

Recopilación y análisis de la documentación técnica y científica disponible sobre la especie *Grampus griseus* en el área de estudio

14 de septiembre de 2023

LIFE IP INTEMARES

Gestión integrada, innovadora participativa de la Red Natura 2000 en el medio marino español

LIFE15 IP ES012 – INTEMARES

Campañas de fotoidentificación y marcaje satelital de calderón gris en Canarias

Tarea 2: Recopilación y análisis de la documentación técnica y científica disponible sobre la especie *Grampus griseus* en el área de estudio

Autoría: Alberto Sarabia Hierro, María Rodríguez González. Asociación para la investigación y conservación del calderón gris en Fuerteventura



Coordinación y revisión: Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Edita:

El proyecto LIFE INTEMARES avanza hacia el objetivo de lograr una gestión eficaz de los espacios marinos de la Red Natura 2000, con la participación activa de los sectores implicados y con la investigación como herramientas básicas.

La Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico coordina el proyecto. Participan como socios el propio ministerio, a través de la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación; la Junta de Andalucía, a través de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, así como de la Agencia de Medio Ambiente y Agua; el Instituto Español de Oceanografía; AZTI; la Universidad de Alicante; la Universidad Politécnica de Valencia; la Confederación Española de Pesca, SEO/BirdLife y WWF-España. Cuenta con la contribución del Programa LIFE de la Unión Europea.



Coordina



Socios



Fecha de edición

14/09/2023

Agradecimientos: Reserva de Biosfera de Fuerteventura, Cabildo Insular de Fuerteventura: Consejería y Servicio de Medio Ambiente, Consejería de Educación y Juventud, Gobierno de Canarias: Dirección General de Juventud, Dirección General de Lucha contra el Cambio Climático y Medio Ambiente, Asociación Tonina, Cetáceos BIOECOMAC-ULL, Asociación AVANFUER y voluntarios y voluntarias.

ÍNDICE

Resumen ejecutivo (Executive summary).

1. Introducción

2. Recopilación y análisis de la documentación técnica y científica disponible sobre la especie (*Grampus griseus*) en el área de estudio

2.1. BIOLOGÍA

2.2. ECOLOGÍA Y USO DE HÁBITAT

2.3. DISTRIBUCIÓN

2.4. PRESIONES Y AMENAZAS

3. Referencias

Resumen ejecutivo

El calderón gris (*Grampus griseus*) es una especie ampliamente distribuida a nivel mundial, que cuenta con subpoblaciones de carácter residente constatadas en nuestra área (Canarias, Azores o el mar Mediterráneo) mediante trabajos de investigación pioneros, si bien la información disponible sobre su biología, ecología trófica, estructura social, uso del hábitat y amenazas, entre otros aspectos, es poco conocida. Este documento pretende desvelar estas cuestiones en aguas del archipiélago canario.

En ese sentido, en las aguas canarias esta especie se distribuye al norte de El Hierro, sur, suroeste y noreste de La Gomera, prácticamente alrededor de toda la isla de Tenerife, Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote (excepto al noroeste), y archipiélago Chinijo (Roque del Este y La Graciosa), habitando tanto en aguas costeras como oceánicas profundas

En cuanto a las presiones y amenazas que afectan a la especie en aguas canarias, y tras la revisión de los estudios realizados, se puede concluir que las causas más importantes de varamiento son las patologías asociadas a cuerpos extraños, como la basura marina plástica o las interacciones traumáticas intra e interespecíficas como la enfermedad descompresiva durante buceos profundos de alimentación para la búsqueda de grandes cefalópodos.

Executive summary

The Risso's pilot whale (*Grampus griseus*) is a species widely distributed worldwide, with resident subpopulations in our area (Canary Islands, Azores or the Mediterranean Sea), although the information available on its biology, trophic ecology, social structure, habitat use and threats, among other aspects, is little known. This document aims to shed light on these issues in the waters of the Canary Islands.

In this sense, in Canarian waters this species is distributed in the north of El Hierro, south, southwest and northeast of La Gomera, practically all around the island of Tenerife, Gran Canaria, Fuerteventura and Lanzarote (except in the northwest), and the Chinijo archipelago (Roque del Este and La Graciosa), inhabiting both coastal and deep oceanic waters.

Regarding the pressures and threats affecting the species in Canarian waters, and after reviewing the studies carried out, it can be concluded that the most important causes of stranding are pathologies associated with strange bodies, such as plastic marine litter, or intra- and interspecific traumatic interactions such as decompression illness during deep feeding dives in search of large cephalopods.

1. Introducción

El calderón gris (*Grampus griseus*) es una especie ampliamente distribuida a nivel mundial, que cuenta con subpoblaciones de carácter residente constatadas en nuestra área (Canarias, Azores o el mar Mediterráneo) mediante trabajos de investigación pioneros, si bien la información disponible sobre su biología, ecología trófica, estructura social, uso del hábitat y amenazas, entre otros aspectos, es poco conocida.

El presente trabajo nace del esfuerzo en recopilar toda la información científica (artículos en revistas internacionales indexadas, pósters científicos, *abstracts* y contribuciones a congresos internacionales sobre cetáceos, así como capítulos de libros, informes y documentos técnicos) sobre el calderón gris en Canarias, y más concretamente en el área de estudio del presente proyecto: la isla de Fuerteventura.

Se resume por tanto en este documento la información disponible¹ sobre la **biología, ecología, uso**

¹ Tras el trabajo de revisión, se ha encontrado una diferencia notable entre el número de publicaciones "en abierto" y el número de trabajos no publicados sobre el calderón gris en el área de estudio. Según datos de la plataforma BIOTA del Gobierno de Canarias, se encuentran inventariados 54 trabajos (entre informes y trabajos técnicos) que hacen referencia o tratan sobre la especie en aguas de Canarias, y que se hallan bajo la categoría "no

del hábitat y distribución de la especie objetivo (calderón gris, *Grampus griseus*) en el área de estudio, así como de las **principales presiones** y **amenazas** a las que se enfrenta, prestando especial atención a las siguientes: tráfico marítimo, basuras marinas, pesca profesional y recreativa, actividad turística de observación de cetáceos y otras actividades náuticas.

2. Recopilación y análisis de la documentación técnica y científica disponible sobre la especie (*Grampus griseus*) en el área de estudio

2.1 BIOLOGÍA

Las aguas de Canarias constituyen una de las zonas más ricas y diversas en cetáceos del Atlántico Noreste, habiéndose reportado **30 especies** diferentes (**Tejedor Fuentes, 2015; Vonk & Martin, 1988**). Se trata de una zona de altísimo valor natural, en número y diversidad de cetáceos, debido a su posición estratégica en la ruta migratoria de numerosas especies y a sus características oceanográficas (temperatura, grandes profundidades cercanas a la costa por la falta de una plataforma continental, abundantes cefalópodos y aguas tranquilas en la parte suroeste de las islas).

Esta situación ha dado lugar al **establecimiento de poblaciones residentes de cetáceos durante todo el año**, como el delfín mular común (*Tursiops truncatus*), el calderón piloto de aleta corta (*Globicephala macrorhynchus*), el **delfín gris (*Grampus griseus*)**, el cachalote (*Physeter macrocephalus*), el zifio de Cuvier (*Ziphius cavirostris*), el zifio de Blainville (*Mesoplodon densirostris*) y zifio de Gervais (*Mesoplodon europaeus*) (**V. Martín com. pers.**).

