

CIENCIAS
MARIÑAS
GALICIA

INVESTIGACIÓN COLABORATIVA PARA LA GALICIA DEL MAR

JULIO 2024



OBSERVACIÓN Y MONITORIZACIÓN DEL MEDIO MARINO Y DEL LITORAL

- PT2 Gobernanza y monitorización marina en Galicia.
- PT3 Nuevas tecnologías y herramientas de observación.
- PT4 Plataforma integrada de datos marinos.
- PT5 Simulador marítimo multiescala y transdisciplinar.



ACUICULTURA SOSTENIBLE INTELIGENTE Y DE PRECISIÓN

- PT6 Genética y genómica.
- PT7 Producción sostenible de moluscos bivalvos.
- PT8 Diagnóstico de patologías y sostenibilidad de la piscicultura.
- PT9 Diversificación sostenible de la acuicultura.

CIENCIAS MARIÑAS GALICIA



PT1 Coordinación General



TRANSFORMACIÓN SOCIAL Y ECONÓMICA PARA LA RESILIENCIA

- PT10 Economía del mar. Intervención transformadora en el entorno litoral de Galicia.
- PT11 Cultura científica, transferencia y capacitación para el desarrollo sostenible de Galicia.

11 PAQUETES DE TRABAJO (PT)

38 ACTUACIONES A DESARROLLAR

132 ACTIVIDADES A DESARROLLAR



Xunta de Galicia



Sistema Universitario de Galicia



Consejo Superior de Investigaciones Científicas

10 MILLONES



14 INSTITUCIONES



+330 INVESTIGADORES



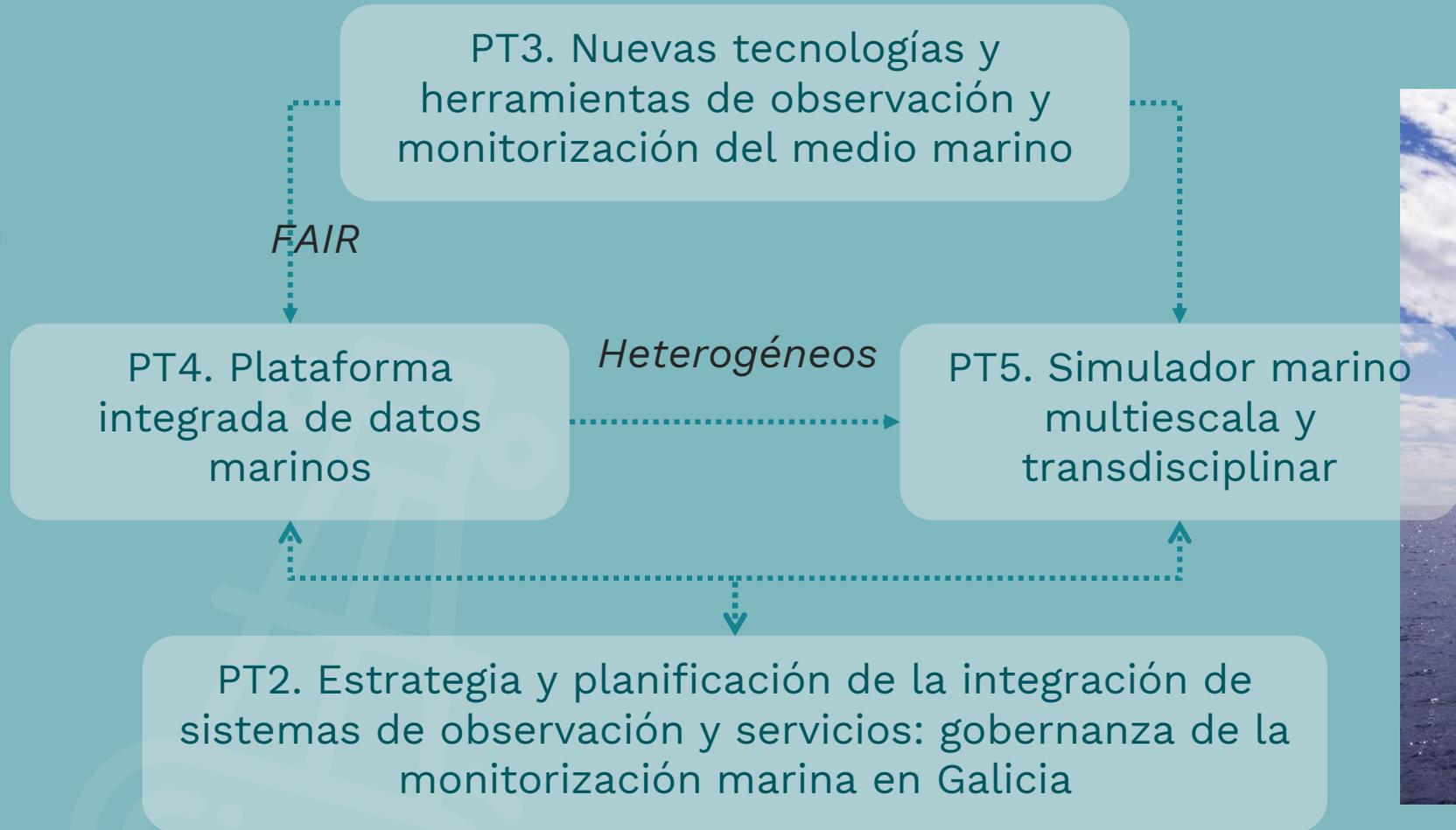
OCT 2022
SEP 2025



CESGA
CETMAR
CIMA
CMAR - Xunta
IGAFA
Intecmar
MeteoGalicia

USC
UVigo
UDC

IIM - CSIC
IEO - CSIC
INCIPIT - CSIC
Delegación CSIC Galicia



NUEVAS TECNOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS DE OBSERVACIÓN Y MONITORIZACIÓN DEL MEDIO MARINO

UN IMPULSO A LA INNOVACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD

QUÉ

- Variables biogeoquímicas
- Variables plancton
- Contaminantes químicos
- Recursos litorales
- Datos pesqueros
- Seguridad alimentaria

PARA

- La detección temprana de riesgos y amenazas
- La caracterización de la dinámica del ecosistema
- La mejora de la evaluación y seguimiento de los recursos marinos
