



MEMBER OF  
BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

[www.azti.es](http://www.azti.es)

# La nueva legislación Europea sobre Inteligencia Artificial (AIA) y desarrollos de AI en pesca de AZTI

Jose A. Fernandes (jfernandes@azti.es)

Iñaki Quincoces (AZTI)

Igor Granado (AZTI)

Xabier Lekunberri (AZTI)

Izaro Goienetxea (AZTI)



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 869342.

# **¿Principales puntos de la propuesta del Artificial Intelligence Act (AIA)?**

- El AIA armoniza reglas para el desarrollo/uso de productos/servicios que usan IA.
- El AIA reconoce el potencial de IA para afrontar los desafíos de sostenibilidad.
- El AIA busca crear un entorno de confianza en el uso de IA donde se respeta los derechos fundamentales de las personas y principios éticos.

1. Análisis legal de legislación relevante sobre impacto de IA en sector pesquero.
2. Análisis del uso actual y potencial de métodos de IA en el sector pesquero.
3. IA para mejorar la trazabilidad del pescado en toda la cadena de suministro.
4. Uso de IA para una pesca más selectiva.
5. IA como aliciente para que jóvenes quieran trabajar en el sector pesquero.
6. Mejores prácticas en el uso de IA en el sector pesquero.
7. Analizar la necesidad de coordinación a nivel de Europa (ej. grupos de trabajo).
8. Recomendaciones a gestores europeos para un mejor uso de IA en el sector pesquero.

# Algunas de las oportunidades y limitaciones identificadas

## Oportunidades:

- Reducción de combustible y emisiones
- Reducción de pesca incidental
- Mejorar la selectividad de la pesca
- Mejorar el control de la pesca
- Acelerar estimaciones y tramites
- Sistemas de predicción temprana
- Mayor cobertura en adquisición de datos
- Calculo indicadores de calidad
- Planificación especial
- Mejorar la trazabilidad
- Mejorar la gestión de stocks
- Predicción de producción y consumo
- Mejorar la imagen del sector

## Limitaciones y obstáculos:

- Miedo a pérdida de privacidad y control
- Resistencia de las empresas a compartir información
- Resistencia de las empresas a cambiar
- Competición entre empresas del sector
- Competición con otros sectores para atraer talento
- Falta de expertos
- Falta de indicadores de eficiencia
- Falta de infraestructura tecnológica
- Percepción de más restricciones
- Mal uso de herramientas
- Validación de las herramientas
- El coste de las herramientas
- Saturación de regulaciones

- Mención en AIA de la pesca y de IA en legislación Pesquera para soporte jurídico e incentivar su uso
- Promover la formación de expertos/equipos multidisciplinares (ej., AI, pesca, economistas y juristas)
- Incentivar trabajos de jóvenes expertos multidisciplinares en sector privado
- Promover la compartición de datos privados con los niveles de agregación y anonimización adecuados que mantengan la confianza del sector.
- Desarrollo de buenas practicas y estándares para la validación y verificación de sistemas con IA.
- Regular el rol de proveedores tecnológicos que deben tener experiencia en el sector pesquero.
- Limitar el uso de IA a empresas que demuestren buenas practicas de pesca y cumplimiento de regulaciones.
- Promover la conciencia del uso de IA (beneficios y limitaciones) entre gestores y la industria.
- Promover la colaboración entre universidades, desarrolladores de IA y el sector privado.
- Promover el desarrollo de IA para una pesca más selectiva y mejor gestión de los stocks.

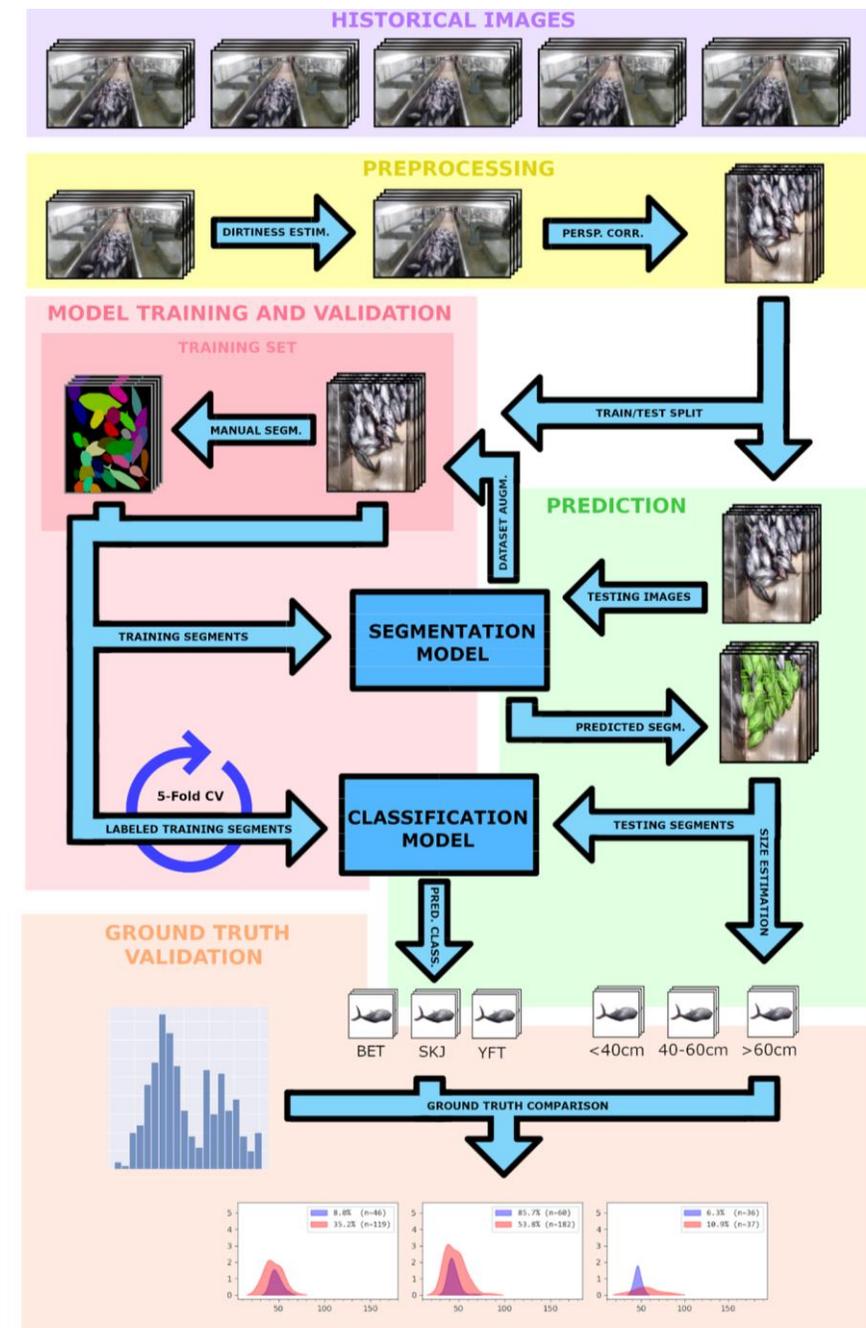
# **Estimas de capturas de túnidos por especies y tamaños**

