



ecocerco

# FV4.5. INFORME FINAL DE TRANSFERENCIA



# FV4.5. INFORME FINAL DE TRANSFERENCIA

PROYECTO ECOCERCO



Este proyecto se desarrolla con la colaboración de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través del Programa Pleamar, y se cofinancia por la Unión Europea por el FEMPA (Fondo Europeo Marítimo, de Pesca y de Acuicultura)

Las opiniones y documentación aportadas en esta publicación son de exclusiva responsabilidad de la persona o personas que ostenten su autoría y no reflejan necesariamente los puntos de vista de las entidades que apoyan económicamente el proyecto





## **Proyecto ECOCERCO - Estudio del rendimiento de los dispositivos DDD-03H en la reducción de interacciones negativas entre delfines y cerco.**

### **Resultados del proyecto ECOCERCO y su potencial de transferencia a otras flotas de cerco**

Autores del documento:

Dr. Bruno Díaz López, presidente de la Asociación BDRI y miembro del grupo internacional de especialistas en cetáceos de la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza.

Dra. Séverine Methion, bióloga responsable de proyectos de la Asociación BDRI.

Nathalie Dunel-Roig, bióloga de la Asociación BDRI especialista en el uso de SIG.

*Queda rigurosamente prohibida la reproducción total o parcial del contenido de este trabajo, incluidos el texto y las imágenes, sin hacer referencia al documento original. Las fotografías presentes en el documento forman parte de los archivos de la Asociación BDRI y están sujetas a los respectivos derechos de autor.*



**El siguiente documento se puede citar como:** El siguiente documento se puede citar como:

Díaz López, B., Dunel-Roig, N, s Methion, S. 2026. Resultados del proyecto ECOCERCO y su potencial de transferencia a otras flotas de cerco. Programa Pleamar, Fundación Biodiversidad. Asociación BDRI, O Grove. 14p.

## Resumen

El proyecto ECOCERCO evaluó la eficacia de pingers multifrecuencia DDD-03 en la flota de cerco de las Rías Baixas a partir de 66 salidas y 107 lances con observador a bordo. Los resultados muestran que estos dispositivos no reducen de forma apreciable ni la presencia de delfines ni la probabilidad de interacción: el 50% de los avistamientos de delfín mular resultaron en daños al arte y se registró una captura accidental de delfín común a pesar del pinger activo. La probabilidad de interacción estuvo dominada por factores espaciales (zona/buque) y por la proximidad inicial de los grupos al cerco, mientras que el estado del mar, la duración del lance y el tiempo de despliegue del pinger no mostraron efectos significativos. En consecuencia, se recomienda minimizar el uso de pingers DDD-03 como medida estándar de mitigación y priorizar estrategias basadas en protocolos de buenas prácticas operativas y mecanismos de compensación por daños en artes acordados con el sector pesquero.



## Contenido

Resumen .....	4
INTRODUCCIÓN.....	6
Qué se hizo en ECOCERCO .....	7
Diseño general del estudio .....	7
Dispositivo acústico empleado .....	8
Resultados relevantes para las flotas .....	6
Dónde se concentraron los encuentros e interacciones .....	9
Lo observado sobre el uso de pingers .....	11
Lecciones operativas para otras flotas de cerco.....	11
Cuándo evitar lanzar la red .....	11
Cómo actuar si aparecen delfines durante el lance .....	12
Prácticas que conviene evitar.....	12
Relevancia para gestores y siguientes pasos .....	12
Bibliografía consultada.....	13



## INTRODUCCIÓN

Las interacciones entre cetáceos y actividades pesqueras representan uno de los retos más persistentes para compatibilizar la conservación marina con la viabilidad socioeconómica de las flotas costeras. En distintos caladeros del Atlántico nororiental, los delfines mulares (*Tursiops truncatus*) y los delfines comunes (*Delphinus delphis*) interactúan con pesquerías de cerco, arrastre y artes estáticos, ocasionando episodios de depredación sobre las capturas, daños en los aparejos y, en algunos casos, captura accidental de individuos. Estas situaciones generan costes directos para el sector pesquero y contribuyen a la mortalidad antropogénica de poblaciones de cetáceos que, en muchos casos, presentan baja capacidad de recuperación.