El calderón gris, también conocido como delfín gris o delfín de Risso (*Grampus griseus* Cuvier, 1812), es un cetáceo odontoceto (Fam. Delphinidae) de tamaño mediano que se reconoce por su cabeza roma y por las abundantes cicatrices de color blanco de su cuerpo. Al nacer, los delfines de Risso miden entre 1 a 1,5 metros y, aunque no hay un marcado dimorfismo sexual, los machos son ligeramente más grandes que las hembras, con promedios estimados de 3,83 y 3,66 m, respectivamente (Reeves *et al.* 2002). Su peso varía entre 350 y 500 Kg (Gill, 1996).

Presenta un melón pronunciado, aunque no supera la vertical de la parte anterior de la boca, con un ~~nariz~~ surco frontal centrado y vertical. Este aspecto hace que la especie sea única entre otros odontocetos que tienen un melón muy redondo y liso. Teniendo en cuenta que se cree que el melón funciona como lente acústica, "una hendidura en la frente de los delfines de Risso podría ser funcionalmente importante para el sónar de la especie" (Phillips *et al.* 2003). Sin embargo, la función de esta característica única del delfín de Risso aún no se ha descubierto (**Silvana, N. 2013**).

Las aletas pectorales son largas y apuntadas, la aleta dorsal falciforme y el pedúnculo caudal es estrecho (**Sarabia-Hierro, A. 2017**). Posee de 2 a 7 pares de dientes grandes, cónicos y puntiagudos al inicio de la mandíbula inferior (Viceconsejería de Medio ambiente, 2001). Al nacer son uniformemente grises, pero pueden volverse de color gris claro y a veces blanco a medida que acumulan cicatrices a lo largo de los años (Würsig & Jefferson 1990). Las abundantes cicatrices blancas son resultado de la combinación de batallas intraespecíficas ocasionadas por otros delfines (Frantzis, A. & Denise, D.L., 2002), por depredadores, como algunas especies de tiburones, por presas, como los cefalópodos, y por parásitos (Kruse *et al.*, 1998). Estas son de larga duración y son más numerosas en animales mayores (Lien & Katona, 1990). En este sentido, según Ruiz, L. *et al.*, (2011), la permanencia de las marcas de la aleta dorsal puede superar los 10 años.

Según el Decreto 20/2014, de 20 de marzo, por el que se modifican los anexos de la Ley 4/2010, de 4 de junio, del Catálogo Canario de Especies Protegidas (BOC de 31 de marzo de 2014), el calderón gris (*G. griseus*) se encontraba recogido en el Anexo VI de la Directiva Hábitat pasando a

formar parte del Anexo IV "Protección Especial".

2.2 ECOLOGÍA Y USO DE HÁBITAT

Se considera que los calderones grises tienen una dieta teutófaga, es decir, se alimentan principalmente de cefalópodos. **Ruiz, L. et al. (2011)**, registraron a esta especie en 3 ocasiones depredando pulpos (*Octopus vulgaris*) en un estudio realizado en aguas al sur de Gran Canaria. En este sentido, **Sarabia-Hierro, A. & Rodríguez-González, M. (2019)** describieron la presencia de fragmentos de pulpo (*O. vulgaris*) sobre la superficie del mar durante avistamientos de grupos de calderón gris que mostraban episodios de buceos de alimentación en la isla de Fuerteventura.

Sarabia-Hierro, A. (2017), en un estudio de seguimiento y fotoidentificación de calderón gris en la ZEC Sebadales de Corralejo y aguas circundantes, al norte de la isla de Fuerteventura, entre los meses de agosto de 2015 y marzo de 2016, observó que los calderones grises que se hallaban en búsqueda de alimento solían encontrarse próximos a la isobata de 500 metros, donde se produjo la mayor parte de los avistamientos. Esta zona se correspondía con el límite de la plataforma insular, donde la profundidad descendía bruscamente y donde esta especie podría presentar facilidades para la captura del alimento. En este sentido, y aunque no se desarrollaron mapas detallados sobre el uso del hábitat, este trabajo concluyó que el borde de la plataforma podría ser **un área de alimentación clave** para la especie en la zona de estudio, siendo necesarias otras investigaciones para profundizar en la temática. Así mismo, Kruse *et al.* (1998) explican que el calderón gris es una especie que se distribuye entre los **400 y 1000 metros** de profundidad, aunque el hábitat se ha ligado también a aguas poco profundas de islas oceánicas y bordes de plataforma.

Sarabia-Hierro, A. (2017) también observó que los grupos de calderones grises presentaban distinto grado de agrupamiento en función de la actividad que realizaban: si se encontraban socializando o descansando, por lo general los individuos estaban muy agrupados, mientras que si presentaban comportamientos de caza se encontraban muy separados unos de otros. Los individuos que conformaban cada grupo parecían romper esa estructura para realizar de forma independiente los buceos para intentos de caza en una posible estrategia para optimizar el forrajeo cerca de la costa (**Sarabia-Hierro, A. Rodríguez-González, M. 2019**).

Esto coincide con **Silvana, N. (2013)**, en cuyo estudio sobre vocalizaciones de calderón gris en el contexto de las Islas Canarias, observó que el 80% de los eventos de socialización que registró en la isla de Gran Canaria ocurrieron con los grupos más numerosos de delfines grises, mientras que en la mayoría de los eventos de alimentación los grupos estaban compuestos por menos de 8 animales. Los calderones grises, al igual que las ballenas piloto (Jensen *et al.* 2011), parecen buscar alimento **en solitario**. Esto es consistente con observaciones visuales en el campo que recoge este mismo trabajo donde, cuando se dedicaban a buscar alimento, los delfines grises se dispersaban en grandes áreas. Por lo tanto, cada animal buscaba alimento y ecolocalizaba activamente por sí mismo.

Silvana, N. (2013), encontró que los patrones de comportamiento, tamaño de grupo y profundidad del agua afectaban a la producción del tipo de sonido en los calderones grises registrados en Gran Canaria: estos animales producían la mayoría de silbidos mientras socializaban y buscaban alimento, vocalizando mucho más en aguas más profundas en comparación con aguas poco profundas (<100 m), donde tendían a pasar más tiempo viajando y descansando. Este hecho se explica teniendo en cuenta que esta especie se alimenta principalmente en **aguas profundas**, encontrando una baja producción de trenes de clics en las aguas poco profundas de Gran Canaria.

La aparición y función de interacciones interespecíficas en odontocetos de aguas profundas es escasa en Canarias (**Pérez-Gil, M. et al. 2011**). Como parte de un estudio de múltiples especies de cetáceos realizado entre octubre de 2007 y octubre de 2010 frente a la costa oriental de Lanzarote y Fuerteventura, se realizaron 137 días de sondeo visual-acústico en transectos aleatorios en zig-zag desde la costa hasta 37 km mar adentro, abarcando 9848,43 km². Ocho (40%) de las 20 especies de cetáceos detectadas, sumando 224 (35,7%) avistamientos en la zona, fueron **cetáceos**

teutófagos y de buceo profundo de las familias Ziphiidae (zifios de Cuvier, Blainville y Gervais),

Physeteridae, Kogiidae (cachalote pigmeo y enano) y Delphinidae (calderón de aleta corta y calderón gris), la mayoría de las cuales son especies raras sobre las que existe información limitada sobre su ecología y distribución.

Los resultados de los estudios recopilados ponen de manifiesto las aguas profundas asociadas a los bordes de plataforma insular como área potencial para el calderón gris y otras especies de buceo profundo, que encuentran en estas su nicho trófico. Debido a esto y a la escasa información existente, se pone de manifiesto la necesidad de ampliar los estudios en relación a estas especies y su uso del hábitat.