# Identificación de capturas

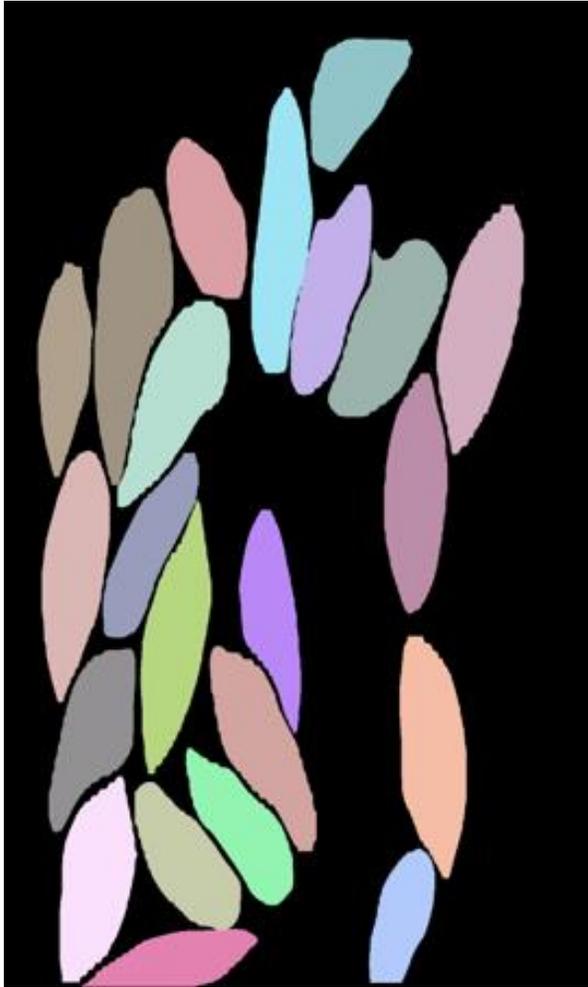
## Objetivos:

- Identificar especies y tamaños de túnidos en pescas
- Utilizar instalaciones de sistemas de monitoreo actuales
- Sugerir mejoras a sistemas actuales

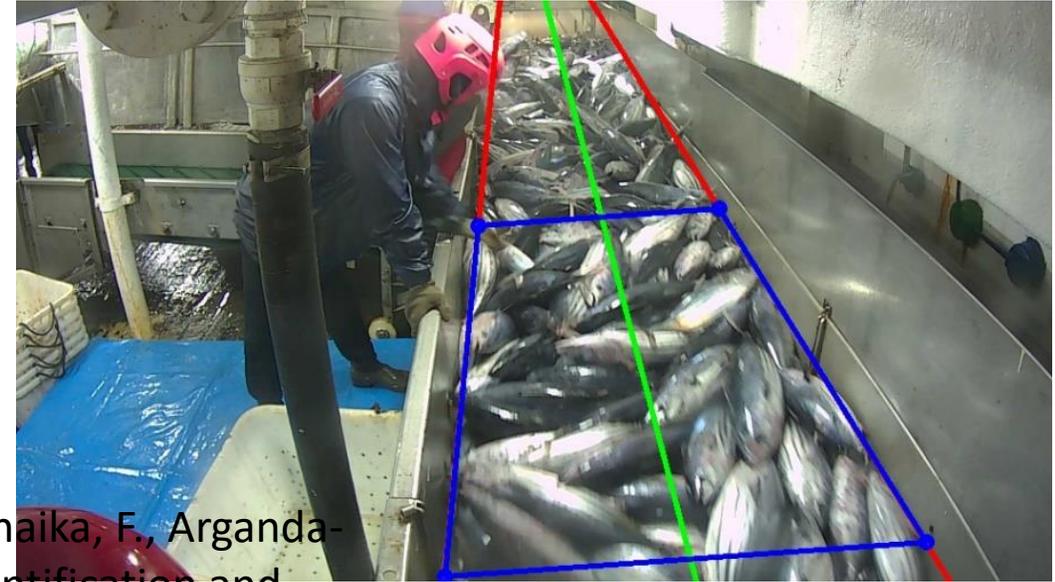
Lekunberri, X., Ruiz, J., Quincoces, I., Dornaika, F., Arganda-Carreras, I., & Fernandes, J. A. (2022). Identification and measurement of tropical tuna species in purse seiner catches using computer vision and deep learning. *Ecological Informatics*, 67, 101495.



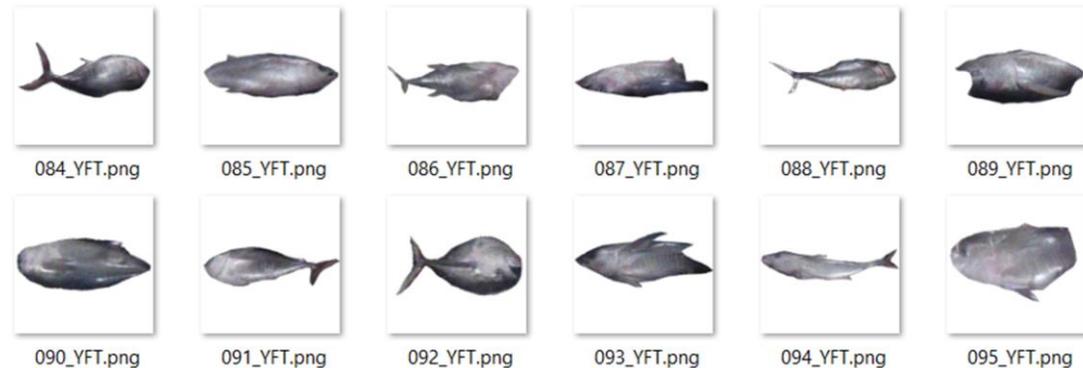
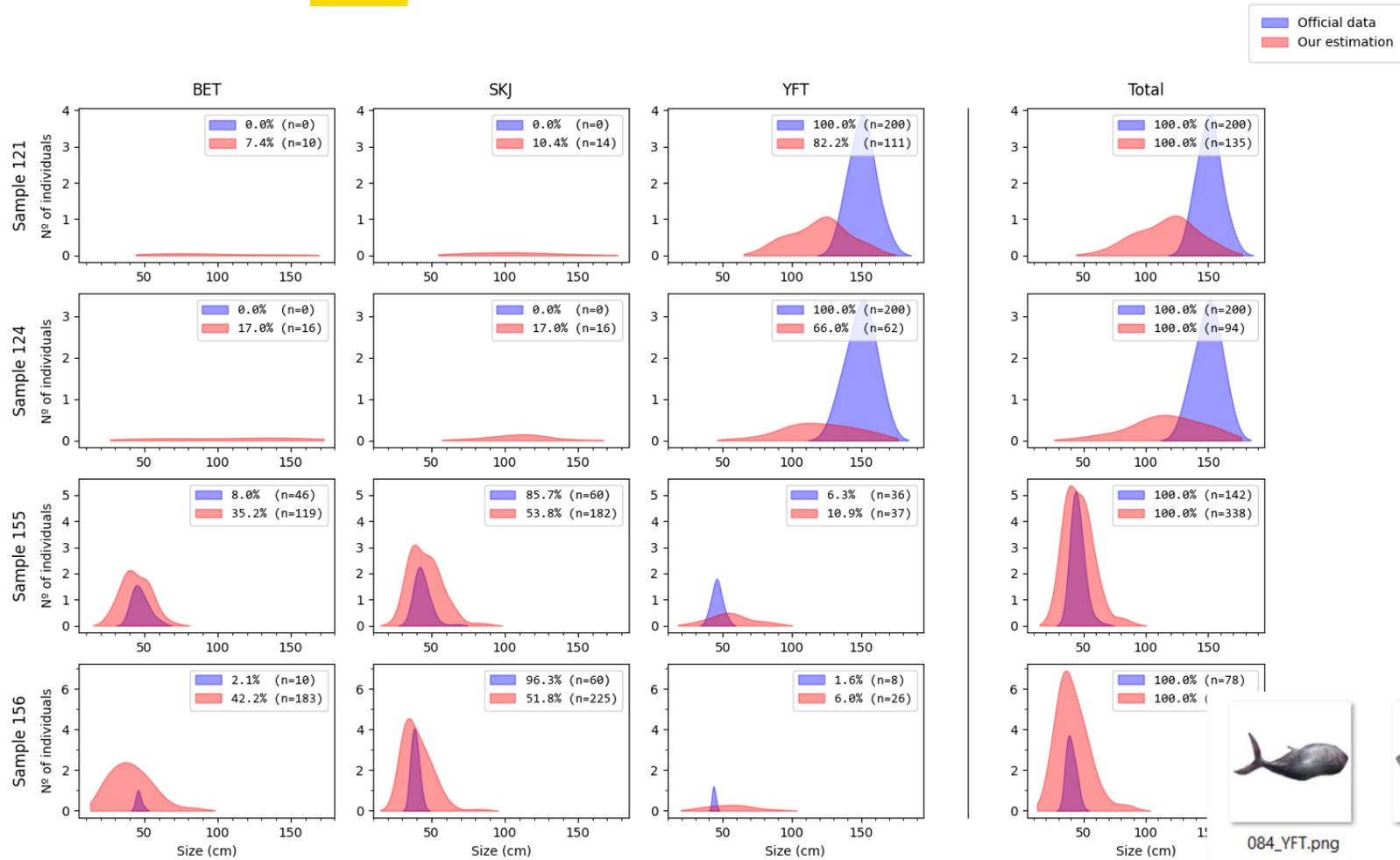
# Identificación de capturas