En las aguas costeras gallegas, las Rías Baixas constituyen un caso de referencia por la presencia estable de una población residente de delfín mular y por la intensidad de la actividad pesquera de cerco dirigida a especies pelágicas como la sardina europea (*Sardina pilchardus*) y el jurel del Atlántico (*Trachurus trachurus*). La Ría de Arousa alberga la principal concentración conocida de delfines mulares de la región, que utilizan estas aguas como zona preferente de alimentación y cría durante todo el año, en un contexto de alta productividad trófica y coexistencia con varias flotas artesanales y de cerco. Al mismo tiempo, análisis de varamientos y datos de observadores a bordo indican que cada año se producen capturas accidentales de delfines mulares en aguas gallegas, lo que ha llevado a considerar esta población como especialmente vulnerable.

El proyecto ECOCERCO se desarrolló en este escenario como un estudio de caso aplicado sobre la interacción entre delfines y la flota de cerco del caladero Noroeste, combinando observaciones sistemáticas a bordo de dos buques comerciales con la evaluación de dispositivos acústicos disuasorios de nueva generación (pingers multifrecuencia DDD-03). El proyecto, ejecutado en el marco del Programa Pleamar de la Fundación Biodiversidad y cofinanciado por el Fondo Europeo Marítimo de Pesca y Acuicultura (FEMPA 2021-2027), se diseñó en colaboración directa entre la Cooperativa de Armadores de Vigo (ARVI) y la Asociación BDRI, lo que permitió obtener datos bajo condiciones reales de operación pesquera y con un alto grado de aceptación por parte del sector.

Este informe presenta una síntesis de los resultados obtenidos en ECOCERCO desde la perspectiva de su potencial de transferencia a otras flotas de cerco y, en su caso, a otras pesquerías que operan en áreas con presencia regular de delfines. El documento no reproduce el detalle técnico del análisis estadístico, ya desarrollado en informes específicos, sino que se centra en aquellos patrones y elementos del diseño que pueden considerarse exportables: dónde y cuándo tienden a concentrarse las interacciones, qué factores incrementan el riesgo de conflicto, qué se ha observado sobre el papel de los dispositivos acústicos en este contexto y qué aspectos del enfoque científico-sectorial podrían aprovecharse en otros caladeros.

## Qué se hizo en ECOCERCO

### Diseño general del estudio

ECOCERCO se estructuró como un proyecto de investigación aplicada centrado en la interacción entre delfines y la flota de cerco del caladero Noroeste (divisiones ICES 8.c-9.a), con énfasis en las Rías Baixas y áreas adyacentes de la plataforma continental. El estudio combinó la recogida de datos a bordo de buques comerciales de cerco con el análisis de la eficacia de dispositivos acústicos disuasorios de nueva generación, en condiciones reales de operación.

Se realizaron 66 salidas de pesca entre abril y noviembre de 2025, embarcando una observadora científica en dos buques de cerco de características representativas de la flota: el M/V Cha-Veiga, con puerto base en Ribeira y operando principalmente en la Ría de Arousa y Muros-Noia, y el M/V O Oriente, con puerto base en Vigo y actividad centrada en las Rías de Pontevedra y Vigo y en la plataforma adyacente. En total se registraron 107 lances con información detallada sobre esfuerzo de pesca, condiciones ambientales, presencia e interacción de cetáceos y funcionamiento del dispositivo acústico.