El 24 de septiembre de 2009 a las 17:00 h, se realizó el avistamiento de un cachalote y **al menos 7 delfines grises** (*Grampus griseus*), a 16,10 km al **SO** de la **isla de Fuerteventura** (28°44'11" N; 13°39'16" W) a 1406 m de profundidad. El cachalote pertenecía a un grupo de alimentación de un mínimo de cuatro individuos distribuidos en un área de 2 x 2 km. Los delfines de Risso mostraron un **comportamiento agresivo** hacia el cachalote, dando vueltas alrededor y acercándose. El hidrófono registró clics regulares de otros cachalotes alimentándose en el área y clics y chasquidos atribuidos a los delfines grises. El cachalote permaneció en superficie, en el mismo lugar, durante al menos 10 minutos, girando continuamente sobre su eje. Antes de la inmersión, adoptó posición vertical, emergiendo parte de la cabeza al abrir la boca. Al menos tres defecaciones fueron registradas.

Según **Pérez-Gil, M. et al. (2011)**, las similitudes en la dieta entre dos depredadores que habitan el mismo hábitat afectarán el nivel de competencia entre especies. Este encuentro es similar a otras observaciones de interacción entre calderones de aleta corta (*Globicephala macrorhynchus*) y cachalotes frente al suroeste de Tenerife y apoya la hipótesis de competencia trófica entre estos cetáceos teutófagos de la zona. Así, la convivencia de varias especies de buceo profundo en un área relativamente pequeña podría estar promoviendo la **competencia** por los **recursos alimenticios**.

Durante el estudio realizado por **Sarabia-Hierro, A. (2017)** en aguas del norte de Fuerteventura entre los meses de agosto de 2015 y marzo de 2016, el calderón gris fue la **tercera especie** más avistada, con 31 avistamientos, por debajo del delfín moteado del atlántico (*Stenella frontalis*), que fue visto en 53 ocasiones, y el rorcual tropical (*Balaenoptera edeni*), con 34 avistamientos. En relación a los avistamientos de *Grampus griseus*, la mayor parte de estos tuvieron lugar entre los **350 y 700 metros** de profundidad (**Sarabia-Hierro, A. Rodríguez-González, M. 2019**), especialmente en el entorno del **Islote de Lobos-Montaña Roja** (costa este). Debido a la ausencia de una plataforma de tierra que aumentara la cobertura visual y al corto periodo de tiempo de estudio, no pudo realizarse un análisis de la estructura social de la especie. No obstante, para conocer patrones familiares todas las fotografías fueron reunidas en plantillas que contenían información de cada avistamiento (fecha, número de individuos, número de hembras con crías (si las hubiera), etc). El tamaño medio de los grupos encontrados fue por lo general pequeño: **7 ± 5 individuos**, aunque se registraron agrupaciones mucho mayores (**Sarabia-Hierro, A. 2017**). En este sentido, **Ruiz, L. et al. (2011)**, en aguas del norte y sur de Gran Canaria y la costa este de Lanzarote y Fuerteventura entre enero de 2009 y diciembre de 2010, encontraron que el tamaño de los grupos de calderón gris oscilaba entre 1 y 50 animales, con un tamaño medio de grupo de **11,08, SD= 10'1**.

El calderón gris es una especie cuyos grupos son socialmente **complejos** y se unen no sólo atendiendo a **clases de edad**, sino también a **clases de sexo** (Hartman, KL. et al, 2008). No obstante, si bien resulta sencillo establecer clases de edad en base a la proporción de cicatrices (Britta, A., 2012; Hartman, K. et al., 2008), al no existir un marcado dimorfismo sexual, identificar el sexo de los animales en el mar resulta imposible a excepción de que estos vayan acompañados de su cría. Existe cierta tendencia a asumir que los calderones grises con menos cicatrices y menor complexión muscular son individuos hembra, pero lo cierto es que podría tratarse de calderones macho sub-adultos, convirtiendo el análisis de la estructura social en una técnica compleja

(Sarabia-Hierro, A. 2017).

Esta complejidad social se veía reflejada también durante el comportamiento que los calderones grises presentaban en superficie: los grupos que se encontraban socializando en un lugar determinado mostraban un conjunto de comportamientos estacionarios de superficie que estos animales empleaban en la comunicación intraespecífica, así como en la obtención de información del medio externo: *lobtailing*, *spyhopping*, *slapping*, juegos, lanzamientos (Sarabia-Hierro, A. 2017).

Cabe destacar que los estudios publicados sobre densidad poblacional o estimas de abundancia de calderón gris en Fuerteventura son muy escasos. Entre los meses de enero de 2009 y diciembre de 2010 se realizó un estudio de fotoidentificación de calderón gris en tres islas del archipiélago: norte y sur de Gran Canaria y costa este de Lanzarote y Fuerteventura. En este estudio, Ruiz, L. et al. (2011) registraron 104 encuentros con delfines grises, llegando a catalogar **217 individuos** por ambas caras (139 en Gran Canaria, y 78 en las islas de Lanzarote y Fuerteventura) y reavistando 122 animales (56,22%). El análisis reveló **movimientos de algunos individuos** entre las áreas, detectando 6 individuos bien marcados en las tres islas. Así mismo, se encontró un **alto grado de residencia, de hasta 10 años**: en concreto, se observaron 21 recapturas de un periodo anterior (2000-2008) en Gran Canaria y Lanzarote.

Por otra parte, Sarabia-Hierro, A & Rodríguez-González, M. (2019) realizaron un estudio entre los meses de agosto de 2016 y febrero de 2017 en aguas del norte de Fuerteventura, alrededor de la ZEC Seadales de Corralejo. Se realizaron expediciones al mar a través de una plataforma oportunista, elaborando un **catálogo de fotoidentificación** que recogía **130 individuos** de calderón gris en el área de estudio. El análisis preliminar de captura-recaptura generó una estima de **155 individuos (CI 95% 115 de 361)** en la zona de estudio.

2.3 DISTRIBUCIÓN

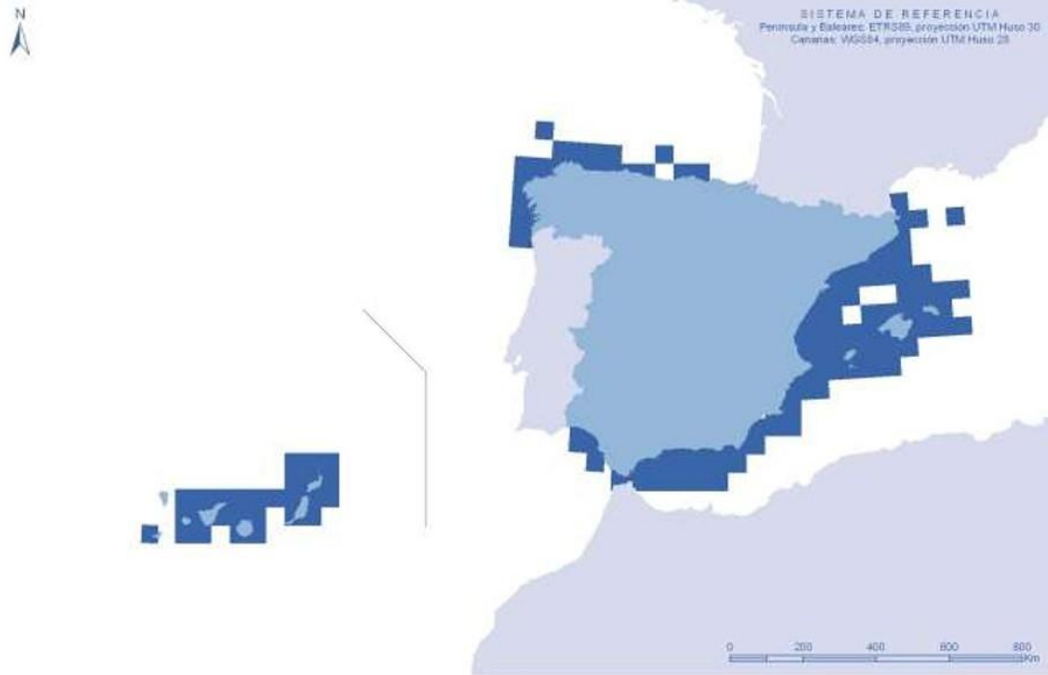
Se ha comprobado que el calderón gris (*Grampus griseus*) es una especie ampliamente distribuida a nivel mundial, habitando aguas templadas, tropicales, subtropicales y subantárticas entre los 60°N y 60°S. En las islas Canarias, siguiendo los datos disponibles del Gobierno de Canarias (Figura 1), se distribuye en el océano al **Norte de El Hierro, Sur, Suroeste y Noreste de La Gomera**, prácticamente alrededor de **toda la isla de Tenerife, Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote (excepto al Noroeste)**, y **archipiélago Chinijo (Roque del Este y La Graciosa)**. Habita tanto en aguas costeras como oceánicas profundas (Viceconsejería de Medio Ambiente, 2004). El número de artículos científicos con impacto en revistas internacionales sobre distribución detallada de esta especie en aguas de Canarias es reducido. No obstante, se trata de trabajos basados en **grandes campañas marinas** en cuanto a esfuerzo en el mar, abarcando amplias distancias y millas alrededor del archipiélago.