Lekunberri, X., Ruiz, J., Quincoces, I., Dornaika, F., Arganda-Carreras, I., & Fernandes, J. A. (2022). Identification and measurement of tropical tuna species in purse seiner catches using computer vision and deep learning. *Ecological Informatics*, 67, 101495.

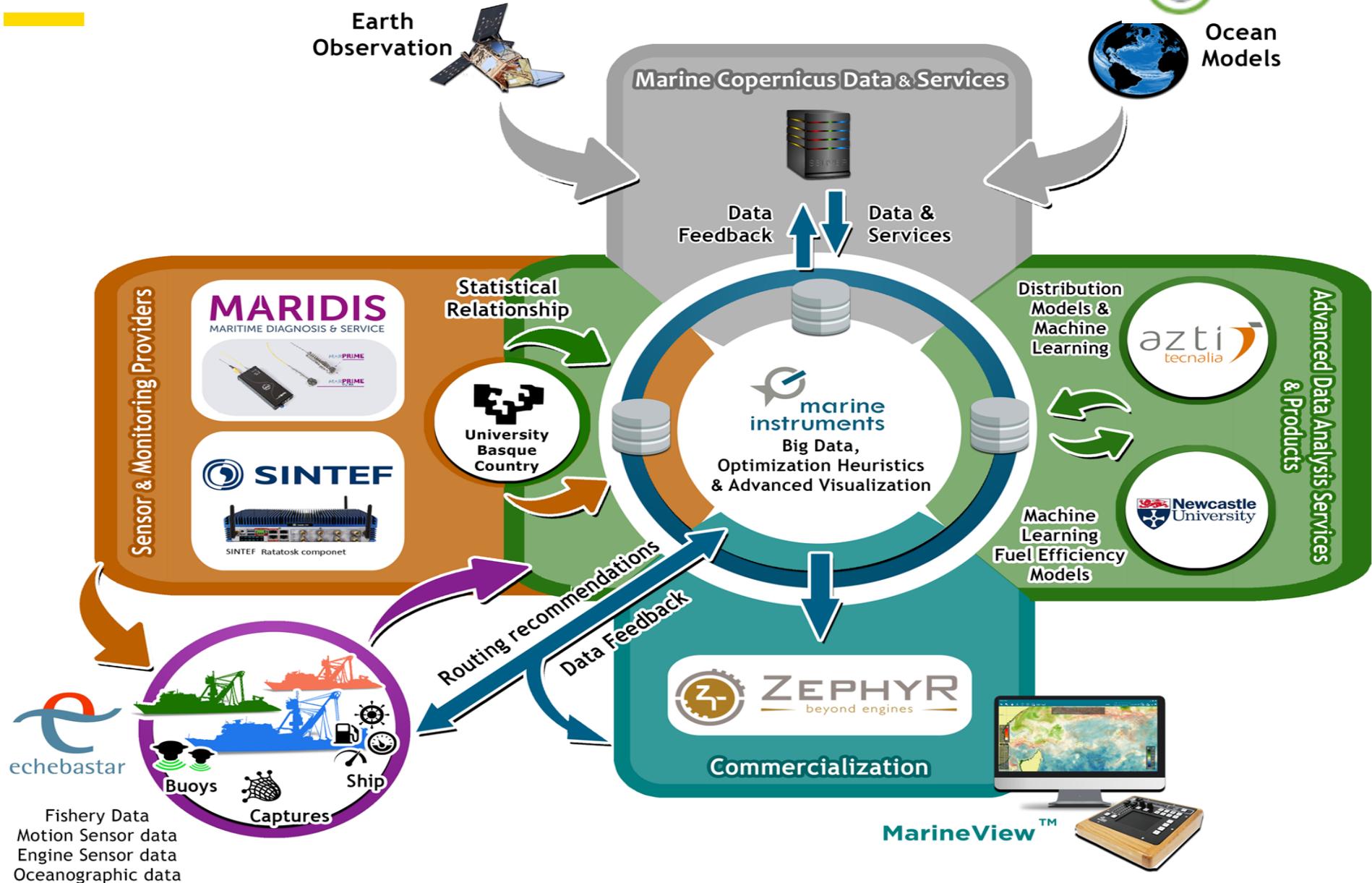


# Comparativa con muestreos en puerto



Lekunberri, X., Ruiz, J., Quincoces, I., Dornaika, F., Arganda-Carreras, I., & Fernandes, J. A. (2022). Identification and measurement of tropical tuna species in purse seiner catches using computer vision and deep learning. *Ecological Informatics*, 67, 101495.

# Proyecto SusTunTech

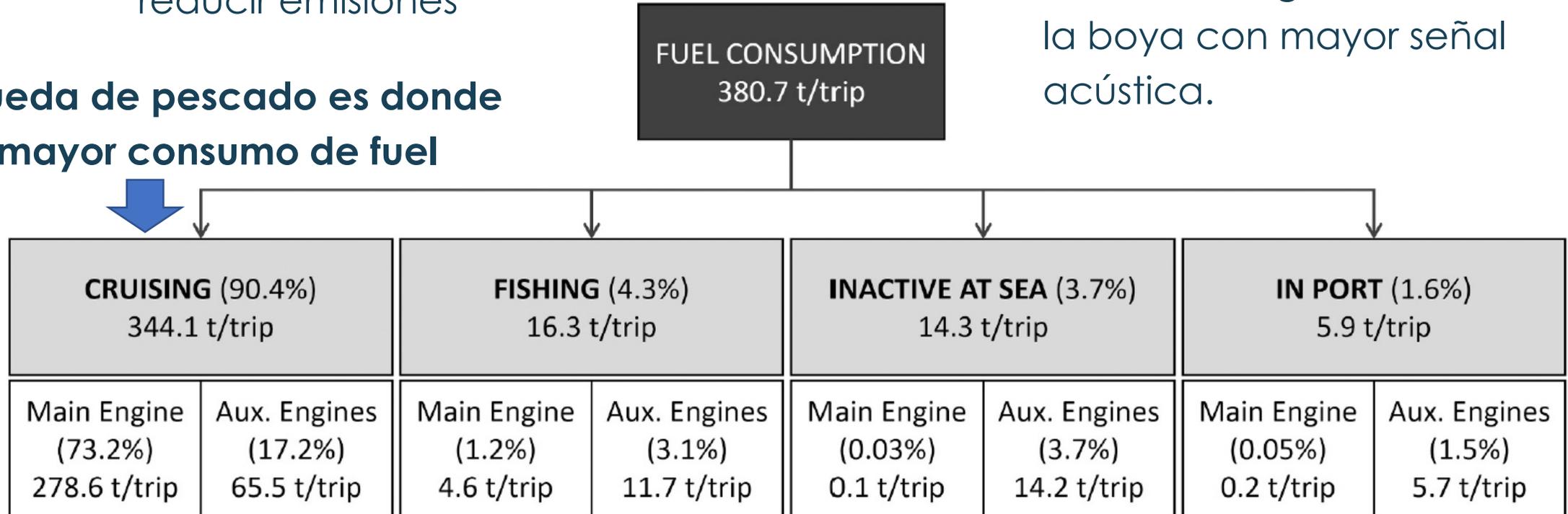


# FADs puede ayudar a reducir consumo de fuel?

- FADs pueden ayudar a reducir emisiones

- Pero también puede llevar a rutas más largas si solo se valora la boya con mayor señal acústica.