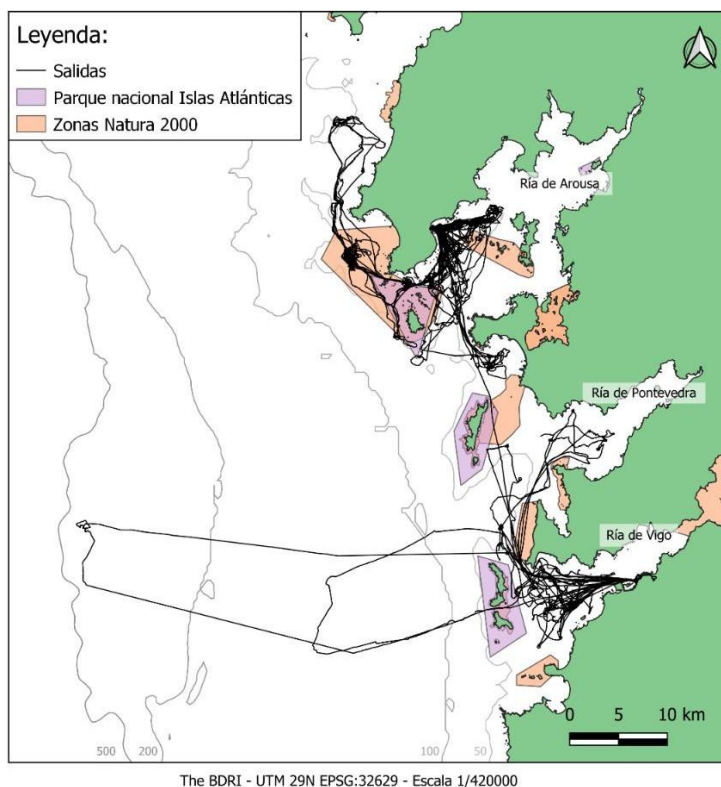


Figura 1. Mapa que muestra la distribución espacial de las salidas efectuadas a bordo de los buques de pesca de cerco Cha-Veiga (con puerto base en Ribeira) y O Oriente (con puerto base en Vigo).

## Observaciones a bordo y variables registradas

En cada salida estuvo presente una única observadora, formada específicamente en identificación de cetáceos y en un protocolo estandarizado de recogida de datos. Para cada jornada se anotaron la fecha, la embarcación, el número de lances, la distancia navegada y las condiciones meteorológicas generales, mientras que para cada lance se registraron la hora y posición del lance, la especie objetivo y el volumen aproximado de captura, el estado del mar, la profundidad operativa y la duración de la maniobra.

Cuando se avistaban cetáceos, se registraban la especie (cuando era posible identificarla), el tamaño aproximado del grupo, la distancia al buque, la duración del avistamiento y si se producía o no una interacción directa con el cerco, entendida como un acercamiento a  $\leq 50$  m del arte con comportamiento depredatorio evidente (ataques a la red o remoción de peces). En caso de captura accidental, se documentaba la especie afectada y, cuando fue posible, el estado del animal en el momento de la liberación.

## Dispositivo acústico empleado

En todas las salidas se empleó un dispositivo acústico disuasorio multifrecuencia de nueva generación (modelo DDD-03H, STM Products S.r.l.), diseñado para emitir señales entre aproximadamente 5 y 500 kHz con niveles de presión sonora en torno a 165 dB re 1  $\mu$ Pa a 1 m. El pinger se calaba simultáneamente con la red de cerco y se situaba próximo al arte, activándose automáticamente al contacto con el agua y permaneciendo en funcionamiento durante todo el tiempo que la red estaba en el agua; al finalizar el lance se registraban las horas exactas de calado y retirada.