Grampus griseus *
(Cuvier, 1812)

8371
(EUNIS - V. 2006)



ÁREA CON PRESENCIA CONSTATADA



Autor: Elaboración propia

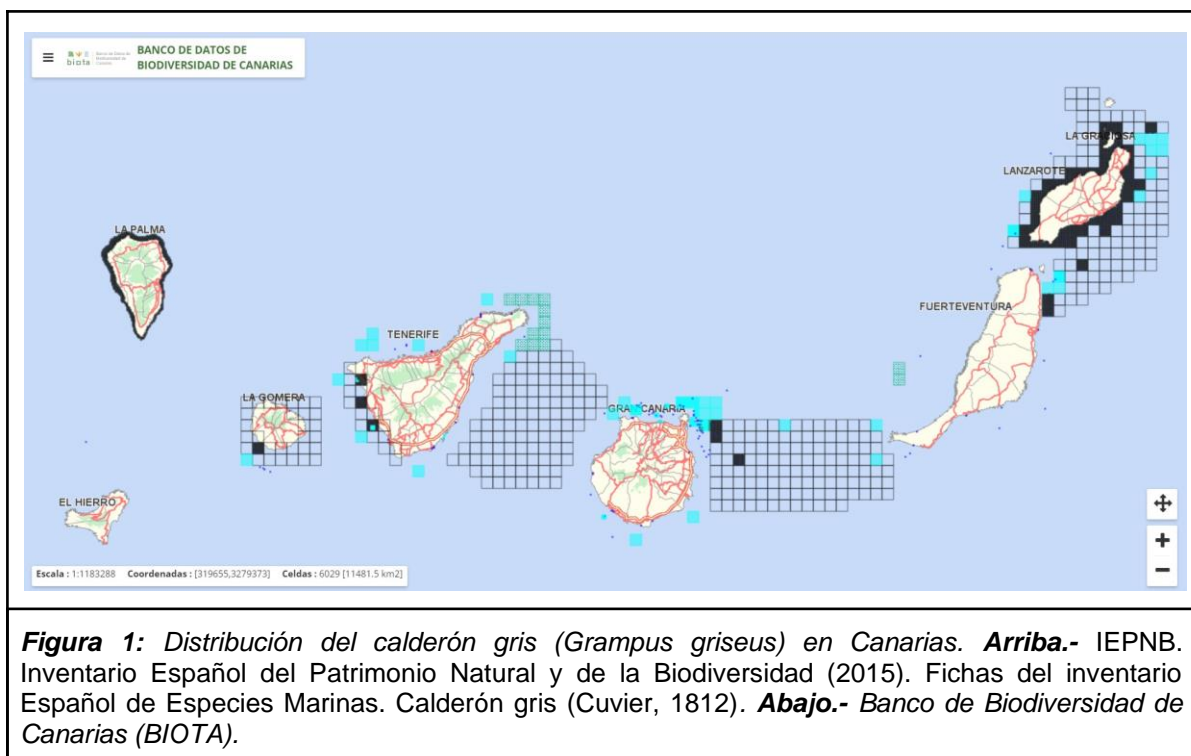
Malla: 50x50 km

* La información representada en el mapa corresponde a los datos procesados en el IEHEM a fecha 16/11/2015



Legenda

- Presencia segura marina (profundidad <200m)
- Presencia dudosa, equívoca o extinción
- Especie/Subespecie trasladada
- Presencia segura marina (profundidad >200m)



Siguiendo a **Fais, A. et al. (2010)**, se desarrollaron campañas exhaustivas enmarcadas en el proyecto INDEMARES en otoño e invierno de 2009 para el estudio de la distribución y abundancia de especies de buceo profundo, especialmente centradas en especies de zifio (Ziphiidae) y el cachalote (*Physeter macrocephalus*). Estos censos combinaron el muestreo visual con el acústico. Los resultados de este estudio recopilaban 219 avistamientos de grupos de al menos 10 especies diferentes de cetáceos, entre ellos, **7 de delfines grises**. Sin embargo, se puso de manifiesto la necesidad de mejorar las estimaciones de abundancia absoluta y relativa no sólo de las especies del estudio con el objeto de modelar el uso del hábitat, sino también de realizar análisis e incorporar correcciones para la probabilidad limitada de detección de buceadores profundos (Barlow, 1999).

Por otro lado, existe entre la bibliografía en abierto un trabajo de repercusión internacional que recopila el esfuerzo realizado en aguas de Canarias durante las últimas décadas en cuanto al estudio de cetáceos de buceo profundo: **Herrera, I. et al. (2021)** recrearon la distribución espacial de los cetáceos en el archipiélago canario a partir de una gran base de datos de avistamientos de cetáceos, de 2007 a 2018, concluyendo que “*los mapas de distribución espacial de las especies, en comparación con las ZEC existentes dentro de la Red Natura 2000, muestran la necesidad de ampliar estas ZEC en mar abierto para incluir a más especies de cetáceos*”. Además se evidencia que “*la promulgación de las ZEC se basó únicamente en los escasos datos disponibles para el delfín mular común, *Tursiops truncatus**”.

Particularmente se hacía referencia a la aprobación de LIC (Red Natura 2000) como el Banco de la Concepción (ESZZ15001) y el **Espacio marino del Este y Sur de Lanzarote-Fuerteventura (ESZZ15002)** (MITECO, 2019), cuyas especies de interés comunitario (Anexo II de la Directiva Hábitats) consideradas en la declaración de ZEC son únicamente la tortuga boba (*Caretta caretta*) y el delfín mular (*T. truncatus*). “*Los datos de campo sobre el patrón de distribución de las poblaciones de delfines mulares comunes se recolectaron antes de 1996; en aquella época se conocía la presencia de otras especies de cetáceos en estas zonas como el calderón de aleta corta (*Globicephala macrorhynchus*), el calderón gris (*Grampus griseus*), el cachalote (*Physeter**

macrocephalus), el delfín listado (*Stenella coeruleoalba*) y el delfín manchado (*Stenella frontalis*). En los documentos oficiales de promulgación de esos LIC, no se proporcionaron registros ni patrones de distribución para estas últimas especies de cetáceos mencionadas; sólo había una nota que decía que también se debía prestar atención y consideración a su protección en estas ZEC. Cabe señalar que **los límites, el perímetro de las ZEC ya aprobadas, no han tenido en cuenta la distribución espacial de estas otras especies de cetáceos, a excepción del delfín mular común; por lo tanto, el área delimitada de estas ZEC puede no ser suficiente para proteger a estos animales**”.