**Búsqueda de pescado es donde va el mayor consumo de fuel**



**Fig. 3.** Energy pattern of Vessel A, including fuel consumption in cruising, fishing, inactivity at sea and in port: values are presented in total, and per engine type.

Basurko, O. C., Gabiña, G., Lopez, J., Granado, I., Murua, H., **Fernandes, J. A.**, ... & Uriondo, Z. (2022). Fuel consumption of free-swimming school versus FAD strategies in tropical tuna purse seine fishing. *Fisheries Research*, 245, 106139.

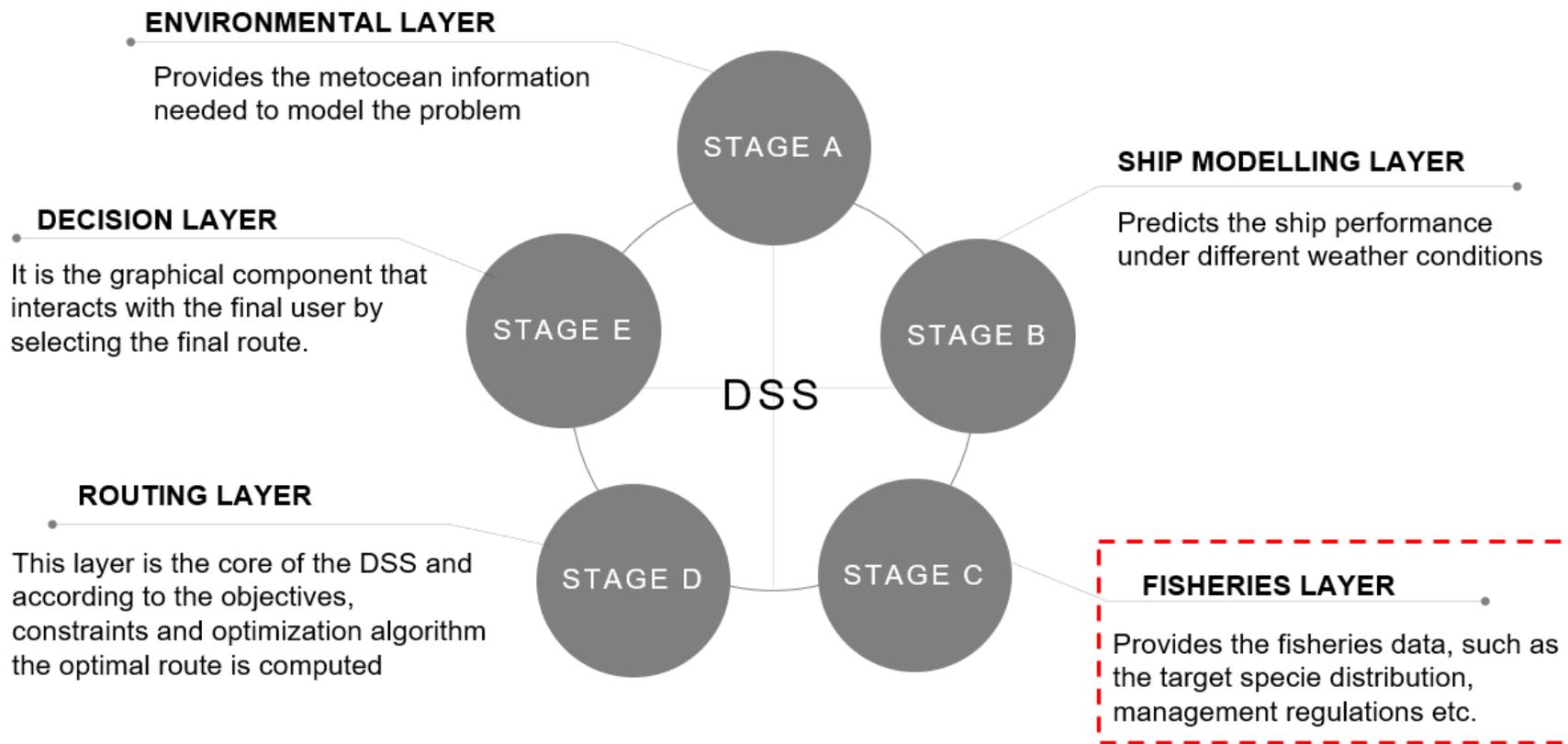
# Definición de sistemas de ayuda a decidir rutas



**Small-scale coastal fleet**



**Large-scale pelagic fleet**



**Large-scale demersal fleet**



**Distant-water fleet**

Granado, I., Hernando, L., Galparsoro, I., Gabiña, G., Groba, C., Prellezo, R., & **Fernandes, J. A.** (2021). Towards a framework for fishing route optimization decision support systems: Review of the state-of-the-art and challenges. *Journal of Cleaner Production*, 320, 128661.

# Mejores zonas de pesca

# Evitar pesca incidental

# Rutas diná- micas



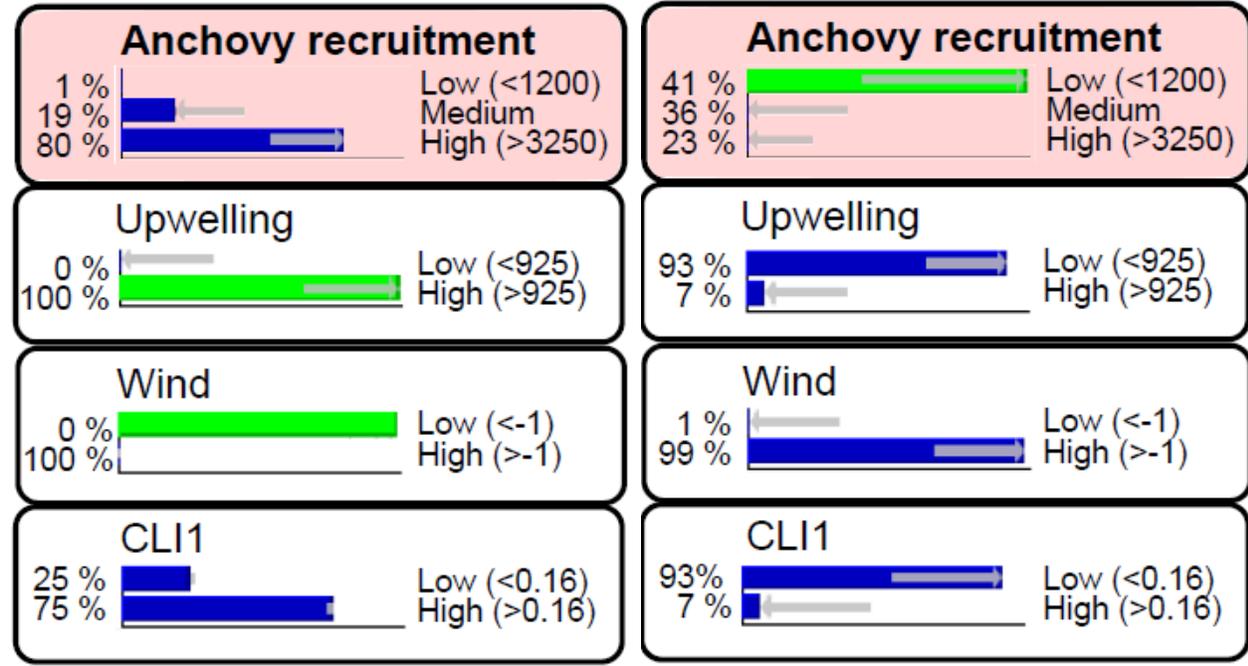
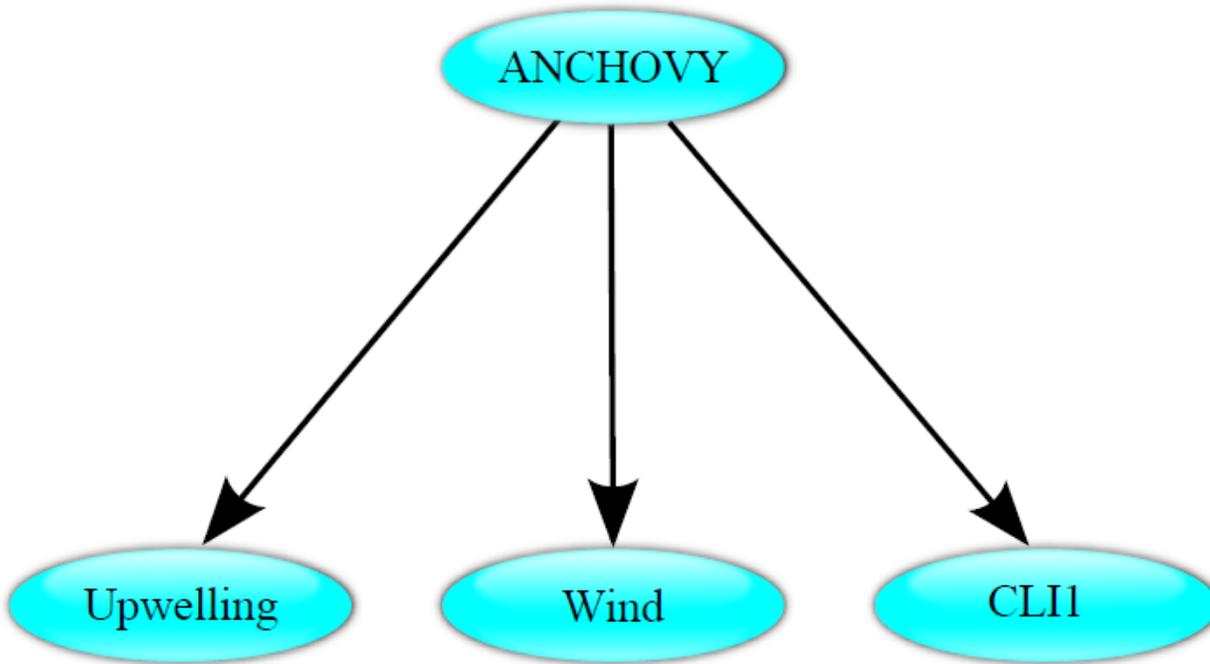
# Datos boyas para estimar corrientes oceánicas