- La monitorización de la calidad y seguridad de la producción

CÓMO

- Sensórica
- Óptica-Imagen
- IA
- ómicas
- Nanotecnología
- Laser
- Aeronaves no tripuladas
- Acústica
- Biosensores

- Variables **biogeoquímicas**

- Implementada en plataforma la **matriz de sensores biogeoquímicos** para monitorización en continuo integrando prototipo perfilador vertical (Marina Davila, Vigo)
- En desarrollo avanzado **sensores analizadores** por radioisótopos (materia orgánica)
- Obtención de un diseño propio de **automuestreador de metales** (patente)

- **Contaminación química:**

- En fase de validación método para determinación de **fenoles** en agua de mar
- Mejora automatización de bioensayos embriolarvarios marinos para **detección de sustancias EDC (disruptores endocrinos)** y otras “VeryHigh Concern” (VHC)
- Avanzada la mejora de métodos de **identificación y cuantificación de micro- y nanoplásticos**, próxima validación de indicadores biológicos (mejillón)

- Monitorización de **comunidades planctónicas**
 - Desarrollo de nuevos protocolos, infraestructura e integración de datos, pruebas de sistemas en las áreas de:
 - **Técnicas analíticas, ópticas y de análisis de imagen**
 - **Tecnologías -ómicas**
 - Monitorización de alta frecuencia, automatizada, y semi-desatendida de floraciones de **algas nocivas (FAN) y producción de biotoxinas**
- **Monitorización de la línea de costa** con aeronaves no tripuladas
 - **Calibración de sensores y determinación de la huella espectral (ala rotatoria):**
 - Obtención de la huella espectral de 10 especies de macroalgas (clasificación automática de los espectros) y correlación con la estimación de la biomasa en el laboratorio
 - Creación **algoritmo propio para el diseño de operaciones** en ambiente marino con drones de ala fija en grandes áreas