Este trabajo recopiló los esfuerzos de **varias bases de datos** y entidades que ejecutaron **grandes campañas de investigación** en **aguas canarias**, y para el que fueron considerados 1945 avistamientos de cetáceos entre 2007 y 2018, lo que implica 12 años de información científica: **(1) Canarias Conservación: 2007-2018 en las islas Fuerteventura, Gran Canaria y Tenerife; (2) Proyecto MISTIC SEAS II: septiembre-noviembre de 2017 en el archipiélago canario; y (3) Programa POSEIDON: 2013-2015 en Gran Canaria, Tenerife y La Palma**”. Este estudio consideró tanto campañas dirigidas a la realización de censos en embarcación motora, como datos tomados de plataformas oportunistas. Los datos fueron procesados para caracterizar las diferentes especies de cetáceos identificadas en el archipiélago canario y su distribución temporal, distinguiendo entre Odontoceti y Mysticeti. La frecuencia se estimó contando directamente el número de avistamientos.

En cuanto a los resultados: **“de un total de 1945 avistamientos, se registraron 18 especies de cetáceos: 14 odontocetos y 4 misticetos (Tabla complementaria 2). Las especies más frecuentemente vistas del suborden Odontoceti fueron *G. macrorhynchus*, *T. truncatus* y *S. frontalis*, con avistamientos de 605, 549 y 316, respectivamente, formando el 31, 11, 28, 23 y 16,25% del total, respectivamente. La especie más frecuentemente observada del suborden Mysticeti fue *Balaenoptera edeni*, que fue avistada en 95 ocasiones, lo que representa el 4,88% del total de avistamientos de cetáceos en Canarias (Tabla complementaria 2)” (Herrera, I. et al. 2021)**. Entre los resultados se puede extraer, de la Tabla complementaria 1, la designación del **calderón gris (*Grampus griseus*) como especie residente en Canarias**, y de la Tabla complementaria 2, que fueron considerados **33 avistamientos de calderón gris** en este estudio, constituyendo el **1,70%** del total de avistamientos, cuyas observaciones se dan prácticamente durante todo el año (Tabla complementaria 3).

Nº	Scientific name	Spanish common name	English common name	Presence	IUCN Red List**
19	<i>Grampus griseus</i>	Calderón gris	Risso's dolphin	Resident	Least concern

Supplementary Table 1. Canary Islands cetaceans *Table adapted from Martin and Carrillo (in press; see Herrera et al., 2020). Suborden odontoceti. Family Delphinidae. *Grampus griseus*.

2007	2008	2009	2021	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total	% sightings
					3	2	4	9	1	13	1	33	1.70

Supplementary Table 2. Number of cetaceans sightings per year in Canary archipelago. Suborden odontoceti. Family Delphinidae. *Grampus griseus*.

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
2	6		6	1					4	10	3	1	33

Supplementary Table 3. Number of cetaceans sightings per month in Canary archipelago. Suborden odontoceti. Family Delphinidae. *Grampus griseus*.

2.4 PRESIONES Y AMENAZAS

A pesar de que existen registros históricos de varamientos de cetáceos en Canarias, no es hasta los últimos 22 años cuando se ha realizado un esfuerzo de enorme valor en la toma de datos biológicos de manera sistemática, pudiendo evaluar el estado de salud de las poblaciones de cetáceos en aguas del archipiélago en base al análisis de los varamientos, y conocer más sobre las causas en nuestra área. El presente bloque sobre presiones y amenazas cuenta con el mayor número de referencias detectadas basadas en trabajos de investigación en abierto en revistas internacionales. En este sentido, cabe destacar la capacidad investigadora del **Instituto Universitario de Sanidad Animal y Seguridad Alimentaria de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria (IUSA-ULPGC)**, los Proyectos MARCET I y MARCET II, así como de la Red de Varamientos de Cetáceos de Canarias, conjuntamente con la Sociedad para el Estudio de Cetáceos en el Archipiélago Canario (SECAC) y Canarias Conservación.

Desde IUSA-ULPGC se han publicado en revistas de impacto diferentes trabajos en los que se realizan análisis exhaustivos de patología y causas de muerte de cetáceos en Canarias en diferentes periodos temporales: **Arbelo, M. et al. (2013)**, incluyen 233 cetáceos varados en su estudio para el periodo 1999 - 2005, **Díaz-Delgado, J. et al. (2018)** realizaron un análisis de hallazgos patológicos y causas de la muerte en 224 cetáceos varados en Canarias durante el periodo 2006-2012, **Puig-Lozano, R. et al. (2018)** desarrollaron un estudio retrospectivo (2000-2015) sobre patologías asociadas a cuerpos extraños en cetáceos varados en Canarias, con información de 465 varamientos, y, finalmente, **Arbelo, M. Puig-Lozano, R. & García-Álvarez, N.** incluyen la información de 646 animales varados en un estudio del **Proyecto MARCET I**.

En todos estos trabajos de carácter retrospectivo, **con excepción de Arbelo, M. et al. (2013), se incluye información sobre individuos de calderón gris (*Grampus griseus*) varados en Canarias, y particularmente en Fuerteventura.** Estos y otros estudios serán resumidos en las siguientes líneas.

Los **varamientos** se dividen entre originados por **causas antropogénicas** u originados por **causas naturales**, y estos se subdividen, a su vez, en varias categorías.

Categorías patológicas antropogénicas:

- Interacción con las actividades pesqueras.
- Patologías por cuerpos extraños (CE).
- Maniobras militares mediante sónar.
- Colisiones con embarcaciones.

Categorías patológicas naturales:

- Patología asociada a pérdida significativa del estado nutricional.

- Patología asociada con un buen estado nutricional.
- Patología neonatal o perinatal.
- Interacciones traumáticas intra e interespecíficas.
- Patología de varamiento masivo.

A continuación, se resumen algunas de estas categorías patológicas (antropogénicas y naturales), específicamente las que afectan al calderón gris en Canarias, así como a otras especies de buceo profundo consideradas de interés.

2.4.1.- Causas antropogénicas

“De las 28 especies de cetáceos observadas en Canarias, al menos 26 han sido encontradas varadas en las costas de las islas. El archipiélago está densamente poblado y el impacto antropogénico sobre el medio marino incluye efectos del tráfico marítimo de carga y personas, la industria pesquera y el turismo de observación de cetáceos (whale-watching). La vida marina, incluidos los cetáceos, se ve afectada por la contaminación química provocada por los vertidos de residuos (urbanos, industriales y agrícolas), y la contaminación acústica provocada por el tráfico marítimo, la prospección y extracción de hidrocarburos y el uso civil y militar del sónar” (Arbelo, M. et al. 2013).