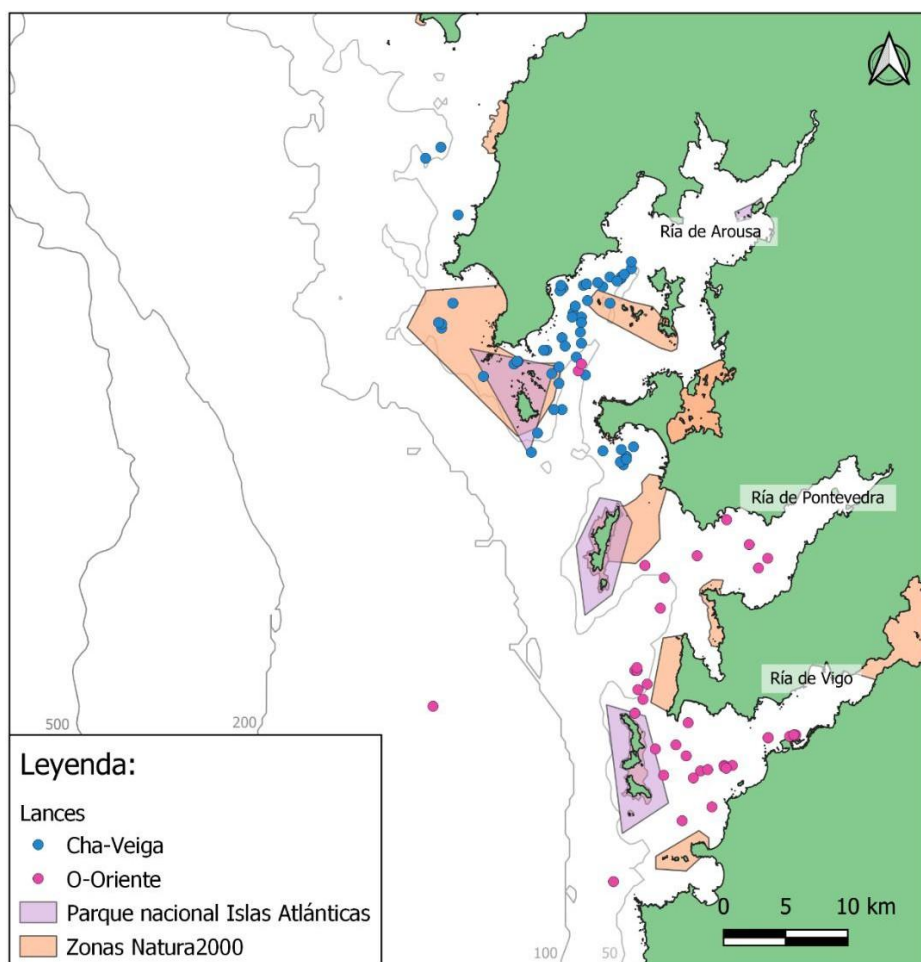
Esta configuración permitió cuantificar, para cada lance, tanto la presencia e interacción de cetáceos como la duración del uso efectivo del dispositivo, proporcionando un conjunto de datos adecuado para evaluar si el pinger influía en la probabilidad de encuentro o de interacción con el cerco. Aunque el diseño no incluyó lances de control sin pinger por razones operativas (la flota ya utilizaba estos dispositivos de forma rutinaria), la información recopilada ofrece un marco robusto para analizar el funcionamiento de la tecnología en un escenario realista.



## Resultados relevantes para las flotas

### Dónde se concentraron los encuentros e interacciones

Los datos recogidos muestran que la presencia de delfines durante los lances de cerco no fue homogénea entre zonas ni entre buques. A bordo del M/V Cha-Veiga, operando principalmente en la Ría de Arousa y Muros-Noia, se registraron todos los avistamientos de delfín mular (*Tursiops truncatus*) durante el proyecto, mientras que en el M/V O Oriente, activo sobre todo en las Rías de Pontevedra y Vigo y la plataforma adyacente, únicamente se observó un grupo de delfín común (*Delphinus delphis*). Este patrón confirma que las interacciones con la pesca de cerco se concentran en aquellas áreas donde existe una población residente de delfín mular y un alto solapamiento espacial entre la distribución de los animales y las zonas de operación de la flota.