• Pesca

- Por 1ª vez testado dispositivos/**cámaras en flota artesanal** (registro automático de datos operativos y científicos), **procesamiento imágenes con IA**
 - Implementada la **telemetría acústica en plataformas de observación**
 - Desarrollado nuevo sistema de monitorización de **ADN ambiental** (pruebas julio 2024): estimación abundancia especies, biodiversidad y parámetros ecosistémicos
-
- Monitorización de la **calidad, seguridad y sostenibilidad** de productos de la pesca y acuicultura
 - Experimentos en curso con **biosensores nanotecnológicos para detección de riesgos biológicos** (bacterias patógenas y que forman histamina, alérgenos).
 - Prueba de concepto relación **contaminación fecal en medio marino y en bivalvos**
 - Prototipo ya testado para el uso de la **cámara hiperespectral** para la cuantificación de la captura, y evaluación y predicción de la calidad

OBJETIVOS

 Integración
 fuentes de
 datos

 Plataforma de
 datos e
 integración
 (infraestructura)

 Laboratorio
 Virtual Marino
 PMV

 Nuevos
 productos
 y servicios

- Plataforma bigdata **Producto Mínimo Viable V1** integrando datos de fuentes multidisciplinares (datasets Xunta de Galicia, CSIC, Meteogalicia)

En desarrollo V2 integrando datos genómicos, imágenes, video y ruido submarino (entre otros).

- **Laboratorio Mariño Virtual V.0** para interacción por parte usuarios con todo tipo de perfiles



OBJETIVOS

Eventos extremos con Inteligencia Artificial (sistemas alerta)

- Dinámica precipitaciones, inundaciones y salinidad
- Simulador contaminación y plásticos
- Simulador dinámica cenizas (incendios)

Modelos end2end en pesca

- Modelos biofísicos
- Sardina, merluza y pulpo
- Integración bio-socio-economía

Gemelos digitales

- Batea digital
- Alga digital
- GD IMTA Off (mejillón/algas)
- GD IMTA-RAS (lenguado/macroalga)

- Finalizada la convalidación de la relación entre ríos atmosféricos y eventos extremos de caudal en la cuenca río Ulla (gestión descarga controlada de embalses)
- En fase de validación el simulador de riesgos de inundaciones en las desembocaduras de los ríos Ulla y Sar (plataforma web)
- En fase final la codificación del modelo para la caracterización de la distribución espacio-temporal de los grupos funcionales de sardina, merluza y pulpo
- Finalizado modelo de alta resolución de **batea digital** con el efecto de las bateas y de la estructura de cultivo de algas
- Avanzado el modelo sencillo de **alga digital** para el metabolismo de *Ulva ohnoi* en co-cultivo con bacteria probiótica *Phaeobacter inhibens* e de Kombu de azúcar
- Avances en el **GD IMTA off-shore** con mejillón escalado a nivel batea y Kombu de azúcar escalado a *long-line*

ACUICULTURA SOSTENIBLE, INTELIGENTE Y DE PRECISIÓN

LIA1: Observación y monitorización del medio marino

PT6. Herramientas genómicas para la gestión sostenible y la mejora de la productividad acuícola

PT7. Producción sostenible de moluscos

PT8. Mejora de la capacidad diagnóstica y de la sostenibilidad en la producción piscícola

PT9. Diversificación sostenible de la acuicultura

- Desafíos del sector productivo
- Demandas de la sociedad



HERRAMIENTAS GENÓMICAS PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE Y LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD ACUÍCOLA