Arbelo, M. et al. (2013) analizaron morfo-patológicamente 138 cetáceos de los 233 animales varados en Canarias en el periodo del estudio. *“De estos, 46/138 (33,3%) cetáceos fueron diagnosticados con categorías patológicas antropogénicas. Estos incluyeron interacción de pesca (captura incidental) (19 individuos), eventos de varamiento masivo "atípicos" relacionados con ejercicios navales (13), colisiones de barcos (8) y otras patologías antropogénicas (6).*

En este mismo estudio, *“las causas de muerte ‘naturales’ (es decir, no antropogénicas) representaron los otros 82/138 (59,4%) casos, incluidas enfermedades infecciosas y no infecciosas (63), patología neonatal (8), interacciones intra e interespecíficas (6) y varamientos masivos (5). No se pudo determinar la(s) causa(s) de muerte en 10/138 (7,3%) animales sometidos a necropsia”.*

*“Las causas más comunes de muerte fueron colisiones de barcos en 6/9 (66,6%) *Physeteridae*, varamientos masivos "atípicos" relacionados con ejercicios navales en 13/27 (48,1%) *Ziphiidae*, y enfermedades infecciosas y no infecciosas "naturales" en 55/90 (61,1%) *Delphinidae*. La interacción con actividades pesqueras se estableció como causa de muerte en 15/90 (16,7%) *Delphinidae*. Estos datos muestran que se producen una serie de eventos de mortalidad antropogénica y natural, únicos y masivos, en múltiples especies de cetáceos varados en las Islas Canarias”.*

- Interacción con las actividades pesqueras.

“Esto se define como la muerte aguda de los cetáceos después de la interacción con cualquier tipo de actividad pesquera, ya sea por captura accidental (bycatch) o como resultado de lesiones graves causadas por los pescadores o los equipos de pesca” (Arbelo, M. et al. 2013). Según un estudio retrospectivo de **Puig-Lozano, R. et al. (2020)** sobre interacciones de cetáceos con actividades pesqueras en Canarias, **no se observaron episodios en los datos epidemiológicos analizados durante el periodo 2000-2018 para calderón gris (*Grampus griseus*)**. Según la Tabla 4, donde se resumen los 586 especímenes considerados en el estudio, de los 11 calderones grises necropsiados, ninguno fue diagnosticado con patologías asociadas a las interacciones con la pesca, siendo otra la causa de la muerte.

	<i>Grampus griseus</i>
Overall N = 586	11
Other cause of death N = 421	11
Fishing interactions N = 32	0
Table 4. Statistical analysis of the epidemiological data of studied cetaceans during the period 2000–2018 (n = 586).	

- Patología de cuerpo extraño.

“Se define como el trastorno patológico caracterizado, en la mayoría de los casos, por una mala condición corporal, con presencia de lesiones orgánicas subagudas y/o crónicas asociadas a agentes etiológicos físicos (p. ej. equipos de pesca, cuerdas, plástico) de origen antropogénico. Esta categoría incluye animales que habían ingerido cuerpos extraños y aquellos que habían quedado atrapados o enredados externamente, así como casos asociados a la presencia de basura y vertidos al mar” (Arbelo, M. et al. 2013).

En 2018, **Puig-Lozano, R. et al.** realizaron un estudio retrospectivo (2000-2015) sobre patologías asociadas a cuerpos extraños en cetáceos varados en Canarias. La contaminación marina, especialmente por plásticos, es una preocupación creciente en todo el mundo, habiendo sido detectada y citada en la literatura científica en todos los compartimentos de nuestro planeta. A pesar de esta ubicuidad, la información existente sobre la presencia y los efectos perjudiciales de la basura marina en los cetáceos es escasa.

Este trabajo investigó la aparición de patologías asociadas con cuerpos extraños (CE) en 465 registros de cetáceos varados en las Islas Canarias, y puso de manifiesto por primera vez que el calderón gris (*Grampus griseus*) es, en Canarias, la especie más afectada por la basura marina plástica: “**encontramos al menos un CE ingerido en 36 de los 465 (7,74%) cetáceos estudiados, pertenecientes a 15 especies diferentes, incluidas ocho de las nueve (80%) especies de cetáceos presentes durante todo el año en Canarias. El calderón gris fue la especie más afectada (4/12, 21,43%), seguida del cachalote, el zifio y los misticetos. Los CE de plástico fueron el ítem más común encontrado (80,56%). Los cuerpos extraños se asociaron directamente con la muerte en 13/36 (36,11%) animales**”.

Estos datos fueron volcados en el análisis “Estado del conocimiento sanitario de los cetáceos presentes en la Macaronesia”, desarrollado en el marco del **Proyecto MARCET I** por IUSA-ULPGC (Arbelo, M. Puig-Lozano, R. & García-Álvarez, N.), que incluye un total de 646 animales estudiados: “**se pudo determinar la presencia de cuerpos extraños en 36 cetáceos de 14 especies, lo que supone el 7,63% del total de animales con estudios post-mortem (464) y el 5,57% del total de animales varados (646). De ellos, 28 animales presentaron plástico (77,78%), en su mayoría bolsas, aunque también se encontraron tapones, fibras de nylon y restos de tubos de PVC en el contenido estomacal. También se describieron restos de cuerdas y cabos (25%), filamentos de metal (8,33%), fragmentos de ropa (5,56%) y de cristal (2,78%). En 13 de 36 animales (36,11%) la muerte se asoció a la acción directa del cuerpo extraño: 2 casos de perforación gástrica y 11 casos de impactación estomacal. Se describieron úlceras sangrantes (52,77%) de diferente severidad en diversos tramos del tracto digestivo, así como diversos grados de obstrucción gastrointestinal**”.

Entre las conclusiones más interesantes de este estudio se encontró que el grupo de los cetáceos de buceo profundo era el más afectado por la ingestión de cuerpos extraños, así como los individuos de menor edad: **“la mala condición corporal y el comportamiento de buceo profundo eran factores de riesgo para la ingestión de CE, mientras que la edad adulta era un factor protector”**.

Por otro lado, **Lozano-Bilbao, E. et al. (2021)** analizaron los macronutrientes, micronutrientes y oligoelementos, y metales pesados tóxicos en el tejido muscular y hepático de cetáceos pelágicos varados frente a cetáceos de buceo profundo en aguas canarias, incluyéndose por primera vez, hasta donde conocen los autores, datos de calderón gris (*Grampus griseus*). Se ha incluido este estudio en la categoría de patologías asociadas a cuerpos extraños, siguiendo a **Arbelo, M. et al. (2013)**, que contempla, también, casos asociados a la presencia de basuras y vertidos al mar.

La información sobre concentraciones de metales en cetáceos de Canarias es escasa o incluso nula, pues solo están bien documentadas principalmente en especies de interés pesquero. Según **Lozano-Bilbao, E. et al. (2021)**: **“la especie que presentó mayor concentración de Vanadio (V) en músculo fue *Tursiops truncatus* con una media de $0.002 \pm 0.034 \mu\text{g/g}$ y el valor máximo encontrado se determinó en la misma especie ($0.077 \mu\text{g/g}$). Respecto a las muestras de hígado, el valor medio máximo de V se encontró en *Grampus griseus* con $0.034 \pm 0.039 \mu\text{g/g}$ y un valor máximo de 0.077 mg/kg ”**.

El **vanadio (V)** es un elemento ampliamente utilizado en la **producción de acero** y también está presente en altas concentraciones en el **petróleo crudo ($50\text{--}1200 \mu\text{g/mL}$)**: **“El análisis estadístico estudió las diferencias significativas entre las concentraciones en los tejidos musculares y hepáticos, dependiendo las diferencias en el contenido de elementos según el tipo de buceo y la longitud de la especie. Los resultados indican que existen diferencias entre músculo e hígado para Ca, Cd, Co, Cu, K, Mg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sr, V y Zn. Los animales que bucean a gran profundidad difieren en sus concentraciones de Cr, Cu, Mg, Mn, Mo y Zn con respecto a los animales que bucean a poca profundidad en músculo, y en hígado en Al, B, Cr, K, Mn y Mo” (Lozano-Bilbao, E. et al. 2021)**.