The BDRI - UTM 29N EPSG:32629 - Escala 1/420000

Figura 2. Distribución de los lances efectuados por cada uno de los buques de pesca con cerco empleados en el proyecto Ecocerco.

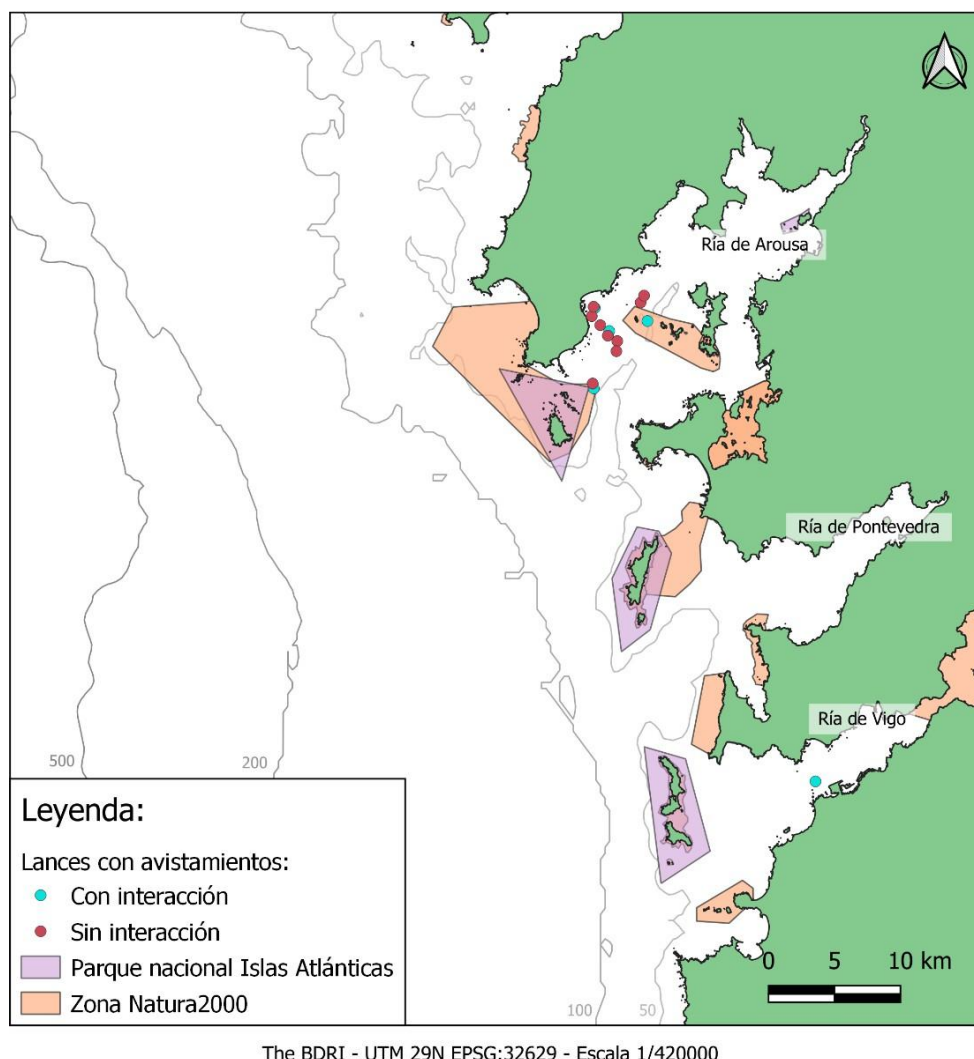


Figura 3. Distribución de los lances con presencia de delfines en función de si se observó interacción o no con la actividad pesquera.

