

# Persistencia de un nuevo comportamiento de las orcas ibéricas: las interacciones con embarcaciones

## *Persistence of a New Behaviour of Iberian Orcas: Interactions with Boats*

A. López<sup>a,1,2,\*</sup>, R. Esteban<sup>a,3</sup>, A. García de los Ríos<sup>b,4,5</sup>, M. Ferreira<sup>c,6</sup>, F. Martinho<sup>c,7</sup>, P. Méndez-Fernández<sup>a,8</sup>, E. Andréu<sup>c,9</sup>, J.C. García<sup>d,10,11,12</sup>, L. Olaya-Ponzon<sup>e,10,11,12</sup>, R. Espada-Ruiz<sup>c,10,13</sup>, F.J. Gil-Vera<sup>e,14</sup>, M. González<sup>c,2</sup>, C. Martín<sup>c,f,15</sup>, J.A. Martínez-Cedeira<sup>c,2</sup>, M. Sequeira<sup>16</sup>

### Resumen

Hasta 16 individuos, pertenecientes a cuatro grupos, de una subpoblación de orcas en peligro de extinción en la península ibérica muestran un comportamiento disruptivo, consistente en interacciones físicas con barcos, desde 2020. La mayoría de los casos involucraron a veleros (91 %), pero también a pesqueros y lanchas a motor. Se informó y registró que los animales tocaban, empujaban y hacían girar las embarcaciones. En algunos casos esas interacciones provocaron daños en la popa del barco, principalmente en la parte móvil más frágil, que es el timón. De julio de 2020 a diciembre de 2023 se registraron 1031 encuentros, de los que 358 fueron avistamientos y 673 interacciones, entre las aguas del estrecho de Gibraltar, sobre todo atlánticas, y Portugal, Galicia y Francia.

Se implementaron algunas acciones preventivas, sobre todo en lo relativo a información básica para navegantes y prohibición temporal de la navegación de veleros, cuando las interacciones se intensificaron en Galicia y estrecho. Sin embargo, se necesitan mayores esfuerzos y colaboración para responder a esta situación sin precedentes.

**Palabras clave:** *Orcinus orca*, eco-biología, comportamiento disruptivo, interacción, impacto antropogénico.

### Abstract

*Since their onset in 2020, up to 16 individuals belonging to four groups of a subpopulation of endangered orcas in the Iberian Peninsula show a disruptive behaviour, consisting of physical interactions with boats. Most cases involved sailboats (91 %), but also fishing boats and motorboats. Animals were reported and recorded as touching, pushing, and turning vessels. In some cases, these interactions caused damage mainly to the stern of the vessel, and to the most fragile moving part, which is the rudder. From July 2020 to December 2023, 1,031 encounters were recorded, of which 358 were sightings, and 673 interactions. These data were recorded between the waters of the Strait of Gibraltar, mainly the Atlantic ones, and Portugal, Galicia, and France.*

*Some preventive actions were implemented, especially in terms of basic information for mariners and a temporary ban on sailing vessels, when interactions intensified in Galicia and the Strait of Gibraltar. However, greater efforts and collaboration are needed to respond to this unprecedented situation.*

**Keywords:** *Orcinus orca*, eco-biology, disruptive behaviour, interaction, anthropogenic disturbance.

\* Autor de contacto: [gt.orcas.ibericas@gmail.com](mailto:gt.orcas.ibericas@gmail.com)

<sup>a</sup> Doctor/a en Biología.

<sup>b</sup> Doctor en Veterinaria.

<sup>c</sup> Licenciado/a en Biología.

<sup>d</sup> Catedrático en Biología.

<sup>e</sup> Fotógrafo, guía y capitán.

<sup>f</sup> Máster en Oceanografía y Gestión del Medio Marino.

<sup>1</sup> Departamento Biología y CESAM, Campus Universitario de Santiago, 3810-193, Aveiro (Portugal).

<sup>2</sup> CEMMA, Apartado 15, 36380 Gondomar.

<sup>3</sup> Madeira Whale Museum, 9200-031 Caniçal, Madeira (Portugal).

<sup>4</sup> Departamento de Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia, 30100 Murcia (España).

<sup>5</sup> Centro de Estudio y Conservación de Animales Marinos (CECAM), Ceuta, 51001 (España).

<sup>6</sup> Sociedade Portuguesa Vida Selvagem, Estação de Campo de Quiaios, Casa da Guarda Florestal Sul, Rua das Matas Nacionais, 3080-530 Quiaios (Portugal).

<sup>7</sup> ECCO Ocean, Rua da Casquilha 10 5Fr, 1500-152 Lisboa (Portugal).

<sup>8</sup> Observatoire Pelagis, UMS 3462- La Rochelle Université - CNRS, 5 allées de l'océan, 17000, La Rochelle (Francia).

<sup>9</sup> Asociación Garum Tarifa.

<sup>10</sup> Laboratorio de Biología Marina, Departamento de Zoología, Facultad de Biología, Universidad de Sevilla (España).

<sup>11</sup> Área de Investigación I+D+i del Acuario de Sevilla (España).

<sup>12</sup> Estación de Biología Marina del Estrecho, Ceuta (España).

<sup>13</sup> Ecolocaliza. Pasaje Olmo N 2. La Línea de la Concepción 11300, Cádiz (España).

<sup>14</sup> Turmares Tarifa, S.L. Avda. Alcalde Juan Núñez, N°3, local 12, 11380. Tarifa, Cádiz (España).

<sup>15</sup> Estrecho Natura, dársena de El Saladillo, puerto deportivo Algeciras Club El Mero, Algeciras, Cádiz (España).

<sup>16</sup> ICNF, Avenida da República, 16. 1050-191 Lisboa (Portugal).