- **Maniobras militares mediante sónar**

En el análisis de **Arbelo, M. et al. (2013)** se incluye una serie de eventos atípicos que acontecieron en Fuerteventura durante los años 2002 y 2004. Concretamente se trató de **varamientos en masa que afectaron especialmente a individuos de la familia Ziphiidae durante la realización de ejercicios navales con uso de sónar en la costa de Fuerteventura**: **“Esta categoría se refiere a casos de varamientos masivos (MSE) “atípicos” en zifios que coincidieron con maniobras navales militares con el uso de sónar. En esta categoría incluimos 13/138 (9,4%) animales de 2 MSE atípicas de zifios (11 zifios de Cuvier, 1 de Blainville y 1 de Gervais). En el primer varamiento, 14 zifios quedaron varados cerca del lugar de un ejercicio naval internacional (“Neo-Tapon 2002”) celebrado el 24 de septiembre de 2002. Los varamientos comenzaron aproximadamente 4 h después del inicio de la actividad del sónar de frecuencia media; Se examinaron post mortem y se estudiaron histopatológicamente 8 zifios de Cuvier, 1 de Blainville y 1 de Gervais. No se observaron procesos inflamatorios o neoplásicos ni se identificaron patógenos. Macroscópicamente, las ballenas tenían congestión y hemorragia severas y difusas, especialmente alrededor de la grasa de la mandíbula acústica, las orejas, el cerebro y los riñones. Se observaron lesiones asociadas a burbujas de gas y embolia grasa en los vasos y parénquima de órganos vitales. En el segundo varamiento, en julio de 2004, 4 zifios de Cuvier quedaron varados varios días después de que se realizara un ejercicio naval internacional (“Majestic Eagle 2004”) al norte de las Islas Canarias. Durante las maniobras se utilizó un sónar de frecuencia media de alta intensidad.**

Tres animales fueron completamente estudiados patológicamente. En los estómagos se encontraron abundantes alimentos frescos no digestivos. En todos los casos se encontraron hemorragias en varios órganos. Se diagnosticó embolia grasa sistémica en 3 de los zifios. Se publicaron estudios patológicos detallados de 10 individuos del evento de 2002 y 3 del evento de 2004”.

- Colisiones con embarcaciones

“Esta categoría se refiere a aquellos casos de animales que sufrieron un trauma severo que resultó en una muerte aguda asociada a una colisión con una embarcación” (Arbelo, M. et al. 2013). Durante la revisión **no se encontraron casos asociados a colisión con embarcación en calderón gris (*Grampus griseus*)** en aguas de Canarias, si bien se ha comprobado como existen otras especies de cetáceos de buceo profundo sumamente afectadas por esta problemática, como es el caso del cachalote (*Physeter macrocephalus*) y otras especies pertenecientes a las familias Kogiidae y Ziphiidae. En Canarias se ha notificado la colisión por embarcación también en calderón tropical (*Globicephala macrorhynchus*), concretamente en aguas de la isla de Tenerife (Marrero, J. 2020). El trágico suceso, con repercusión mediática, que sufrió una cría hembra de la especie, finalizó con la realización de la primera eutanasia en aguas abiertas practicada en Canarias. El tráfico marítimo, tanto de pequeñas embarcaciones con motor fueraborda como de ferrys de alta velocidad, así como de embarcaciones destinadas al turismo de observación de cetáceos son una grave amenaza para las poblaciones de cetáceos de buceo profundo residentes en Canarias (Marrero, J. et al. 2016).

2.4.2.- Causas naturales

“Definido como trastornos patológicos caracterizados por un estado nutricional de moderado a pobre y asociados con la presencia de lesiones orgánicas subagudas y/o crónicas lo suficientemente graves como para ser consideradas responsables en última instancia de la muerte y/o varamiento del animal. Estas lesiones orgánicas pueden ser causadas por diversos agentes, incluidos agentes biológicos (virus, bacterias, parásitos, hongos y biotoxinas)” (Arbelo, M. et al. 2013).

- Patología asociada a pérdida significativa del estado nutricional

Los cetáceos que viven en libertad se ven amenazados diariamente por una amplia variedad de situaciones estresantes. Un ejemplo lo constituye el varamiento vivo, en el que un cetáceo está vivo en la playa o en aguas poco profundas y no puede liberarse y reanudar su actividad normal. En 2020, Cámara, N. et al., describieron el **primer caso de miopatía por captura y miocardiopatía por estrés en un calderón gris macho juvenil varado vivo (*Grampus griseus*) con posterior intento de rehabilitación**. El trabajo describe en detalle toda la bioquímica de este proceso en un calderón gris macho juvenil que quedó varado vivo en la costa de Gran Canaria, el 26 de abril de 2019. Tras recibir primeros auxilios especializados en el lugar, el animal fue trasladado al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre (Gran Canaria), donde estuvo monitorizado.

“El macho juvenil, de 105 kg, medía 205,5 cm, presentaba **muy mala condición corporal** y presentaba varias laceraciones, distribuidas de forma multifocal, en el rostro, aletas dorsal y pectoral, aletas caudales y parte ventral del cuerpo, atribuidas al varamiento vivo. Se identificaron signos externos e internos de una curvatura lateral de la columna (en forma de S) a nivel del pedúnculo caudal” (Cámara, N. et al. 2020).

La miopatía de captura (MC) se describe en animales salvajes como un síndrome metabólico resultante del estrés extremo sufrido durante y después de la captura, manipulación, sujeción y transporte. Los autores consideraron este estudio una contribución importante, capaz de ayudar en la toma de decisiones y procedimientos de tratamiento durante los varamientos vivos, mejorando los esfuerzos de conservación y reduciendo la mortalidad de estos animales.

- *Interacciones traumáticas intra e interespecíficas*

Se han encontrado dos trabajos de gran repercusión e interés sobre ejemplares de calderón gris (*Grampus griseus*) varados en las costas de Fuerteventura como resultado de interacciones interespecíficas; depredador-presa (calderón-calamar), en los que se ha comprobado claramente la causa de la muerte.

En 2017, **Fernández, A. et al.**, describieron la **enfermedad descompresiva (EDS) en 2 individuos de calderón gris varados en Canarias**. Durante mucho tiempo se ha considerado la enfermedad descompresiva como producto de acciones antropogénicas (como por ejemplo el uso del sónar en maniobras navales como las descritos en individuos de la familia Ziphiidae en la costa de Fuerteventura, o en tortugas que sufrieron pesca accidental entre otros).

No obstante, estos 2 especímenes de calderón gris necropsiados procedían del análisis de 493 cetáceos varados en las Islas Canarias en un período de 16 años (2000-2015): ***“Sufrieron una enfermedad descompresiva aguda grave respaldada por hallazgos patológicos y análisis de gases. Se descartaron enfermedades mortales sistémicas, inflamatorias, infecciosas o neoplásicas, colisión de barcos, sónares militares, interacción con pesquerías u otro tipo de traumatismo asociado que induzca letalidad. Se consideró que la lucha con un calamar durante la caza es la causa más probable de DCS”*** (Fernández, A. et al. 2017).

El primer caso (CET 483) correspondía a un calderón gris macho de 295 cm de largo que fue observado nadando aleatoriamente **cerca de la costa de Fuerteventura** el 6 de marzo de 2009. El animal fue encontrado más tarde, ese mismo día, varado muerto muy fresco (código 1) y en buen estado corporal: ***“Externamente se observaron marcas de interacción intra e interespecífica. El segmento distal de un tentáculo de calamar dotado de ventosas y anillos con ganchos se observó parcialmente fijado a la piel mandibular. Se observaron ventosas de calamar superficiales adicionales y marcas asociadas a anillos de diferente profundidad en toda la piel cervical. En el examen de necropsia, el hallazgo principal fueron abundantes dilataciones vasculares sistémicas llenas de gas (burbujas de gas) en las venas mesentéricas, epigástrica, esplénica, diafragmática e interrenicular, así como en el plexo lumbocaudal”*** (Fernández, A. et al. 2017).