**FADs**

**Boyas científicas**

# Otros proyectos anteriores

# Predicción reclutamiento de anchoa



(2015) Evaluating machine-learning techniques for recruitment forecasting of seven North East Atlantic fish species. Fernandes J.A., Irigoien X, Lozano J.A., Inza I., Goikoetxea N., Pérez A. *Ecol. Inform.* 25, 35-42

(2015) Spatio-Temporal Bayesian Network Models with Latent Variables for Revealing Trophic Dynamics and Functional Networks in Fisheries Ecology. Trifonova N., Kenny A., Maxwell D., Duplisea D., Fernandes J.A., Tucker A. *Ecol. Inf.* 30: 142-158.

(2013) Supervised pre-processing approaches in multiple class-variables classification for fish recruitment forecasting. Fernandes J.A., Lozano J.A., Inza I., Irigoien X., Rodríguez J.D., Pérez A. *Environ. Modell. Softw.* 40, 245-254.

(2011) The potential use of a Gadget model to predict stock responses to climate change in combination with Bayesian Networks: the case of the Bay of Biscay anchovy. Andonegi E., Fernandes J.A., Quincoces I., Uriarte A., Pérez A., Howell D., Stefansson G. *ICES J. Mar. Sci.* 68(6): 1257-1269.

**(2010) Fish recruitment prediction, using robust supervised classification methods. Fernandes J.A., Irigoien X., Goikoetxea N., Lozano J.A., Inza I., Pérez A, Bode A. *Ecol. Model.* 221(2): 338-352.**

(2009) Anchovy Recruitment Mixed Long Series prediction using supervised classification. Fernandes J.A., Irigoien X., Uriarte A., Ibaibarriaga L., Lozano J.A., Inza I. Working document to the ICES benchmark workshop on short lived species (WKSHORT) Bergen (Norway), 31 August-4 September.

# Análisis de imagen de muestras biológicas

## Details

9 years of data  
4000 samples  
2,000,000 particles

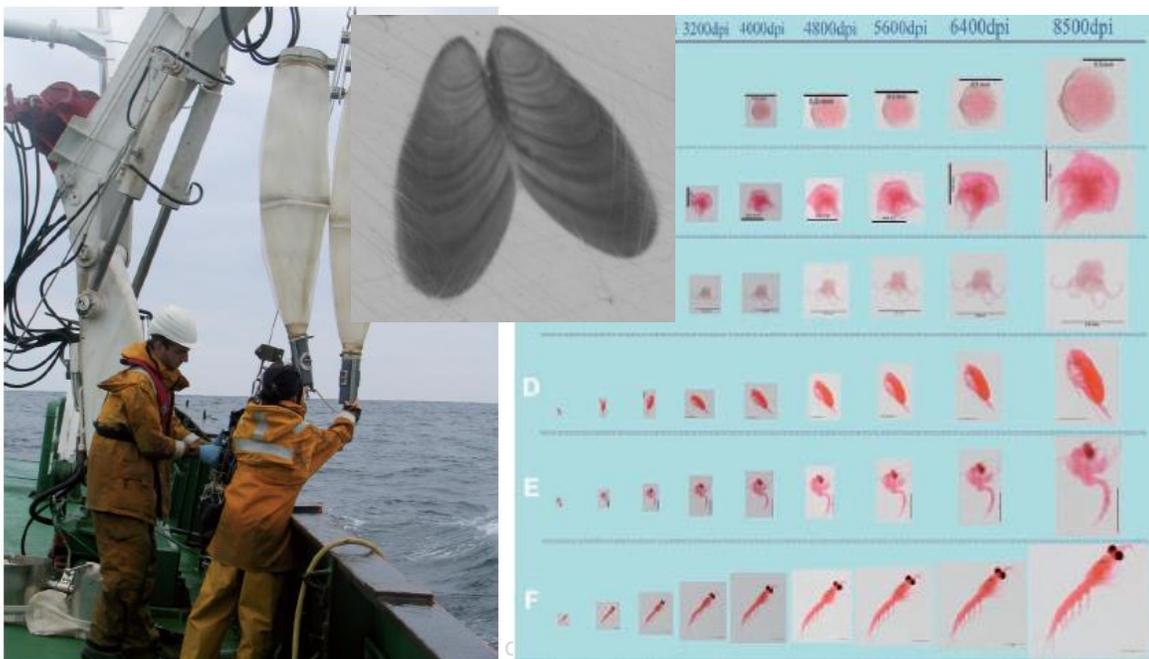
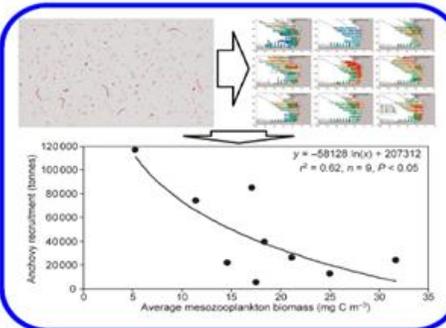
From 24 to 67 taxa  
Break 0.5 mm limit