## 1. INTRODUCCIÓN

A las orcas (*Orcinus orca*) de la península ibérica, se las considera una subpoblación diferenciada, cuyos parientes más cercanos serían las orcas de Canarias, manteniendo aislamiento genético con las que viven en las aguas de Noruega e Islandia (Foote *et al.*, 2011; Esteban *et al.*, 2016d). Son individuos de tamaño medio, de 4,5 a 6 m de longitud y con marcado dimorfismo sexual (figura 1), observadas desde primavera a verano en el golfo de Cádiz y el estrecho de Gibraltar. Posteriormente, en otoño, están de paso por la costa de Portugal y de Galicia en su migración hacia el norte, siguiendo a sus presas que son los atunes rojos (*Thynnus thynnus*) (García-Tiscar 2009; Samarra y Esteban, 2022). Desde 2020 mantienen un novedoso comportamiento de interacción con los barcos, incluyendo contacto físico, al que se ha denominado comportamiento disruptivo (López y Esteban, 2021; Esteban *et al.*, 2022). En el presente manuscrito presentaremos una actualización y ampliación de la información.



**Figura 1.** Dimorfismo sexual en las orcas y tamaño relativo de la orca ibérica.

## 2. OBJETIVO

Con este trabajo se pretende recopilar la información actualizada relativa a los encuentros de las orcas ibéricas con los seres humanos entre 2020 y 2023, describir las interacciones, discutir su origen y orientar las investigaciones que puedan llevarse a cabo.

## 3. METODOLOGÍA

El área de estudio se encuentra centrada en las aguas atlánticas de la península ibérica, que es el lugar donde normalmente se observan las orcas en primavera y verano (Esteban *et al.*, 2014; Samarra y Esteban, 2022) y donde se iniciaron las interacciones, aunque se extiende por el sur a la costa del norte de África y por el norte al golfo de Bizkaia hasta la costa de la Bretaña francesa.

Cuando comenzaron las interacciones, se formó un grupo de trabajo internacional en el que participaron expertos de España y Portugal, así como representantes de instituciones, y administraciones locales, denominado Grupo de Trabajo Orca Atlántica (GTOA). Se implementaron diferentes acciones como recopilación de datos, entrevistas e inspecciones de los barcos, para comprender mejor la naturaleza de las interacciones y proponer acciones a

desarrollar que se plasmaron en un primer informe (López y Esteban, 2021). Se realizaron mapas públicos con la recopilación de registros de orcas a lo largo de la península ibérica, de julio de 2020 a 2023, para tener una mejor idea de la presencia de los animales, su desplazamiento por la zona y advertir a la navegación. Se identificaron a los animales en base a más de 20 mil fotografías y videos oportunistas, realizando un catálogo de foto-identificación (Esteban, 2023).

Los registros de orcas fueron categorizados como **encuentros**: (i) **avistamientos** cuando los animales fueron observados sin ninguna atracción aparente hacia las embarcaciones; (ii) **interacciones** cuando los animales reaccionaron ante la embarcación, se acercaron o tocaron los barcos. Dichas interacciones son diversas y variadas teniendo en común algunas de ellas el contacto físico de los animales con los barcos.

Se contactó a los tripulantes de las embarcaciones que vivieron estas situaciones, recabando información básica: (i) tipo de embarcación: velero, catamarán, lancha neumática, lancha a motor y pesquero; (ii) tipo de timón (figura 2): (a) timón de pala; (b) timón semicompensado o semi-soportado; y (c), completamente soportado o, finalmente, motor fuera borda que dirige la embarcación girando la propia estructura del motor.

Se inspeccionaron al menos 25 de barcos, buscando pistas y marcas de interacción, filmando y tomando fotografías, mediante inmersiones en los puertos o cuando se sacaban del agua en los astilleros. Los daños en las embarcaciones se clasificaron como (i) ninguno; (ii) leve, de diferente consideración, o (iii) grave, cuando el barco no puede navegar por avería en el timón, bien sea rotura externa (figura 3) o bien rotura de los engranajes internos. En gran parte de estos casos el barco necesita asistencia o remolque para llegar a puerto. También se recopilaron testimonios de las tripulaciones, gran parte de los 536 casos en los que los tripulantes aportan información, durante los mismos se recopiló el material gráfico, fotografías y videos de la interacción, que recogieron los propios tripulantes. Se hizo un análisis exhaustivo de esos testimonios, fotos y videos para dilucidar el comportamiento adoptado por los animales al interactuar con las embarcaciones.

Finalmente se realizó una recopilación de casos anteriores similares de interacciones entre orcas y embarcaciones, consultando la literatura y a expertos en el estudio de cetáceos (Notarbartolo, 1977; Higdon y Ferguson, 2014).

De ese modo se han establecido diversas herramientas para que los navegantes puedan consultar información, a través de los mapas de interacciones y de riesgos, en la *web* (<https://www.orcaiberica.org/>): recopilando información, preguntas frecuentes, información sobre legislación, mapas, etc. También se creó una aplicación para telefonía móvil: GT Orcas (Google Play y Apple Store). Así se pueden conocer las zonas de riesgo, dada la presencia de orcas e interacciones, estar prevenidos si navegan en esas zonas, evitar navegar durante la noche y aproximarse a la costa, en la medida de lo posible.

Además, se elaboró un protocolo de actuación ante una interacción, en base a la recopilación de testimonios y a la legislación vigente, con el objetivo de reducir los estímulos para que las orcas pierdan interés. Las medidas fueron

debatidas por GTOA con expertos de la IWC (International Whaling Commission).

Durante este tiempo GTOA proporcionó información a los gobiernos español (directamente) y portugués (a través de la comisión del Grupo de Trabajo con técnicos ambientales, científicos y representantes de la Armada) para que pudiesen valorar medidas de seguridad a la navegación, investigación o legislativas, que deban adoptar en su momento.

#### 4. RESULTADOS

Desde 1820 se registraron 23 casos de interacciones con orcas a nivel mundial, el 61 % con daños materiales y/o amenazas a humanos, y el 39 % sin daños, consecuencias o hasta con cooperación positiva. La mayor parte de ellos están poco documentados y todos ellos circunscritos a situaciones locales concretas.

