

think azul⁺

environment and farming



Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN Y UNIVERSIDADES



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia



f SéNeCa⁽⁺⁾
Agencia de Ciencia y Tecnología Región de Murcia

This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.l1) and by *Comunidad Autónoma de la Región de Murcia - Fundación Séneca*



"Principales avances de ThinkInAzul en la Región de Murcia"

Fernando de la Gándara García. Centro Oceanográfico de Murcia. IEO-CSIC.

Senena Corbalán. Universidad de Murcia

El programa se desarrolla en **3 Líneas de Actuación (LA)** y **43 actividades a desarrollar**:

OBSERVACIÓN Y MONITORIZACIÓN DEL MEDIO MARINO Y LITORAL

LA 1

Desarrollo de nuevas tecnologías marinas y terrestres, de plataformas y sensores para la **adquisición de datos** y muestras *in situ*, así como su **digitalización** que permita la **OBSERVACIÓN Y MONITORIZACIÓN DEL MEDIO MARINO Y LITORAL** y poder **evaluar y mitigar el impacto antropogénico**, procurando un buen estado ambiental para garantizar la sostenibilidad de los recursos naturales y conocer el papel del **cambio climático**.



- 5 objetivos
- 10 actividades a desarrollar
- 6 resultados a alcanzar

ACUICULTURA SOSTENIBLE, INTELIGENTE Y DE PRECISIÓN

LA 2

Potenciación del ecosistema nacional de acuicultura, la **ACUICULTURA DE PRECISIÓN, SOSTENIBLE E INTELIGENTE**, para **aumentar la eficacia productiva** y la capacidad de **adaptación al medio** sin perjuicio del ecosistema asociado y de la trazabilidad y **calidad y seguridad alimentaria** de los productos del mar además de crear un ecosistema de colaboración público-privado para el desarrollo de productos y servicios orientados al mercado que permita la **innovación** y la transferencia de resultados de investigación.



- 3 objetivos
- 20 actividades a desarrollar
- 11 resultados a alcanzar

ECONOMÍA AZUL: INNOVACIÓN Y OPORTUNIDADES

LA 3

Iniciativas de **ECONOMÍA AZUL** con las que contribuir al desarrollo económico y a la creación de empleo en las comunidades autónomas participantes, a tres niveles: **fomento de la innovación** en los sectores económicos vinculados al mar; **potenciación de líneas de investigación emergentes**; **fomento de la participación de la sociedad** y de la **colaboración público-privada** para la sostenibilidad de las actividades relacionadas con la economía azul.



- 4 objetivos
- 13 actividades a desarrollar
- 8 resultados a alcanzar



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.1a) and by Comunidad Autónoma de la Región de Murcia – Fundación Séneca



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN Y UNIVERSIDADES



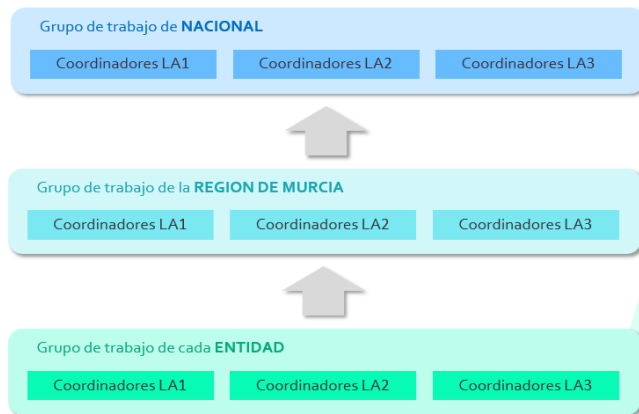
ThinkInAzul en la Región de Murcia

La Región de Murcia contribuye en todas las actividades, salvo en una (A.2.7 Optimizar parámetros operativos de esteros).



65 proyectos en marcha, 31 contratos nuevos, 7 entidades involucradas.

Universidad de Murcia (UMU)
Instituto Español de Oceanografía-Centro Oceanográfico de Murcia (IEO-CSIC)
Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT)
Fundación Universitaria San Antonio de Murcia (UCAM)
Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura-CSIC (CEBAS)
Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA)
Asociación Centro Tecnológico Naval y del Mar (CTN)



Coordinación científica:
Senena Corbalán García: Universidad de Murcia
Fernando de la Gándara: Centro Oceanográfico de Murcia - IEO-CSIC



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIU with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.11) and by *Comunidad Autónoma de la Región de Murcia – Fundación Séneca*



Avances en la ejecución de ThinkInAzul en la Región de Murcia



- (1) Personal contratado: **41 contratos** nuevos para reforzar actividades específicas de las LA.
- (2) **65 proyectos** en marcha, 7 entidades involucradas.
- (3) Adquisición de infraestructuras y equipos específicos: planta de cultivos para acuicultura sostenible, inteligente y de precisión, sonda multiparamétrica, vehículo submarino autónomo, boyas de monitorización oceánica, planta de cultivo de microalgas.
- (4) De producción científica hasta la fecha: **46 publicaciones científicas**, 29 comunicaciones a congresos, 7 TFG, 7 TFM, 1 Tesis doctoral.