## Methods advance

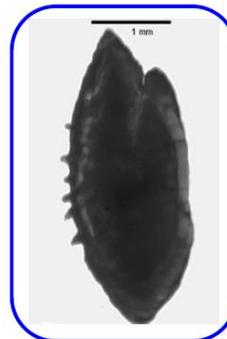
Training-set elaboration



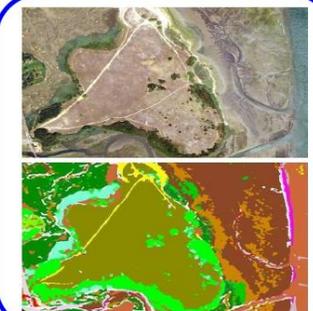
## Application



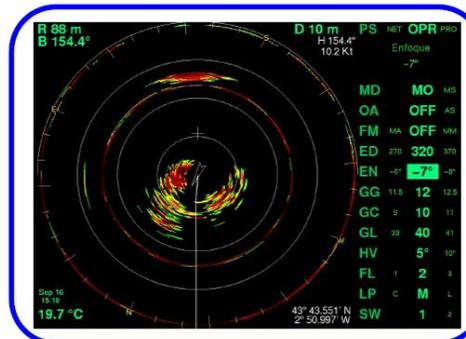
## Otoliths



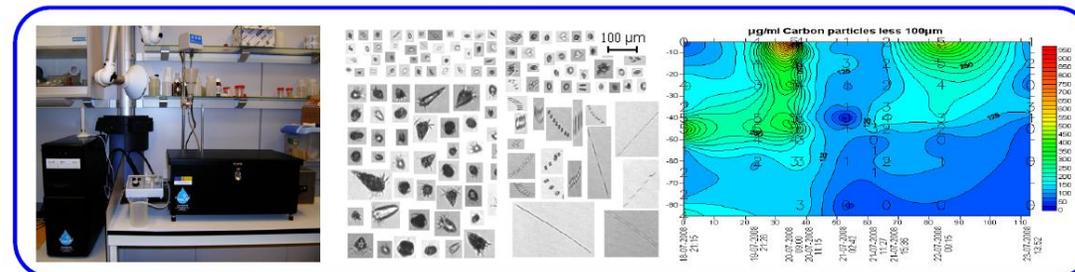
## Habitat classification



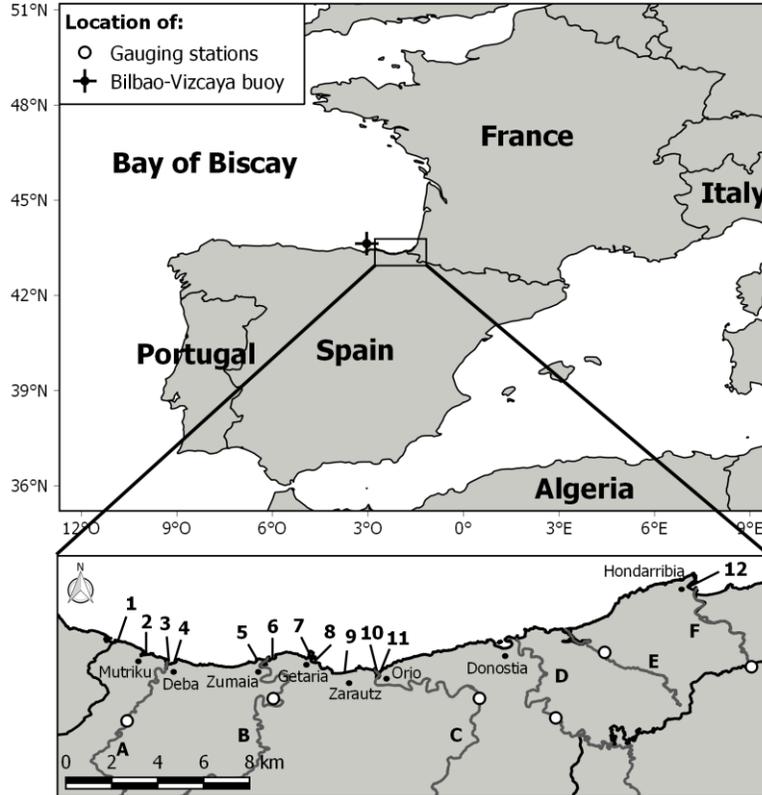
## Tuna in sonar



## Phytoplankton



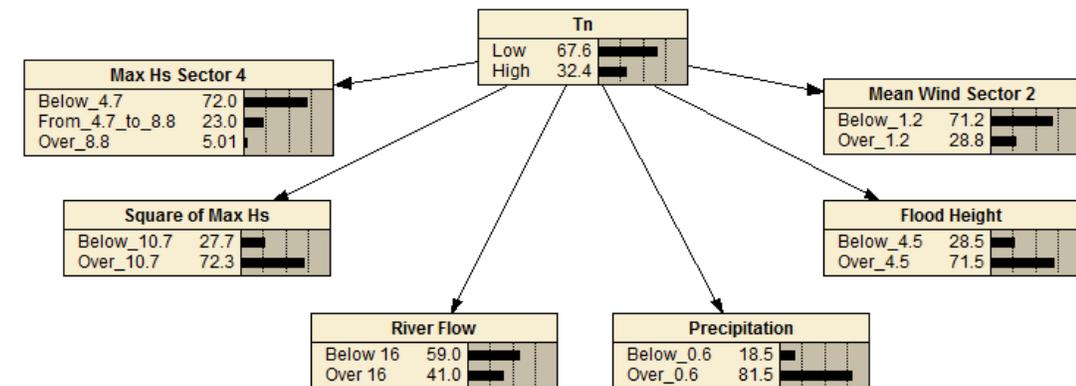
# Predicción de basuras en playas



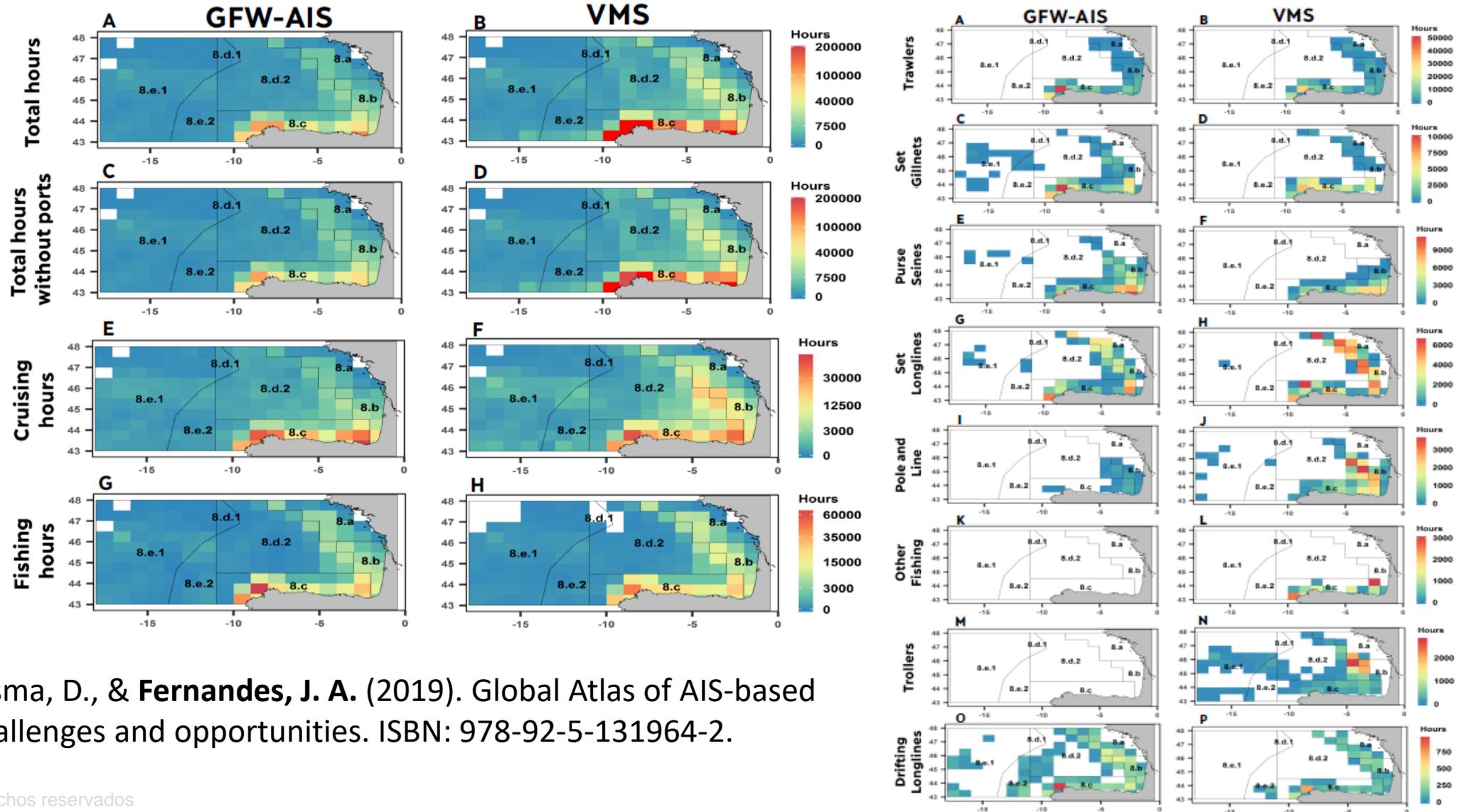
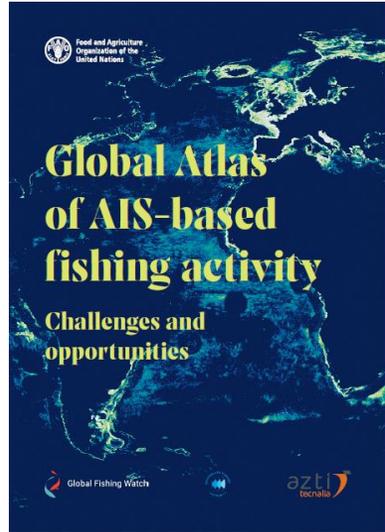
Data set	Municipal.	River flow	Precipitation	Wave height*			Wind**	
				Not sectorized	Sec. 1	Sec. 4	Not sectorized	Sec. 1
Historical litter accumulation (HLA)	Hondarribia	0.17 (+)		0.06 (+)				
	Orio	0.09 (+)	0.05 (+)	0.04 (+)		0.05 (+)	0.04 (+)	
	Zarautz	0.08 (+)	0.05 (+)	0.03 (+)	0.03 (+)	0.04 (+)		0.04 (+)
	Getaria	0.09 (+)	0.04 (+)					
	Zumaia	0.05 (+)	0.02 (+)					0.06 (+)
	Deba	0.03 (+)	0.03 (+)					0.02 (+)
	Mutriku	0.05 (+)						0.02 (-)
Daily litter accumulation	Orio	0.13 (+)		0.08 (+)			0.06 (+)	
	Zarautz	0.01 (+)			0.07 (+)			
	Getaria	0.14 (+)	0.16 (+)					0.16 (+)
	Zumaia	0.08 (+)	0.01 (+)	0.01 (+)				0.01 (-)