## Factores que aumentan el riesgo de interacción

En los lances con presencia de delfines mulares, aproximadamente la mitad de los avistamientos (4 de 8) derivaron en interacción directa con el cerco, con daño confirmado en la red. El análisis de las condiciones de estos eventos indica que el tamaño del grupo y el estado del mar no fueron buenos predictores de si se produciría o no interacción: los tamaños medios de grupo fueron muy similares en lances con y sin daño, y la distribución de estados de mar fue comparable entre ambos tipos de evento.

El factor que sí mostró un patrón claro fue la proximidad inicial de los delfines al buque y al lance. Todas las interacciones se produjeron cuando los grupos se encontraban inicialmente a menos de 50 m del cerco, concentrándose la mayoría de los casos en distancias inferiores a 25 m, mientras que no se registraron interacciones en avistamientos realizados a distancias superiores a 50 m. Desde una



perspectiva operativa, esto sugiere que la decisión de largar o no la red cuando los delfines están muy cerca del barco constituye un punto crítico de gestión del riesgo.

## Lo observado sobre el uso de pingers

En el conjunto de lances analizados, el dispositivo acústico DDD-03H estuvo activo durante toda la inmersión de la red, tanto en lances con presencia de cetáceos como en lances sin avistamientos, lo que permitió evaluar su funcionamiento en condiciones rutinarias de pesca. Sin embargo, los resultados no mostraron una reducción detectable de la presencia de delfines ni de la probabilidad de interacción asociada al uso del pinger: el 50% de los avistamientos de delfín mular resultaron en interacción directa con el arte, a pesar de que el dispositivo estaba activo durante esos lances.

Además, se documentó un caso de captura accidental de delfín común en el M/V O Oriente, en el que el animal quedó enmallado en el copo con el pinger desplegado y operativo, aunque pudo ser liberado vivo.

La ausencia de diferencias claras en duración de los lances, tiempo de despliegue del pinger o estado del mar entre eventos con y sin interacción sugiere que, en este contexto específico de flota de cerco y población residente de delfín mular, el dispositivo no actúa como una medida eficaz para evitar el acceso de los delfines al cerco ni para prevenir episodios de bycatch.



## Lecciones operativas para otras flotas de cerco

### Cuándo evitar lanzar la red

Los datos de ECOCERCO indican que las interacciones con delfín mular se produjeron únicamente cuando los grupos se encontraban inicialmente a menos de 50 m del cerco, concentrándose la mayoría de los eventos en distancias inferiores a 25 m. No se registraron interacciones en avistamientos realizados a distancias mayores, pese a que el dispositivo acústico estaba activo.

En términos operativos, esto sugiere que el riesgo de interacción es especialmente alto cuando los delfines se encuentran muy próximos al buque en el momento del lance, por lo que la decisión de no



largar la red en estas circunstancias constituye una herramienta de gestión del riesgo más efectiva que la mera presencia del pinger.

## Cómo actuar si aparecen delfines durante el lance

En varios eventos documentados, los delfines mulares se aproximaron al cerco durante la maniobra, accedieron al interior de la red y causaron daños al arte a pesar del funcionamiento continuo del dispositivo DDD-03H. Aunque el diseño del proyecto no evaluó formalmente todos los posibles protocolos de respuesta, la experiencia acumulada en ECOCERCO indica que la detección temprana de delfines en las inmediaciones del cerco y la capacidad de modificar o acortar la maniobra (por ejemplo, reduciendo la duración del cierre o abriendo el copo antes de completar la acumulación de captura) pueden contribuir a limitar la severidad de los daños. En cualquier caso, el dispositivo acústico no debe interpretarse como una garantía de que los animales no accederán al cerco si ya se encuentran motivados a depredar sobre la captura concentrada.

## Prácticas que conviene evitar

El análisis conjunto de los datos muestra que ni el tiempo de despliegue del pinger ni la duración de los lances explicaron diferencias significativas en presencia o interacción de cetáceos, y que se produjeron tanto daños en el arte como un caso de bycatch de delfín común con el dispositivo activo. En este contexto, depender de los pingers como solución principal para gestionar las interacciones puede generar una falsa sensación de seguridad y favorecer decisiones operativas de mayor riesgo, como mantener lances en presencia de delfines muy próximos al cerco.