Desde julio de 2020 a 30 de diciembre de 2023 se han registrado 1031 encuentros (avistamientos e interacciones) con las orcas desde la costa norte de África a la Bretaña francesa, a lo largo del área de migración estacional de las orcas (figura 2). El 7,9 % en 2020, el 29,1 % en 2021, el 30,8 % en 2022 y el 32,2 % en 2023 (tabla 1).

De la totalidad de encuentros, 358 (34,7 %) son avistamientos y 673 (65,3 %) son interacciones en las que las orcas reaccionan a la presencia de los barcos acercándose. En algunos casos son interacciones sin contacto (9,6 %, n=49), en otros casos son interacciones con contacto, pero sin daños (40,3 %) y en otros casos esos contactos físicos causan daños (59,7 %) que llegan a ser graves impidiendo la navegación de los barcos. Esto sucede en el 21,0 % de las interacciones (n=142 respecto de 673) o en el 13,7 % de todos los encuentros (n=142 respecto de 1.031) (tabla 2).

La frecuencia ha aumentado entre 2020 y 2021, dado que los eventos se iniciaron en julio de 2020, pero entre 2021 y 2022 no hubo un incremento significativo. Cambian a lo largo de las épocas y de las áreas. La frecuencia de interacciones parece mantenerse por encima de las 200 en 2023 (n=217), 49 de ellas con averías graves que tuvieron que ser remolcados, y 150 avistamientos (tablas 1 y 2).

La distribución de las interacciones indica que el 44,0 % de los casos fueron en el estrecho de Gibraltar, 28,5 % en la costa de Portugal, 20,4 % en Galicia, 3,9 % en Marruecos y 3,0 % en Francia (tabla 1).

Las interacciones son diversas y variadas, tienen en común el acercamiento y el contacto físico de los animales con el casco en la mayoría de los casos, pero los ejemplares no suelen presentar una actitud agresiva por lo que estos encuentros no deben ser calificados de otro modo.

La mayor parte de estas interacciones son con veleros, el 91 % (monocasco o catamaranes) de 12 a 17 m de eslora y con timones de pala 73 % (simple o doble). En algunos casos el contacto físico se traduce en averías y en un 21,3 % de las interacciones las averías, de diversa consideración, ocasionaron que el barco no pudiese navegar por rotura del timón o de su mecanismo interno siendo remolcado a puerto por las embarcaciones de Salvamento Marítimo.

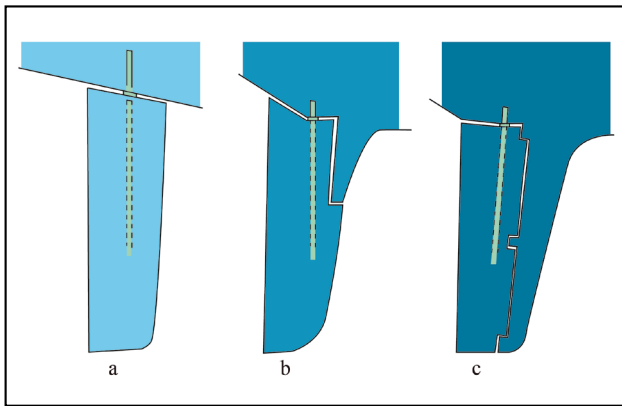
Algunos de los barcos protagonistas de estas interacciones fueron inspeccionados (n=25). Los indicios encontrados se limitaron a áreas de apoyo corporal en el casco y timones, y unas pocas marcas de dientes en diferentes partes del casco, pero no en los timones rotos, por lo que se concluye que no utilizan la boca para romper o sujetar el timón. Esto ha sido comprobado por las grabaciones submarinas realizadas por los navegantes durante algunas interacciones.

**Tabla 1.** Registros de encuentros, avistamientos e interacciones, entre julio de 2020 y diciembre de 2023, en las diferentes áreas

Interacciones	2020		2021		2022		2023		Tot	%
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
Francia	0	0	2	1	11	5,3	7	3,2	20	3,0
Marruecos	0	0	13	6,6	4	1,9	9	4,2	26	3,9
Andalucía	11	20,8	106	53,8	54	26,1	125	57,9	296	44,0
Portugal	18	34	59	29,9	65	31,4	50	23,1	192	28,5
Euskadi	0	0	0	0	0	0	2	0,9	2	0,3
Galicia	24	45,3	17	8,6	73	35,3	23	10,6	137	20,4
<b>SubTotal</b>	<b>53</b>	<b>100</b>	<b>197</b>	<b>100</b>	<b>207</b>	<b>100</b>	<b>216</b>	<b>100</b>	<b>673</b>	<b>100</b>
<b>Avistamientos</b>	<b>75</b>		<b>59</b>		<b>74</b>		<b>150</b>		<b>358</b>	
<b>Total</b>	<b>128</b>		<b>256</b>		<b>281</b>		<b>366</b>		<b>1031</b>	

**Tabla 2.** Registros de aportación de datos durante las interacciones, daños y alcance de los mismos, entre julio de 2020 y diciembre de 2023

	2020	2021	2022	2023	Total	2020	2021	2022	2023	%
	<b>Aportan datos</b>	48	177	177	144	<b>546</b>	90,6	89,8	85,5	69,6
<b>Sin datos</b>	5	20	30	63	<b>118</b>	9,4	10,2	14,5	30,4	17,8
<b>Sin daño</b>	19	80	67	62	<b>228</b>	39,6	45,2	38,1	37,1	40,1
<b>Daño</b>	29	97	109	105	<b>340</b>	60,4	54,8	61,9	62,9	59,9
<b>Leve</b>	16	62	65	55	<b>198</b>	55,2	63,9	59,1	52,9	58,2
<b>Grave</b>	13	35	45	49	<b>142</b>	44,8	36,1	40,9	47,1	41,8



**Figura 2.** Diagrama de los tipos de timones. a) Pala: se articula por la parte superior con la mecha situada en la parte central. b) Semi-compensado: tiene la mecha unida en el punto más delantero de su envergadura, y puede ser semisoportado cuando la parte superior del timón está articulada con el casco. c) Bisagra: toda la parte anterior del timón está fijada al casco y gira abisagrada.