	Deba	0.13 (+)	0.14 (+)	0.10 (+)		0.16 (+)		0.12 (-)
	Mutriku				0.08 (+)	0.05 (+)	0.09 (+)	

Hernández-González, J.; Inza, I., Granado, I., Basurko, O. C, Fernandes, J. A., Lozano, J.A. (2019) Aggregated outputs by linear models: An application on marine litter beaching prediction. Information Sciences, 481, 381-393.

Granado, I., Basurko, O. C., Rubio, A., Ferrer, L., Hernández-González, J., Epelde, I., Fernandes, J. A. (2019) Beach litter forecasting on the south-eastern coast of the Bay of Biscay: A bayesian networks approach. Continental Shelf Research, 180:14-23.



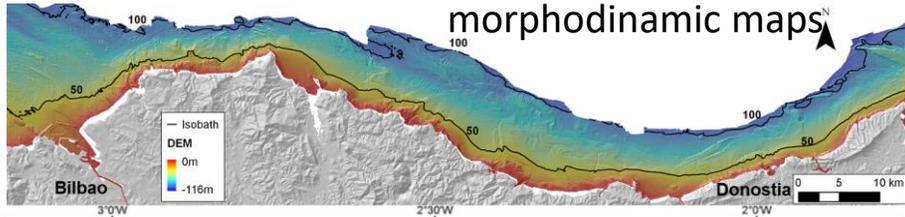
# Estimación de esfuerzo pesquero con datos satélite



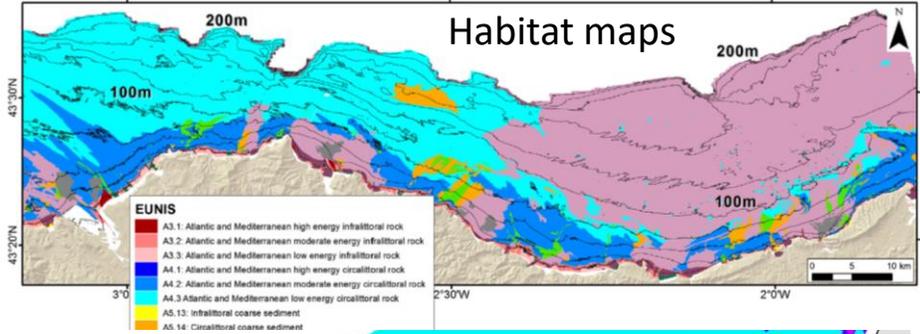
Taconet, M., Kroodsmas, D., & Fernandes, J. A. (2019). Global Atlas of AIS-based fishing activity—Challenges and opportunities. ISBN: 978-92-5-131964-2.

# Planificación espacial

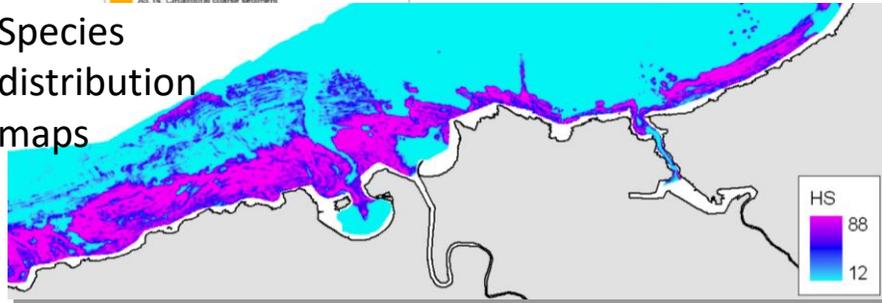
Bathymetry and morphodynamic maps



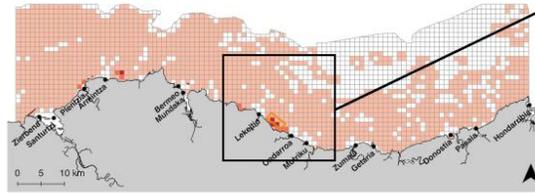
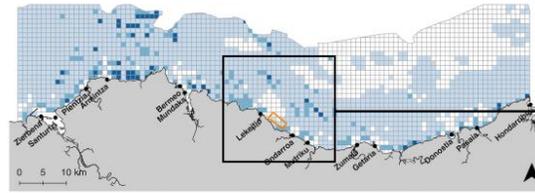
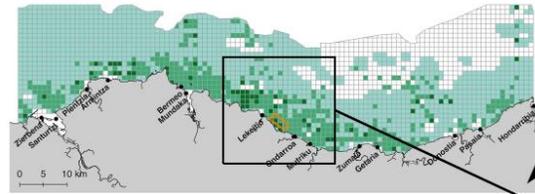
Habitat maps