Las evidencias de ECOCERCO apuntan a que resulta más prudente evitar lances cuando los grupos se encuentran a corta distancia del buque y tratar la tecnología acústica, en el mejor de los casos, como un elemento complementario y no como la herramienta central de mitigación.

## Relevancia para gestores y siguientes pasos

Los resultados de ECOCERCO muestran que las interacciones entre delfines y pesca de cerco se concentran en áreas con poblaciones residentes y que, en este contexto, el uso de pingers multifrecuencia no ha demostrado una reducción apreciable de la presencia ni de la probabilidad de interacción. El proyecto ilustra, además, el valor de los esquemas de colaboración ciencia-sector para obtener datos bajo condiciones reales de operación y generar conocimiento directamente útil para la gestión.

A la luz de estos hallazgos, se considera prioritario profundizar en el conocimiento del grado de interacción entre la pesca de cerco y los delfines mediante el uso de tecnologías de seguimiento y observación adaptadas a la escala y dinámica de esta pesquería. Resulta igualmente relevante desarrollar análisis específicos del impacto socioeconómico de las interacciones (daños en artes, pérdidas de captura, costes de adaptación) y promover actividades de formación dirigidas a las tripulaciones y al sector, orientadas a minimizar tanto el conflicto como el impacto ambiental asociado a la flota de cerco. Estos componentes —mejores datos, comprensión económica del problema y capacitación práctica— constituyen elementos clave para avanzar hacia estrategias de gestión más eficaces y transferibles a otras flotas que operan en áreas con presencia regular de delfines.



## Bibliografía consultada

- Álvarez-Salgado, X. A., Figueiras, F. G., Pérez, F. F., Groom, S., Nogueira, E., Borges, A. V., ... C Castro, C. G. (2001). The Rías Baixas ecosystem: responses to physical forcing and coastal upwelling. *Journal of Marine Systems*, 32(1-3), 51-68.
- Buscaino, G., Ceraulo, M., Alonge, G., Pace, D. S., Rosario, G., Maccarrone, V., ... C Papale, E. (2020). Artisanal fishing, dolphins, and interactive pinger: a study from a passive acoustic perspective. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 31, 3588.
- Ceciarini, I., Franchi, E., Capanni, F., Consales, G., Minoia, L., Ancora, S., ... C Marsili, L. (2023). Assessment of interactive acoustic deterrent devices set on trammel nets to reduce dolphin-fishery interactions in the Northern Tyrrhenian Sea. *Scientific Reports*, 13(1), 20680.
- Dawson, S. M., Read, A. J., C Slooten, E. (2013). To ping or not to ping: The use of active acoustic devices in mitigating interactions between small cetaceans and gillnet fisheries. *Endangered Species Research*, 19(3), 201-221.
- Díaz López B (2006). "Interactions between Mediterranean bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) and gillnets off Sardinia". *ICES Journal of Marine Science* 63: 944-951.
- Díaz López, B., C Mariño, F. (2011). A trial of acoustic harassment device efficacy on free-ranging bottlenose dolphins in Sardinia, Italy. *Marine and Freshwater Behaviour and Physiology*, 44(4), 197-208.
- Díaz López, B., C Methion, S. (2017). The impact of shellfish farming on common bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) use of habitat. *Marine Biology*, 164, 83.
- Díaz López B, Methion S, Giralt Paradell O (2019). Living on the edge: Overlap between a marine predator's habitat use and fisheries in the Northeast Atlantic waters (NW Spain). *Progress in Oceanography*, 175:115-223. doi.org/10.1016/j.pocean.2019.04.004
- Díaz López B, Methion S (2024). Habitat use by iberian harbour porpoises: ecological and human factors. *Marine Biology* 171, 113. <https://doi.org/10.1007/s00227-024-04438-x>
- European Commission. (2014). Marine Strategy Framework Directive (2008/56/EC). *Official Journal of the European Union*, L 164, 19-40.
- Giralt Paradell O, Díaz López B, Methion S (2019). Modelling common dolphin (*Delphinus delphis*) coastal distribution and habitat use: insights for conservation. *Ocean and Coastal Management*. DOI:10.1016/j.ocecoaman.2019.104836
- Goetz, K. T., Rühl, D. A., Stephens, A. D., Read, A. J., Ortega-Ortiz, J. G., C Pierce, G. J. (2014). Cetacean occurrence, habitat preferences and potential for cetacean-fishery interactions in Iberian Atlantic waters: Results from cooperative research involving local stakeholders. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 24(4), 462-479.
- Hamilton, S., C Baker, G. B. (2019). Technical mitigation to reduce marine mammal bycatch and entanglement in commercial fishing gear: Lessons learnt and future directions. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 29, 223-247.