OBJETIVOS

Desarrollos genómico,
estadísticos y
bioinformáticos transversales

Herramientas genómicas para
la gestión pesquera

Selección genómica en
acuicultura

- Completado el ensamblado y anotación a nivel cromosómico de los **genomas de mejillón y merluza**
- Diseñados **chips de SNPs** multiespecie para moluscos y peces
- Desarrollado un índice de **resiliencia al cambio climático** en la merluza y maragota
- Completado el estudio sobre las bases moleculares de la **divergencia** y su implicación en la **gestión pesquera**
- Desarrollado el **reloj epigenético** de la merluza
- Caracterizado el **transcriptoma olfativo del lenguado**
- Avances en el estudio de la **resistencia a enfermedades** en almeja japónica, ostra plana y berberechos
- Experimento piloto **de edición genética para resistencia a Virus NNV** en líneas mutantes de lubina y dorada

HACIA UNA ACUICULTURA Y MARISQUEO RESILIENTES

OBJETIVOS

Herramienta para asegurar el suministro natural de semillas de bivalvo

Protocolos fiables de producción de semilla de almeja fina y babosa en criadero

- Mejoradas las redes de **monitorización de la producción larvaria** de mejillón, almeja fina y babosa
- Desarrollado el modelo para la predicción de la **dinámica de dispersión larvaria** y para la toma de decisiones en la gestión de los recursos (ej. escenarios climáticos)
- En desarrollo el acondicionamiento de reproductores, de la inducción a la puesta, de **criopreservación** de gametos y larvas, de cultivo larvario y postlarvario (sistemas FA/RAS)
- En fase de optimización los protocolos de análisis de **microbiota y patógenos** asociados al cultivo (metagenómico y metatranscriptómica).

MEJORA DE LA CAPACIDAD DIAGNÓSTICA EN ACUICULTURA Y DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA PRODUCCIÓN PISCÍCOLA

ACUICULTURA CIRCULAR Y BIENESTAR DE LOS CULTIVOS

OBJETIVOS

Tecnologías avanzadas para la mejora de la diagnosis, prevención y control de las patologías

Herramientas no invasivas para la monitorización del bienestar del rodaballo

Piensos más sostenibles y eficientes

- Adaptadas **técnicas detección** inmuno-qPCR (mixosporidio de rodaballo y otros parásitos de peces), sondas HAN, test lateral-flow para IPNV/VHSV, ddPCR, técnicas metagenómica y transcriptómica
- En desarrollo **antígenos recombinantes bacterianos/parasitarios** y nuevos adyuvantes específicos, vacunas mRNA viral, generación Anticuerpos Monoclonales.
- Resultados prometedores de métodos no invasivos para evaluación de situaciones de **estrés**
 - En fase convalidación el uso de biosensores de frecuencia cardíaca como parámetro de medición de estrés
 - En fase estudio el uso de marcadores fisiológicos y moleculares de evaluación de los métodos de sacrificio
- En fase de prueba la nueva formulación de **dietas innovadoras** para rodaballo a partir de cabezas de atún y descartes de bacaladilla

OBJETIVOS

Modelos piloto de sistemas de IMTA-offshore e IMTA-RAS con enfoque ecosistémico

Determinación de indicadores ambientales y biológicos de bienestar del pulpo

- Sistema **AMTI-offshore kombu-mejillón**: 1ª cosecha producción de “kombu de azúcar” (diciembre 2023-abril 2024) (producción de germoplasma con razas locales)
- Puesta en marcha del sistema **AMTI-RAS** en las instalaciones del Instituto Galego de Formación en Acuicultura (IGAFA) (estudio comparativo RAS, IMTA-RAS, IMTA-RAS-probiótico)
- Avances en la determinación de **Indicadores Operacionales de Bienestar (OWI) en pulpo** de tipo ambiental (densidad cultivo, luz, tª, calidad agua, enriquecimiento ambiental) y biológico (diversidad genética)

Economía azul. Innovación y oportunidades

LIA1: Observación y monitorización del medio marino
LIA2: Producción acuícola sostenible, eficiente

PT10. Intervención transformadora para la resiliencia del entorno litoral en Galicia

PT11. Cultura científica, transferencia y capacitación como herramientas de transformación social para el desarrollo sostenible de Galicia en el ámbito marino