### 5. PERFIL DE LA INTERACCIÓN

Las interacciones por años fueron 2020-53, 2021-197, 2022-207 y 2023-216, mostrando un incremento significativo entre 2020 y 2021. En 2020 fue solo la segunda mitad del año (tabla 1). La mayor incidencia por áreas es en el estrecho (Andalucía), seguido de la costa de Portugal, Galicia y, en menor medida, Marruecos y Francia (figura 2), aunque anualmente van variando la frecuencia e intensidad en diferentes áreas. El 90 % de las interacciones ocurren entre abril y octubre. El 74 % entre las 8:00 h y las 18:00 h, aunque se mantiene un 22 % durante la noche.

Los barcos interaccionados son de todo tipo y de 5 a 32 m de eslora, pero el 91 % son veleros y catamaranes de 12-15 m de eslora navegando entre 5-6 nudos; el 72 % presentaban timones de pala y el 64 % pintura anti-incrustante oscura, entre las que destaca el anti-incrustante de color azul, que presentan una proporción de daños graves más acusada que el resto.

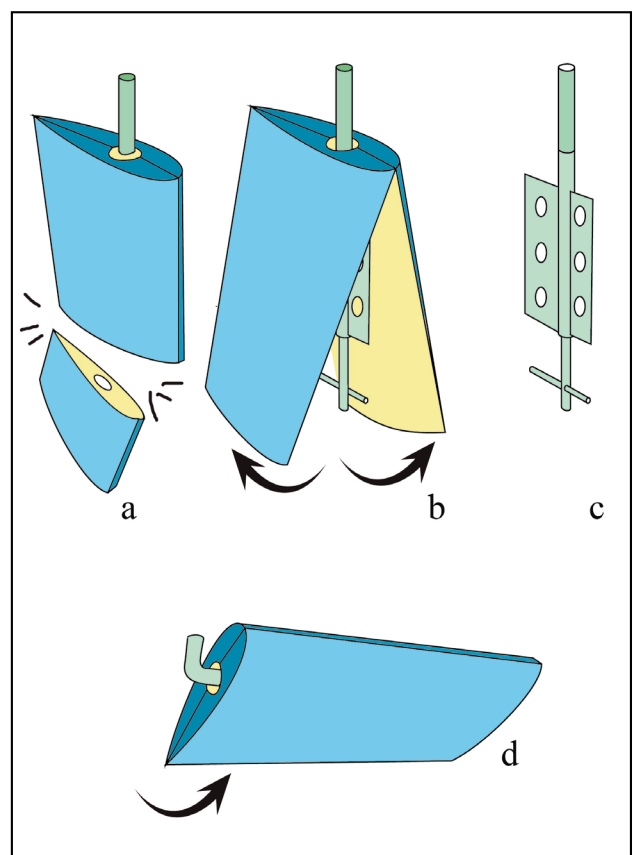
El 78 % de los casos de interacción duran menos de 40 minutos, con una media de 27,3, aunque algunas duraron más de 180 minutos y se observa una evolución a mayor duración de 2020 a 2023, aunque no variando la media significativamente.

En el 68 % de las ocasiones participaron en la interacción de 1 a 5 orcas, aunque en el 61 % de las ocasiones de 1 a 3. Cuanto mayor número de orcas esté implicada menor es la duración de la interacción, pero si en las proximidades del barco interaccionado se encuentran más orcas, la duración aumenta, lo que indica una importancia social de lo que hacen.

Durante este tiempo los navegantes han utilizado todo tipo de técnicas disuasorias durante las interacciones, mayoritariamente ilegales y más basadas en el boca a boca, o generalizando las experiencias únicas y personales, más que en efectividad comprobada. Se han usado gritos, ruidos, dispositivos acústicos (*pingers*), maniobras diversas, petardos, etc. Ninguna de ellas ha sido absolutamente efectiva registrando interacciones en todas las situaciones posibles. Posiblemente la respuesta humana a la interacción sea una nueva motivación para ellas y les llame más la atención.