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIU with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.11) and by Comunidad Autónoma de la Región de Murcia – Funcación Séneca



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN Y UNIVERSIDADES



LÍNEA 1

AUV-COLLAB MONITORIZACIÓN MARINA MEDIANTE EQUIPOS DE AUVs COLABORATIVOS



Humberto Martínez Barberá (UMU)
David Herrero Pérez (UPCT)
Javier Marín-Blázquez Gómez (UMU)



Robot Autónomo Submarino (AUV)

Características Técnicas
Dimensiones: 110x20 cm
Desplazamiento: 9 kg
Profundidad máxima: 300 m
Velocidad crucero: 3 kn
Autonomía: 2 h

TECNOLOGÍAS SONAR
Escáner sonar
Sonar barrido lateral

Mejora de la imagen **Identificación de especie** **Batimetría 3D** **Ecosonda**

POSICIONAMIENTO
Navegación por estima **Posicionamiento USBL**

Software DasBoot

Monitorización dinámica de microplásticos, contaminantes emergentes y toxinas en los compartimentos marino-litoral y sus flujos (PLASTOXIN)



Grupos de investigación participantes
"E044-03 MÉTODOS INSTRUMENTALES APLICADOS"
"E045-05 ECOLOGÍA Y ORDENACIÓN DE ECOSISTEMAS MARINOS COSTEROS"
Investigadora Principal: PILAR VÍÑAS LÓPEZ-PELEGRÍN



Introducción y Métodos
Debido al alto consumo de plástico se ha generado un gran volumen de residuos de origen de difícil gestión a nivel mundial. Las partículas de plástico de menos de 5 µm de tamaño, conocidas como microplásticos (MPs), se consideran ahora contaminantes emergentes, debido que están presentes en alimentos contaminados ambientales (aire, agua, suelo) y afectan a los organismos que viven en ellos. Numerosas estudios demuestran la presencia de MPs en el medio marino y en organismos marinos, así como los efectos negativos que tienen sobre ellos. Los MPs pueden incorporarse a la cadena alimentaria llegando al cuerpo humano. Este proyecto investiga la presencia de MPs en varios espacios marinos de la Región del Mar Menor, provenientes de diferentes fuentes terrestres. Después de la disolución de los organismos marinos, las muestras se digieren utilizando 3 ml de ácido nítrico por gramo de muestra y luego se filtra con filtros estériles de diferentes tamaños de poro (500, 50 y 25 µm). La porción retenida en el filtro se resaca en etanol para su posterior evaporación y medición mediante microscopio láser enfocado (DLF). Además, los compuestos volátiles asociados con la presencia de MPs se han determinado mediante cromatografía de gases en equipo de valores elementales de masa (GC-MS).

Resultados y Conclusiones
ANÁLISIS DE COMPUESTOS VOLÁTILES POR HS-GC-MS
EXTRACCIÓN EN ESPACIO DE CABA: CONDICIONES DE PRESIÓN
Temperatura de extracción y temperatura: 200°C (10 min) / 200°C (10 min)
Programa de flujo: 40°C (2 min) → 130°C (5 min) → 210°C (20 min) → 240°C (10 min) → 270°C (10 min) → 300°C (10 min) → 320°C (10 min) → 340°C (10 min) → 360°C (10 min) → 380°C (10 min) → 400°C (10 min) → 420°C (10 min) → 440°C (10 min) → 460°C (10 min) → 480°C (10 min) → 500°C (10 min) → 520°C (10 min) → 540°C (10 min) → 560°C (10 min) → 580°C (10 min) → 600°C (10 min) → 620°C (10 min) → 640°C (10 min) → 660°C (10 min) → 680°C (10 min) → 700°C (10 min) → 720°C (10 min) → 740°C (10 min) → 760°C (10 min) → 780°C (10 min) → 800°C (10 min) → 820°C (10 min) → 840°C (10 min) → 860°C (10 min) → 880°C (10 min) → 900°C (10 min) → 920°C (10 min) → 940°C (10 min) → 960°C (10 min) → 980°C (10 min) → 1000°C (10 min)

Conclusiones
Se ha desarrollado una metodología analítica para la determinación de MPs y sus derivados asociados en organismos marinos. La metodología propuesta mejora la extracción de MPs, muestra que GC-MS se utiliza para medir los compuestos volátiles en las muestras. Se encuentran especies volátiles asociadas a diferentes tipos de organismos marinos en el espacio de muestras de Mar Menor. Se continuará con la identificación y cuantificación de estos en las muestras para evaluar posibles alteraciones en el perfil de estos compuestos en diferentes partes de los holofitos.

