (UPV-WP7) -> interacciones socioeconómicas de los escapes.
- Colaboración UA1 con Esther Sendra (UMH-WP5) -> difusión de la acuicultura a la sociedad
- Colaboración UMH3 incipiente con diferentes grupos del WP1-> input de datos de monitorización del medio marino para avanzar en la modelización.



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*



Colaboraciones con grupos ThinkInAzul Nacionales

- ThinkInAzul Región de Murcia
- Colaboración con Eva Armero (UPTC) -> trazabilidad de escapes mediante genética.

6.2.2d marcadores DNA escapes

25%



XIX Congreso Nacional de Acuicultura 2024

Las Palmas de Gran Canaria 17 a 20 junio de 2024

CALIDAD Y CONSUMO O F. REPRODUCCIÓN Y MEJORA GENÉTICA [I,II](#)

EN LA BÚSQUEDA DE HERRAMIENTAS GENÉTICAS PARA LA TRAZABILIDAD DE
DORADAS SALVAJES VS. CULTIVADAS

Antonio Vallecillos¹, Kilian Toledo-Guedes², Eva Armero¹

¹Area de producción animal, Departamento de ingeniería agronómica, Universidad Politécnica de Cartagena, Paseo Alfonso XIII 48, 30203 Cartagena, España.

²Departamento de Ciencias del Mar y Biología Aplicada, Universidad de Alicante, Edificio ciencias V, San Vicente del Raspeig 03690 Alicante, España.



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*



Hoja de ruta 6 próximos meses

- Consolidar/materializar colaboraciones con otros WPs (UA₁, UMH₃, UA₇).
- Contratación de personal investigador junior para desarrollar en tareas menos avanzadas (UA₁, UA₇).
- Continuar con la validación del modelo de corrientes y creación de interfaz con Copernicus.
- Seguir recopilando datos para propuesta de planificación espacial y modelización.
- Seguir avanzando en la modelización estadística de los Eventos Extremos.
- Publicación de resultados.
- Fomento de la transferencia de resultados a empresas y administración pública.



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



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*



Kilian Toledo-Guedes y Pedro J. Sanz

1Dpto. Ciencias del Mar y Biología Aplicada. Universidad de Alicante

2 Coordinador CIRTESU. Universidad Jaume I de Castellón.