### 6. VULNERABILIDAD DE LOS TIMONES

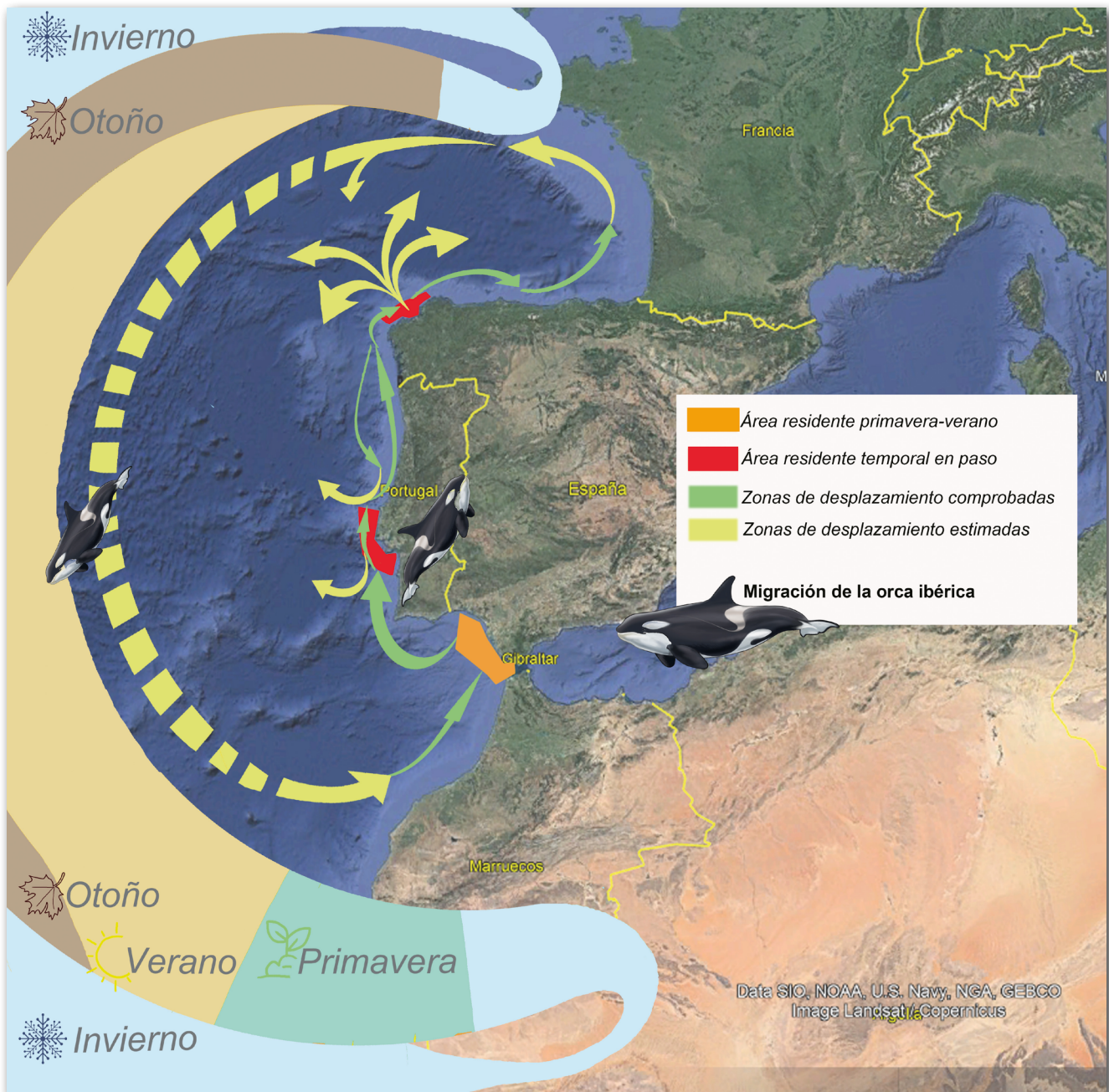
Los timones son estructuras llamativas, móviles, y accesibles para las orcas. A pesar de su importancia para la guía de la navegación, es una estructura delicada del barco, aunque su debilidad, o fortaleza, depende del tipo de timón de que se trate (figura 2). Durante la interacción las orcas persiguen, compiten, examinan o tocan el barco, golpean la estructura del timón, la mueven, observan la consecuencia de estas acciones y, a veces, sobrevienen las roturas. El timón de pala es más vulnerable a roturas en su tercio inferior o bien a la apertura de las láminas de fibra, pudiendo quedar solamente la mecha después de una interacción (figura 3). Si el timón es semisoportado o abisagrado, insertado parcial o totalmente en la roda de popa, es mucho más resistente a los impactos. En este caso la energía se transmite por la mecha y puede romper el engranaje interno.



**Figura 3.** Diagrama representando los daños más comunes: a) rotura del tercio inferior de la pala, bajo el final de la mecha; b) apertura de las planchas de fibra; c) destrucción de planchas y relleno de poliuretano; y d), torsión de la mecha.

Tres veleros se hundieron a causa de una vía de agua, al no romperse el timón, pero pinzar sobre el punto de entrada de la mecha en el casco del barco, cojinete y limera, rompiendo la fibra en ese lugar y produciendo vía de agua. Las situaciones de riesgo durante las interacciones se dieron, además de por rotura del timón o mecanismo interno, por la brusquedad del giro del timón hasta forzar su ángulo de máxima apertura y por los giros de la embarcación, lo que causó angustia a las tripulaciones por el desconocimiento sobre las orcas, su intención y su incomprensible comportamiento.



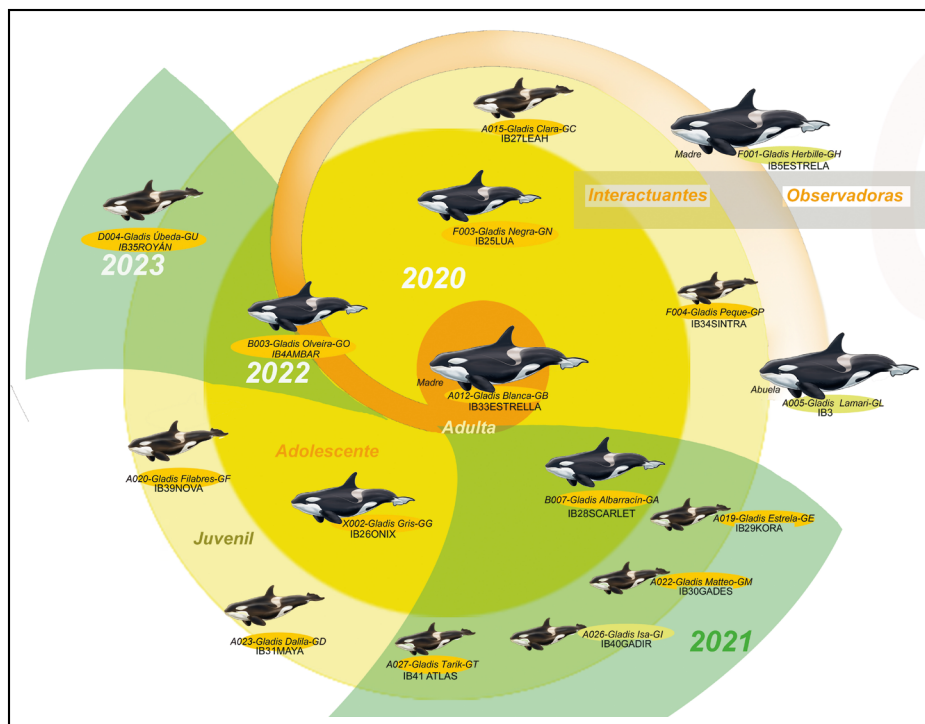


**Figura 4.** Distribución estacional, migración y movimientos a mesoescala de la orca ibérica.

## 7. LAS GLADIS

Desde las primeras interacciones se detectaron varios ejemplares de orcas que eran observados reiteradamente realizando interacciones con los barcos. Desde 9 ejemplares diferentes en 2020 hasta un total de 16 ejemplares repartidos al menos en cuatro grupos (figura 5), entre los que se encuentran cuatro ejemplares adultos,

dos que mantienen contacto físico con los barcos y dos observadores. A todos estos ejemplares se los denominó coloquialmente GLADIS, con su sobrenombre respectivo para diferenciarlas (Blanca, Negra, Gris, Clara, etc.), y forman parte del catálogo de foto-identificación realizado en 2023 en el que se contemplan, al menos, 35 ejemplares de esta subpoblación de orca ibérica (Esteban, 2023).