INTERVENCIÓN TRANSFORMADORA PARA LA RESILIENCIA DEL ENTORNO LITORAL EN GALICIA

OBJETIVOS

Intervenciones viables a corto plazo para mejorar, gestionar riesgos y adaptarse al cambio

Herramientas y estrategias de gestión innovadoras para agentes públicos y privados

Agenda o libro verde de investigación en las ciencias sociales para la economía azul

Teoría Grafos
Ocean Health Index (OHI)

Caso Estudio 1

Evaluación de los servicios del ecosistema marino en un contexto local singular

Caso Estudio 2

Actividad Económica: Input-Output Ría de Pontevedra

Tablas input-output Galicia-Pesca

Servicios Recreativos (RE)
Coastal Blue Carbon (CBC)

Caso Estudio 3

Evaluación integrada de Servicios Ecosistémicos Marinos en Galicia

Caso Estudio 4

Vulnerabilidad de la costa frente a Cambio Climático en Galicia

Análisis del Riesgo Total del CC en los sistemas socio-ecológicos pesqueros

- Recopilación datos secundarios finalizado en todos los casos
- Encuestas a los sectores de interés finalizadas excepto en un CS
- Completadas las Matrices de Interacción (CS1)
- Desarrollado el código de modelado (CS2)
- Código adaptación a Galicia completado y publicado repositorio *github* Estimación SE CBC (CS3)
- Informe intermedio del análisis de amenaza climática para las especies y riesgo para la pesca (CS4)

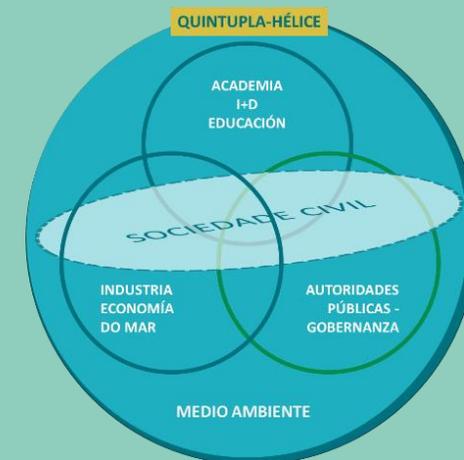
CULTURA CIENTÍFICA, TRANSFERENCIA Y CAPACITACIÓN COMO HERRAMIENTAS DE TRANSFORMACIÓN SOCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE GALICIA EN EL ÁMBITO MARINO

OBJETIVOS

Mejorar el impacto social y el potencial transformador del conocimiento

Incrementar la colaboración entre las unidades y equipos de transferencia, divulgación y capacitación dirigidos que operan en la ciencias del mar en Galicia

- En desarrollo el Marco conceptual transversal para la gestión del **flujo de conocimiento** en ciencias marinas con potencial transformador en Galicia
- En desarrollo el Plan operativo para la creación y consolidación de la **Red para la Transformación Social en el sistema gallego de I+D+I**
- Creado el **mapa** de actores, estructuras y capacidades para el fomento de la cultura oceánica en Galicia (**quíntupla hélice**)
- En proceso el análisis de las 801 experiencias de éxito en cultura oceánica
- **Transferencia de las ciencias marinas**
- Creado el modelo dinámico e interactivo de visibilización del ecosistema I+D+I marino
- Identificadas 218 unidades de conocimiento con **potencial transformador** del Programa
- En proceso **la guía de transferencia de conocimiento**



La fortaleza de la red

Asambleas Generales



Reuniones de seguimiento



Talleres



Los Jueves de Mariñas



Publicacións científicas y en medios



Participación en más de 50 EVENTOS nacionales/ internac.

Marzo 2024

- European Ocean Week, Bruselas [EU Mission Charter – Restore our Ocean and Waters]
- Foro Transfiere, Málaga

Abril 2024

UN Ocean Decade Conference, Barcelona

Mayo – Junio 2024

- Digital Forum , Bruselas
- XIX Congreso Nacional Acuicultura, Canarias



#CienciasMariñasGal

Web

www.cienciasmariñas.gal

<https://galicia.thinkinazul.es/>