AUV-COLLAB: Monitorización marina mediante equipos de AUVs colaborativos. UMU

OBSEA: Calibración y el establecimiento de los criterios de estandarización de los datos. de la boya de investigación SMARTLAGOON Obtención de series temporales de diversos parámetros ambientales. IEO-Murcia, UCAM

SAPIDUS: Puesta en marcha de la Unidad Experimental Marina para el mantenimiento y experimentación con ejemplares de cangrejo azul (*Callinectes sapidus*). IEO-Murcia

RESTOYSTER: Se ha instalado una sonda multiparamétrica para explicar el crecimiento de las ostras y valorar el potencial de los canales salineros como observatorios de la calidad ambiental de las aguas del Mar Menor. IEO-Murcia, UMU.

MECOMED: Estudio de la expresión génica en mejillón mediante PCR de diferentes genes relacionados con el metabolismo, la detoxificación y el estrés oxidativo en bivalvos. IEO-Murcia

UPCT La infraestructura del tanque de pruebas sigue utilizándose tanto para la calibración de nuevos sensores como para el desarrollo de los nuevos prototipos de boyas perfiladoras. mejoras en el sistema de alerta de fitoplancton tóxico

CEBAS proyecto para monitorizar la interacción marítimo-terrestre en el entorno del Mar Menor

UEM-IEO-CSIC, Mejora y acondicionamiento de las instalaciones interiores del sistema mesocosmos experimental de macrófitos marinos en el C.O. de Murcia.

VALVOMETRÍA: El desarrollo de la tecnología que permitirá la monitorización ambiental empleando la apertura valvar de la ostra plana (*Ostrea edulis*). IEO-Murcia, UMU.



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIU with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.1a) and by Comunidad Autónoma de la Región de Murcia – Funcación Séneca



Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN Y UNIVERSIDADES



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia





LÍNEA 1

POSTDOC: Ciencia de datos para la emergencia de inteligencia en el medio marino y litoral a través de la monitorización ambiental. UMU

ACUSCET: Implementación del diseño de los dispositivos de doble canal contando uno de ellos con un sistema para la obtención de la orientación y el plano de inclinación una vez fondeado en el lecho marino. IEO-Murcia.

PLASTOXIN: Monitorización dinámica de microplásticos, contaminantes emergentes y toxinas en los compartimentos marino-litoral y sus flujos. UMU

MARFARISK: Mamíferos marinos como indicadores de riesgos por contaminantes ambientales emergentes en las costas de la Región de Murcia. UMU.

EWEMARME: Integración de datos de diferentes fuentes y naturaleza en la generación de herramientas de apoyo a la toma de decisiones en la gestión pesquera. IEO-Murcia.

MEDUSA: Finalización de la construcción de la cámara provista de sensores que será la base de los muestreadores que se están desarrollando. IEO-Murcia

UPCT Prototipo de microscopio submarino. Sistema de toma de datos en tiempo real para la recogida de biomasa en el Mar Menor.

UCAM Monitorización IoT del intercambio entre Mar Menor y Mediterráneo. Modelo aprendizaje máquina para eventos de anoxia.

UPCT Se han obtenido mejoras en la agregación de datos proporcionados por sistemas in situ de distintas frecuencias de muestreo y en la mejora de la visibilidad de los datos obtenidos por las boyas perfiladoras.

IMIDA Monitorización con imágenes de satélites y mediciones in situ para el seguimiento del Mar Menor. Sistema de alerta temprana para riesgos climáticos aplicados al Mar menor y su cuenca vertiente, y con la unidad de vigilancia pesquera de la CARM.



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIU with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.1a) and by Comunidad Autónoma de la Región de Murcia – Fundación Séneca



LÍNEA 2



EXPERTOS: Listado de expertos en Innovación y Transferencia en Acuicultura. UMU

UPCT: Diseño y construcción de un sistema de acuaponía de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) y de hinojo marino (*Crithmum maritimum*).

UMU: Puesta en marcha de un laboratorio experimental de acuicultura para el estudio de peces.

ICTS-ICAR: Diversos accesos a la Infraestructura Científico-Técnica Singular para el cultivo del atún rojo (ICTS-ICAR).

IEO-UMU: Resultados del estudio sobre la susceptibilidad de los juveniles de verrugato al betanodavirus aumenta con las densidades de cría en un proceso mediado por la interacción ligando-receptor neuroactivo.