**Figura 5.** Representación de las 16 orcas implicadas en las interacciones con su incorporación a lo largo de los años.

### 8. EL ORIGEN DEL COMPORTAMIENTO

Este tipo de interacción con contacto, en el que se pueden identificar comportamientos anteriormente conocidos como la curiosidad o la capacidad lúdica de las orcas, no se corresponden con su comportamiento habitual, de ahí que haya sido calificado de disruptivo. No existe ningún caso documentado de amenaza o agresión deliberada a humanos por parte de orcas en libertad, en las aguas europeas, ni se conocen interacciones tan reiteradas en otros mares u océanos, por lo que esta actividad de las orcas ibéricas es considerada como inédita a nivel mundial.

En base a los informes de interacción y la documentación gráfica, se han elaborado dos hipótesis factibles sobre el origen del comportamiento disruptivo:

- a) Comportamiento autoinducido: lo que quiere decir que inventan algo nuevo y lo repiten. Este comportamiento coincide con el perfil de los ejemplares juveniles.
- b) Respuesta a una situación aversiva; es decir, uno o varios individuos habrían vivido o presenciado una mala experiencia y tratan de detener la velocidad del barco para no repetir esa situación. Este comportamiento coincide con el perfil de orcas adultas. Sería identificado como un comportamiento precautorio de protección colectiva.

No sabemos cuál puede ser la hipótesis correcta, incluso planteando la situación aversiva, no sabemos cuál pudo haber sido ese estímulo desencadenante. La A012-Gladis Blanca es la única adulta que mantuvo un comportamiento de contacto físico desde el principio, cabe la posibilidad de que iniciara este nuevo comportamiento. Los argumentos son:

- 1. Es la única adulta que se identifica en 2020 en las interacciones con contacto físico en medio de 7 juveniles.

Las otras adultas registradas, A005-Gladis Lamari y F001-Gladis Herbilte, eran meras observadoras.

- 2. En 2021 participó activamente en las interacciones incluso con su hija recién nacida, A027-Gladis Tarik, por lo que la motivación que la mueve, como posible protección colectiva, es incluso mayor que la fuerza del instinto maternal.
- 3. Los barcos utilizan habitualmente líneas de pesca por la popa para pescar durante la navegación. Algunos de los barcos interaccionados declararon llevar líneas de pesca, por lo que planteamos que este hecho sea una motivación más para las orcas que se acercan a examinarlas.
- 4. En 2021 un barco que llevaba líneas de pesca, durante una interacción, al recogerlas atrapó a una de las orcas.
- 5. Al inicio de 2023 fue observada la orca E003-Gael portando una línea colgada de su cuerpo.

Por eso, aun siendo una mera hipótesis, pensamos que hay argumentos que indican que un incidente causado por un atrapamiento, en el que se encuentre implicado un barco velero, es factible como causa de trauma psíquico que provoque una respuesta por parte de un animal salvaje con altas capacidades cognitivas, como es la orca (Marino, 2004). Son conocidas respuestas de trastorno de estrés postraumático complejo en ejemplares de fauna salvaje terrestre como elefantes y chimpancés (Bradshaw y Schore, 2007; Braswhaw *et al.*, 2008; Rizzolo y Bradshaw, 2016). Si esta hipótesis fuera cierta, el resto de las orcas juveniles repetirían el comportamiento por imitación (Rendell y Whithhead, 2001).

En cambio, se han propuesto muchas hipótesis que han sido rechazadas, entre las que podemos mencionar:

- a) Hipótesis aversiva implicando a un juvenil: hay una tercera orca juvenil implicada desde el inicio, la orca

X002-Gladis Gris. En 2018 fue observada presenciando un atrapamiento, y su rescate, de otra orca en un arte de pesca a lo largo de la costa portuguesa. Pero dada la dilatación temporal y al no estar implicado ningún barco, no tenemos argumentos para relacionarla con el inicio de este comportamiento.

- b) Hipótesis de colisión. Consideramos que el origen no fue una colisión dado que ninguno de los ejemplares interactuantes desde el inicio presentaba heridas compatibles. Conocemos las heridas presentes en la orca F003-Gladis Negra y la A012-Gladis Blanca porque en 2020 fue realizado un mapa corporal con todas sus heridas en base a un reportaje submarino realizado en el mes de julio. Sabemos que en ese momento la F003-Gladis Negra, presentaba heridas en la cara y también heridas en 2021, posiblemente de origen antropogénico. En ambos casos las heridas evolucionaron favorablemente y esta orca ha reducido la frecuencia e intensidad de las interacciones; puede que la causa tenga que ver más con un cambio de rol en el grupo y no tanto a causa de esas heridas.

Todo esto nos tiene que hacer reflexionar en que las actividades humanas, aún de un modo indirecto, pueden estar en el origen de este comportamiento, ya que pudo también haber sido un cúmulo de diferentes factores lo que ocasionó este comportamiento, o simplemente es un comportamiento que se ha puesto de moda entre algunos individuos y que pase con el tiempo. Como ya ocurrió con otras poblaciones de orcas, por ejemplo, se puso de moda llevar un salmón muerto en sus cabezas u otro caso en el que comenzaron a imitar las vocalizaciones de leones marinos (Foote *et al.*, 2006; Whitehead *et al.*, 2004).