Izquierdo, A., Lozano, F., Lorenzo, P., Muiz, A., C Gago, J. (2023). By-catch mitigation measures to reduce the impact of fisheries-related mortality of cetaceans in north Spanish gillnet and purse seine fisheries. *Poster presented at the ICES Annual Science Conference 2023.*

López, A., Pierce, G. J., Santos, M. B., Gracia, J., C Guerra, A. (2003). Fisheries by-catches of marine mammals in Galician waters: results from on-board observations and an interview survey of fishermen. *Biological Conservation*, 111(1), 25-40.

Méndez-Fernández, P., Bustamante, P., Bode, A., Chouvelon, T., Ferreira, M., Lopez, A., ... C Caurant, F. (2012). Foraging ecology of five toothed whale species in the Northwest Iberian Peninsula, inferred using carbon and nitrogen isotope ratios. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 413, 150-158.

Methion, S., C Díaz López, B. (2018). Abundance and demographic parameters of bottlenose dolphins in a highly affected coastal ecosystem. *Marine and Freshwater Research*, 69(10), 1355-1364.

Methion S, Díaz López B (2019). Natural and anthropogenic drivers of foraging behaviour in bottlenose dolphins: influence of shellfish aquaculture. *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems*. DOI: 10.1002/aqc.3116.

Methion S, Díaz López B (2021). Spatial segregation and interspecific killing of common dolphins (*Delphinus delphis*) by bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). *Acta Ethologica* 24, 95-106. 10.1007/s10211-021-00363-0

Methion S, Giralt Paradell O, Padín XA, Corrège T, Díaz López B (2023). Group size varies with climate and oceanographic conditions in bottlenose dolphins. *Marine Biology* 170:7. Doi.org/10.1007/s00227-022-04154-4

Puente, E., Citores, L., Cuende, E., Krug, I., C Basterretxea, M. (2023). Bycatch of short-beaked common dolphin *Delphinus delphis* in the pair bottom trawl fishery of the Bay of Biscay and its mitigation with an active acoustic deterrent device pinger. *Fisheries Research*, 267, 106819.

STM Products S.r.l. (2022). DDD-03X Dolphin Dissuasive Device User Manual, Code 2629003, Rev. 04.6. Verona, Italy.

Valeiras, J., Izquierdo, I., Vilas-Arrondo, N., Saavedra, C., Gutierrez, P., Hernández-González, A., ... C Pierce, G. J. (2023). Improving fisheries bycatch mitigation by technical measures in north Iberian waters. *Poster presented at the ICES Annual Science Conference 2023.*

VanCompernelle M, Morris J, Calich HJ, Díaz López B, ...Methion S ... Sequeira A (2025) Vulnerability of marine megafauna to global at-sea anthropogenic threats. *Conservation biology*. 2025 Nov 14:e70147.