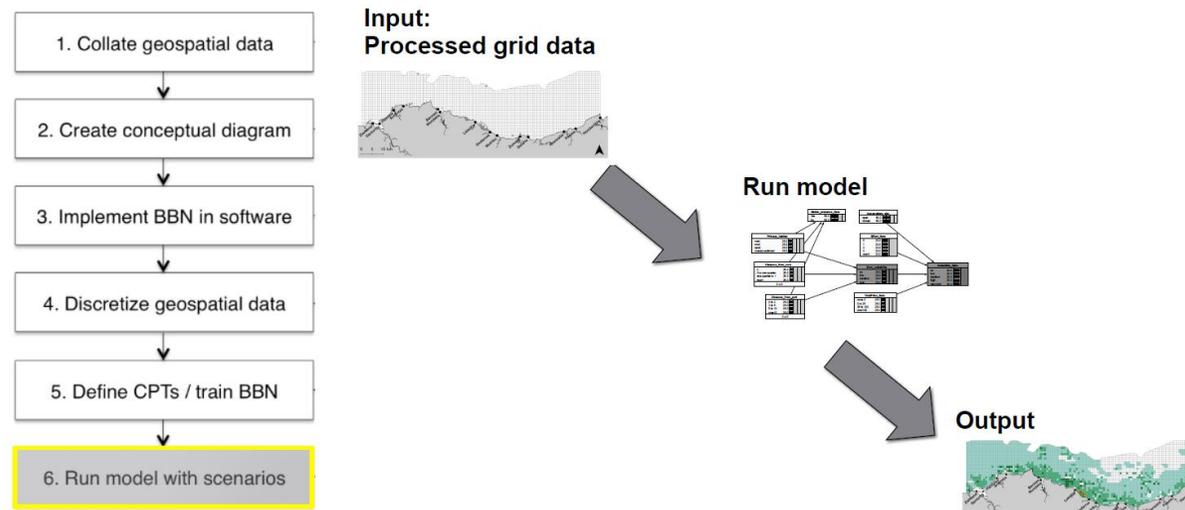
Species distribution maps



COCCOLI, C., GALPARSORO, I., MURILLAS, A., PINARBAŞI, K., FERNANDES, J. A. 2018. Conflict analysis and reallocation opportunities in the framework of marine spatial planning: a novel, spatially explicit Bayesian belief network approach for artisanal fishing and aquaculture. Marine Policy.



How much effort is displaced by



# Eventos de algas con toxinas

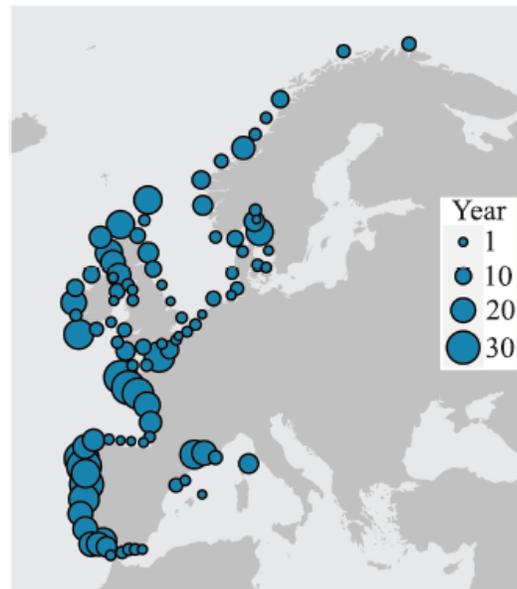
## *D. acuminata*

## Okadaic acid (diarrheic toxin)

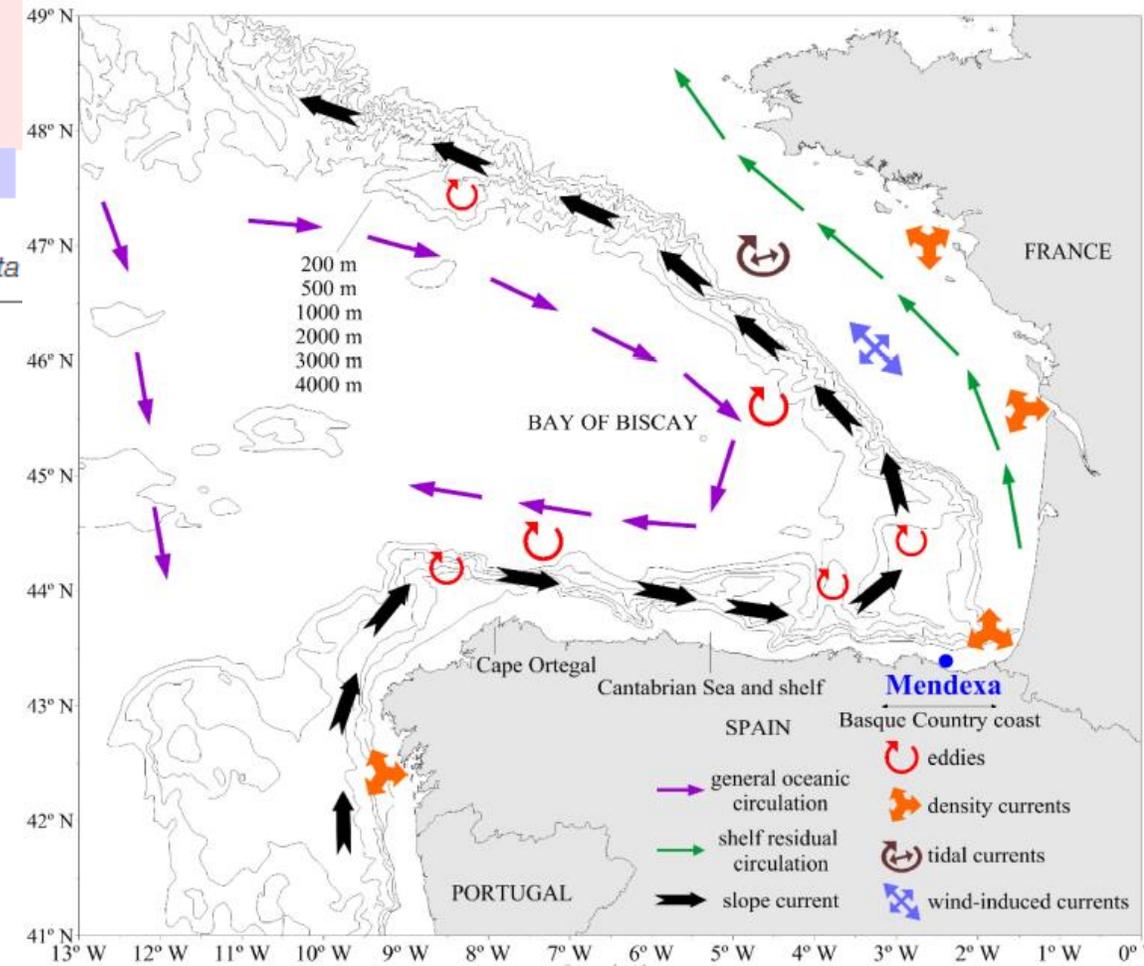
## Yessotoxins (cardiotoxicity)

SUS	Freq. Selec. (%)	Predictor	SUS	Freq. Selec. (%)	Predictor	SUS	Freq. Selec. (%)	Predictor
0.72	40	Fe	0.61	100	Fe	0.73	90	Fe
0.68	70	PP	0.51	100	PP			
0.68	80	PhyC	0.61	100	PhyC			
0.71	50	Si	0.61	50	Si			
0.68	50	CHL	0.51	90	CHL			
				20	O <sub>2</sub>			
				10	<i>D. Acuminata</i>			

## Diarrhetic Shellfish Toxins (DSTs)



Fernandes-Salvador, J. A., Davidson, K., Sourisseau, M., Revilla, M., Schmidt, W., Clarke, D., ... & Silke, J. (2021). Current Status of Forecasting Toxic Harmful Algae for the North-East Atlantic Shellfish Aquaculture Industry. *Frontiers in Marine Science*, 8, 656.



**¡Gracias!**

—

**¿Preguntas?**