## 9. ANÁLISIS DE PROTOCOLOS

Desde el inicio de las interacciones en 2020 se recopilamos los testimonios de los navegantes, recogiendo descripciones de como ocurrían los hechos y prestando atención a sus declaraciones sobre qué hacían, o no, antes de iniciar y al cesar la interacción. Con las declaraciones, y con la legislación vigente, se estableció un protocolo de actuación basado en:

- Disminuir la velocidad, arriar la vela, parar el motor y dejar el timón libre.
- Retirar las manos de la rueda del timón y apartarse de cualquier parte del barco que pueda caer o girar bruscamente.
- Contactar con el 112/ canal 16 radio o el oficial de la zona (Tarifa 10; Tánger 69; Fisterra 16).
- Apagar la sonda y mantener ENCENDIDOS VHF y elementos de posición.
- No gritar a los animales, ni tocarlos ni tirar nada, no mostrarse por la borda.
- Grabar con cámara o móvil a los animales para identificarlos.
- Comprobar que gira y funciona el timón cuando se hayan retirado los animales.
- Si se aprecia avería que impida navegación solicitar remolque.
- Permitir el traslado del contacto de los navegantes a especialistas en cetáceos para evaluar cada caso.

Estas recomendaciones serían de aplicación si la seguridad de la navegación lo permite y se basan en la normativa aplicable: en el Real Decreto 1727/2007, de 21 de diciembre, por el que se establecen medidas de protección de los cetáceos, en la Ley 14/2014, de 24 de julio, de Navegación Marítima.

De este modo, la resolución de la Capitanía Marítima de A Coruña de septiembre de 2020 y la Resolución de 4 de agosto de 2021, de la Capitanía Marítima de Cádiz, aceptan este protocolo y así lo difunden, estableciendo limitaciones a la navegación en Galicia y entre el cabo de Trafalgar y Barbate para evitar incidentes con las orcas, limitando la navegación de veleros de hasta 15 m de eslora.

Posteriormente GTOA incorpora la recomendación de la aplicación de la marcha atrás basada en la normativa portuguesa Decreto-Ley nº 9/2006, de 6 de enero, lo que genera una contradicción con la normativa española que no contempla esta posibilidad.

En junio de 2023 la Marina Mercante española publica las recomendaciones a los navegantes en caso de interacciones con orcas, en las que propone justo lo contrario que se había propuesto hasta el momento, es decir, no detener la embarcación:

1. Evitar que las personas a bordo se acerquen a las bandas.
2. Navegar a motor evitando parar la embarcación hacia aguas menos profundas lo más próximo que sea posible a la costa.
3. Tomar registro fotográfico de los ejemplares de orca involucrados en el suceso.
4. Informar de aquellos sucesos susceptibles de ser un peligro para la navegación.

Lo curioso en este caso es que la propia recomendación indica que se extremará el cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1727/2007 y las recomendaciones que se incluyen contravienen esta normativa.

Por tanto, en 2023 los protocolos de actuación recomendados por las autoridades españolas y portuguesas son contradictorios.

El análisis de los datos indica que el protocolo GTOA, aceptado por todos hasta 2023 y mantenido como recomendación en Portugal, se basa en la reducción de las motivaciones. Las orcas, como todos los delfines, compiten en velocidad con el barco, por lo tanto, la velocidad es una motivación para ellas. La reducción de la velocidad reduce sus motivaciones y así lo indica el testimonio de muchos de los navegantes que declaran que las orcas pierden interés en ese momento. Ciertamente, no es efectivo en el 100 % de las ocasiones, pero los datos indican que en el 60 % de las interacciones que detuvieron el barco las orcas perdieron interés y se fueron. En los casos en los que no se detiene la embarcación o bien se acelera, se llega en menor tiempo a situaciones graves.

Hay que tener en cuenta que en la mayor parte de las ocasiones las orcas no se muestran previamente a la interacción, y cuando las tripulaciones son conscientes del inicio de una interacción están ya sintiendo golpes, fuertes giros de la rueda del timón o giros del propio barco. En esta situación es inviable la navegación sin grave riesgo de lesión del patrón de la embarcación. Hay que tener en cuenta que, debido al fenómeno físico denominado velocidad crítica de casco, una embarcación de 13 m no puede superar los 8,3 nudos de velocidad, en cambio las orcas alcanzan los 22-26 nudos



(Samarra y Esteban, 2022), por lo que nunca un velero podrá escapar a su persecución en velocidad.

Cabe destacar un aumento de los avistamientos en 2023 a causa del uso de la aplicación móvil GT orcas, en cambio destaca una fuerte reducción de la aportación de la información de las interacciones por parte de los navegantes a GTOA, pasando de un 90 % en 2020 a un 58 % en 2023, esta situación se debe a la desconfianza de los navegantes y a la dispersión de las fuentes de recopilación, también a la falta de información por parte de las autoridades de salvamento españolas.

## 10. ¿QUÉ HACER?

El seguimiento de los casos es fundamental para el mejor conocimiento de las interacciones y de las orcas implicadas, pero no es suficiente evitar el conflicto entre orcas y navegación, por lo que en este momento el GTOA mantiene conversaciones con especialistas y entidades para abordar este tema desde diferentes perspectivas siempre teniendo en cuenta los métodos no invasivos y la conservación de una especie protegida.

En este sentido se están estudiando líneas de trabajo con informáticos, ingenieros navales, ingenieros acústicos y otros especialistas, incidiendo en la divulgación y educación ambiental.

También es necesario incrementar la investigación para mejorar la cobertura de los datos disponibles, descubrir la intencionalidad de las orcas: desvelando qué ejemplares, cómo, cuándo, dónde y las razones que las llevan al contacto físico con los barcos.

El papel de las administraciones es crucial a la hora de transmitir información coherente y coordinada a la sociedad, poniendo en marcha las herramientas necesarias para paliar el impacto económico de las interacciones y manteniendo las labores de conservación de la especie.