UPCT: catálogo de reproductores de dorada valorados genéticamente para caracteres de crecimiento y de resistencia a enfermedades. Secuenciado 27 reproductores de dorada resistentes o sensibles a la infección de *Photobacterium damsela*. Búsqueda de genes candidatos asociados a resistencia y valoración genética.

BIATEM: Bienestar en ejemplares de atún rojo del Atlántico y efectos en su fisiología derivados del incremento de la temperatura. UMU e IEO-Murcia

IEO: Establecimiento de dos grupos de reproductores de dorada en función de su valorización genética para resistencia a enfermedades.



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIU with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.11) and by Comunidad Autónoma de la Región de Murcia – Funcación Séneca



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN Y UNIVERSIDADES



LÍNEA 2



OMEMAR. Ostras para la mitigación de la eutroficación marina y desarrollo de sistemas de monitorización inteligente. UMU-IEO-Murcia

IEO: Vigilancia de virus de riesgo en acuicultura”

IEO: Reproducción en cautividad del atún rojo (*Thunnus thynnus*) y la seriola mediterránea (*Seriola dumerili*) con el uso de la GnRH. IEO-Murcia

CEBAS: Cómo afecta el tipo de luz, temperatura, fotoperiodo, y composición química del medio de cultivo a 8 variedades de microalgas.

AQUASELF: Método de trabajo energéticamente sostenible en el engorde de dorada con el uso exclusivo de energía renovables. IEO-Murcia.

UCAM: Estudio de la contribución del cultivo de macro y microalgas en la industria cosmética y farmacológica para obtener productos con alto valor añadido.

UPCT: Se ha comenzado con el diseño de un sistema acuicultura offshore. En cooperación con el CIFP Hespérides se va a proceder a acotar una zona es sus instalaciones para la instalación de un prototipo para pruebas de jaulas de cultivo.

IEO: Colección de reproductores de bivalvos del Mar Menor con los que se puedan abordar acciones de biorremediación y mantenimiento en condiciones controladas de 3 especies que puedan ser utilizados en el futuro para la obtención de larvas.



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIU with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.11) and by Comunidad Autónoma de la Región de Murcia – Función Séneca



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Región de Murcia



f Séneca(+)

Agencia de Ciencia y Tecnología
Región de Murcia



LÍNEA 3

DATA LAB: Creación de tres bases de datos sobre pecios, cartografía náutica y arquitectura marina integrados en el Observatorio de Patrimonio Marítimo, así como un repositorio digital. UMU

IEO: Cuantificación de los servicios asociados a la bioextracción de nutrientes se ha ampliado a otras dos especies de bivalvos, la ostra enana, *Ostrea stentina*, y la almeja *Polititapes aureus*.

UMU: Fomento de la colaboración público-privada en la generación de ecosistemas de innovación marina y relacionadas con las biotecnologías azules.

IEO: Restauración de humedales costeros y recuperación de sus servicios ecosistémicos. Preparación de la candidatura del Mar Menor para la organización del próximo congreso NORA 6 a celebrar en 2025. Participación en talleres con empresas salineras para diversificar el uso de las salinas.

UPCT: Seguimiento de TFM/TFG generados en la UPCT y vinculados a la economía azul sostenible, como base para un futuro desarrollo empresarial.

UPCT: Organización de un laboratorio ciudadano de ideas relacionado con la ordenación del espacio marino-marítimo

UMU, IEO-Murcia, UPCT: Actividades de sensibilización de la sociedad en general y de los actores público-privados sobre el desarrollo de actividades sostenibles en el medio marino y en los sectores prioritarios de la economía azul.

CEBAS: validación de tres protocolos de fertirrigación ecosostenibles en un ciclo de lechuga cultivado en una zona vulnerable a la contaminación por nitratos (como es el entorno del Mar Menor).

CIPAO: Propuesta para incorporar técnicas de ciencia ciudadana y participación social mediante la implementación de nuevos módulos en la plataforma web OGMAR.

UPCT: Detección de posibles iniciativas empresariales relacionadas con el medio marino.

CEBAS: Desarrollo participativo de un sistema de soporte a la toma de decisiones en la gestión socio-económica del ecosistema del Mar Menor



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIU with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.11) and by Comunidad Autónoma de la Región de Murcia – Función Séneca



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN Y UNIVERSIDADES



GRACIAS POR VUESTRA ATENCIÓN



This study forms part of the ThinkInAzul programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.11) and by *Comunidad Autónoma de la Región de Murcia – Función Séneca*



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



f Séneca(+)
Agencia de Ciencia y Tecnología
Región de Murcia