## 11. AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a todos los navegantes que nos aportaron información a través de la aplicación móvil GT orcas o de la Cruising Association (<https://www.thecca.org.uk/>). La *web* y la *app* se desarrollaron en el marco del proyecto "FriendShip orcas", financiado por la Fundación Santander. La aportación de Alfredo López está financiada por fondos nacionales portugueses (OE), FCT N° 4, 5 y 6 del art. 23, Decreto-Ley 57/2016 y Ley 57/2017.

## 12. REFERENCIAS

Bradshaw, G. A., Capaldo, T., Lindner, L., y Grow, G. (2008). Building an inner sanctuary: complex PTSD in chimpanzees. *Journal of Trauma & Dissociation*, 9(1): pp. 9-34. <https://doi.org/10.1080/15299730802073619>

Bradshaw, G.A., y Schore, A.N. (2007). How elephants are opening doors: developmental neuroethology, attachment and social context. *Ethology*, 113(5): pp. 426-436. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.2007.01333.x>

Esteban, R. (2023). Catálogo de foto-identificación das orcas (*Orcinus orca*) ibéricas. Friendship-orca Project, Fundación Santander-CEMMA-GTOA. 70 pp. <https://www.orcaiberica.org/catalogo>

Esteban, R., López, A., García de los Ríos, A., Ferreira, M., Martinho, F., Méndez-Fernández, P., Andréu, E., García-Gómez, J.C., Olaya-Ponzzone, L., Espada-Ruiz, R., Gil-Vera, F.J., Martín, C.,

García-Bellido, E., Sequeira, M., y Martínez-Cedeira, J.A. (2022). Killer whales of the Strait of Gibraltar, an endangered subpopulation showing a disruptive behavior. *Marine Mammal Science*, 38(4): pp. 1699-1709. <https://doi.org/10.1111/mms.12947>

Esteban, R., Verborgh, P., Gauffier, P., Giménez, J., Afán, I., Cañadas, A., García, P., Murcia, J.L., Magalhães, S., Andréu, E., y De Stephanis, R. (2014). Identifying key habitat and seasonal patterns of a critically endangered population of killer whales. *Journal of the Marine Association of the United Kingdom*, 94(6): pp. 1317-1325. doi: 10.1017/S002531541300091X

Esteban, R., Verborgh, P., Gauffier, P., Giménez, J., Guinet, C., y De Stephanis, R. (2016b). Dynamics of killer whale, bluefin tuna and human fisheries in the Strait of Gibraltar. *Biological Conservation*, Vol. 194, pp. 31-38. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.11.031>

Foote, A.D., Griffin, R.M., Howitt, D., Larsson, L., Miller, P.J.O., y Rus Hoelzel, A. (2006). Killer whales are capable of vocal learning. *Biology Letters*, 2(4): pp. 509-512.

Foote, A.D., Vilstrup, J.T., De Stephanis, R., Verborgh, P., Abel Nielsen, S.C., Deaville, R., Kleivane, L., Martín, V., Miller P.J.O., Oien, N., Pérez-Gil, M., Rasmussen, M., Reid, R.J., Robertson, K.M., Rogan, E., Similä, T., Tejedor, M., Vester, H., Víkingsson, G.A., Willerslev, E., Gilbert, M.T.P., y Pieltney, S.B. (2011). Genetic differentiation among North Atlantic killer whale populations. *Molecular Ecology*, 20(3): pp. 629-641. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294x.2010.04957.x>

García-Tíscar, S. (2010). *Interacciones entre delfines mulares (Tursiops truncatus), orcas (Orcinus orca) y pesquerías en el mar de Alborán y estrecho de Gibraltar* [tesis doctoral]. Universidad Autónoma de Madrid.

Higdon, J.V., y Ferguson, S.H. (2014). Inuit Recollections of a 1950s Killer Whale (*Orcinus orca*) Ice Entrapment in Foxe Basin, Nunavut, Canada. *Aquatic Mammals*, 40(1): pp. 9-19. <http://dx.doi.org/10.1578/AM.40.1.2014.9>

López, A., y Esteban, R. (2021). Elaboración de un estudio científico sobre la interacción de la población de orca (*Orcinus orca*) del estrecho de Gibraltar con embarcaciones, para el diseño y propuesta de medidas de prevención, actuación y gestión. Informe técnico. Intemares, 88 pp. <https://www.dropbox.com/s/7cryarnpw2fr14s/INFORME-OOR-2021.pdf?dl=0>. Anexos: <https://www.dropbox.com/s/hyhl66qm8hm86t7/INFORME-OOR-2021-ANEXOS%20I-V-DEF.pdf?dl=0>

Marino, L. (2004). Cetacean brain evolution: Multiplication generates complexity. *International Journal of Comparative Psychology*, 17(1): pp. 1-16.

Notarbartolo-di-Sciara, G. (1977). A killer whale (*Orcinus orca* L.) attacks and sinks a sailing boat. *Natura*, 68, pp. 218-220.

Rendell, L., y Whitehead, H. (2001). Culture in whales and dolphins. *Behavioral and Brain Sciences*, 24(2): pp. 309-324. <https://doi.org/10.1017/S0140525X0100396X>

Rizzolo, J.B., y Bradshaw, G.A. (2016). Prevalence and Patterns of Complex PTSD in Asian Elephants (*Elephas maximus*). En A. Manatunga (ed.), *Asian Elephants in Culture and Nature*. Kelaniya, Sri Lanka: Centre for Asian Studies, University of Kelaniya.

Samarra, F.I.P., y Esteban, R. (2022). Killer Whale *Orcinus orca* (Linnaeus, 1758). En K. Hackländer, y F.E. Zachos (eds.), *Handbook of the Mammals of Europe*, Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-65038-8\\_100-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-65038-8_100-1)

Whitehead, H., Rendell, L., Osborne, R.W., y Würsig, B. (2004). Culture and conservation of non-humans with reference to whales and dolphins: review and new directions. *Biological Conservation*, 120(3): pp. 427-437. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2004.03.017>