Durante el análisis del tracto digestivo, además de comprobar diferentes lesiones relacionadas con la patología y causa de muerte, se pudo obtener información de gran interés en el conocimiento de la ecología trófica de esta especie: ***“en el tracto digestivo, dos grandes tentáculos de calamar (110 cm de largo) atravesaban el esófago. La parte craneal del esófago presentaba hemorragias focales agudas asociadas a ventosas y ganchos de tentáculos. En la luz estaban presentes un calamar grande intacto no digerido y brazos, cabeza y manto de calamares adicionales parcialmente digeridos. Los calamares fueron identificados como *Ommastrephes bartramii*”*** (Fernández, A. et al. 2017).

El caso 2 (CET 549) correspondía a una hembra de calderón gris adulta de 240 kg y 280 cm de largo que fue encontrada muerta varada en Güimar, Tenerife, en la mañana del 14/09/2010.

La necropsia e histopatología indicaron que estos calderones grises (caso 1 y caso 2) no tenían otras enfermedades sistémicas, inflamatorias, infecciosas o neoplásicas mortales. Tampoco presentaban lesiones externas o internas por colisión de barcos u otro tipo de trauma. Ambos calderones mostraron grandes cantidades de burbujas de gas intra y extravasculares ampliamente distribuidas, interpretadas como una **embolia gaseosa** sistémica aguda similar a la de los buzos humanos. En los casos presentados en este trabajo se descartó el sónar militar debido a la moratoria establecida en aguas de Canarias.

La presencia de calamar fresco, entero y no digerido que sobresalía de la cavidad oral y se extendía por la faringe, el esófago y el compartimento gástrico queratinizado se asoció con lesiones peribucales y del tracto digestivo superior debido a las ventosas del calamar. Esta asociación indicaba claramente **una pelea entre el calderón gris (depredador) y la presa (calamar)** mientras el primero intentaba alimentarse.

En un trabajo retrospectivo realizado en **2020, Puig-Lozano, R. et al.** estudiaron también las interacciones traumáticas intra e interespecíficas en cetáceos varados de Canarias. **El análisis reveló que los buceadores profundos, en buena condición física** y cercanos a La Gomera y Tenerife, **eran más propensos a estas interacciones fatales.** Además, durante el periodo analizado, tres animales murieron por un accidente durante la depredación: una falsa orca (*Pseudorca crassidens*) murió por un fatal intento de depredación sobre una raya, y **dos calderones grises (*Grampus griseus*) murieron como consecuencia de un esfuerzo mientras capturaban calamares de gran tamaño.**

Tras la revisión de los estudios realizados, se puede concluir que las causas más importantes de varamiento en el calderón gris (*Grampus griseus*) en Canarias son las patologías asociadas a cuerpos extraños, como la basura marina plástica (causa antropogénica), o las interacciones traumáticas intra e interespecíficas (causa natural) como la enfermedad descompresiva durante buceos profundos de alimentación para la búsqueda de grandes cefalópodos.

3. Referencias

Arbelo, M. et al (2013). *Pathology and causes of death of stranded cetaceans in Canary Islands 1999-2005*. Diseases of Aquatic Organisms [ISSN 0177-5103], v. 103 (2), p. 87-99. DOI: 10.3354/dao02558.

Arbelo Hernández, M., Puig-Lozano, R. & García-Álvarez, N. Proyecto MARCET Estado del conocimiento sanitario de los cetáceos presentes en la Macaronesia. Capítulo II. Pag. 11.

Banco de datos de Biodiversidad de Canarias (BIOTA). Informe *Grampus griseus* (G. Cuvier, 1812) calderón gris.

Barlow, J. 1999. Trackline detection probability for long-diving whales. pp. 209-21. In: G.W. Garner, S.C. Amstrup, J.L. Laake, B.F.J. Manly, L.L. McDonald and D.G. Robertson (eds.) Marine Mammal Survey and Assessment Methods. Balkema Press, Rotterdam, Netherlands. 287pp.

Cámara, N.; Sierra, E.; Fernández, A.; Arbelo, M.; Bernaldo de Quirós, Y.; Arregui, M.; Consoli, F.; Herráez, P. Capture Myopathy and Stress Cardiomyopathy in a Live-Stranded Risso's Dolphin (*Grampus griseus*) in Rehabilitation. *Animals* 2020, 10, 220. <https://doi.org/10.3390/ani10020220>

Díaz-Delgado J, Fernández A, Sierra E, Sacchini S, Andrada M, Vela AI, et al. (2018) Pathologic findings and causes of death of stranded cetaceans in the Canary Islands (2006-2012). *PLoS ONE* 13(10): e0204444. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204444>.

Fais, Andrea & Aguilar de Soto, Natacha & Lewis, Tim & Álvarez, O. & Martín López, Lucía Martina & Rodríguez, M.. (2010). *Combined acoustic and visual survey for sperm and beaked whales in off-shore waters around the Canary Islands*.

Fernández, A., Sierra, E., Díaz-Delgado, J. *et al.* Deadly acute Decompression Sickness in Risso's dolphins. *Sci Rep* 7, 13621 (2017). <https://doi.org/10.1038/s41598-017-14038-z>

Frantzis, A., Herzing, D. L. (2002). Mixed-species associations of striped-dolphins (*Stenella coeruleoalba*), short-beaked common dolphins (*Delphinus delphis*), and Risso's dolphins (*Grampus griseus*) in the Gulf of Corinth (Greece, Mediterranean Sea). *Aquat. Mammal.*, 28 (2): 188-197.

Gill, A., Atkinson, T. and Evans, P.G.H. 1997. Cetacean sightings off the east coast of the Isle of Lewis, Scotland. *European Research on Cetaceans*, 11, 109 – 111.

Herrera I., Carrillo M., Cosme de Esteban M., Haroun R. (2021). *Distribution of Cetaceans in the Canary Islands (Northeast Atlantic Ocean): Implications for the Natura 2000 Network and Future Conservation Measures*. *Frontiers in Marine Science*, 8, art. no. 669790. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.669790>

IEPNB. Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (2015). Fichas del inventario Español de Especies Marinas. Calderón gris (Cuvier, 1812).

Jensen F H, Perez J M, Johnson M, Soto N A, Madsen P T. 2011. Calling under pressure: short-finned pilot whales make social calls during deep foraging dives. *Proc R Soc B* 278: 3017–3025.

Kruse SL (1989). Aspects of the biology, ecology, and behavior of Risso's dolphins (*Grampus griseus*) off the California coast. MSc thesis, University of California, Santa Cruz, California, USA.

Lozano-Bilbao E, Alcázar-Treviño J, Alduán M, Lozano G, Hardisson A, Rubio C, González-Weller D, Paz S, Carrillo M, Gutiérrez ÁJ. Metal content in stranded pelagic vs deep-diving cetaceans in the Canary Islands. *Chemosphere*. 2021 Dec;285:131441. doi: 10.1016/j.chemosphere.2021.131441. Epub 2021 Jul 6. PMID: 34246100.

Lien, J. & S. K. Katona (1990). *A Guide to the Photographic Identification of Individual Whales*. The American Cetology Society, San Pedro, California, USA.

Marrero Pérez, J., Crespo Torres, A., Escánez Pérez, A. & Albaladejo, G. (2016). MITCALD. Determinación de factores de riesgo para la conservación de la población de Calderón tropical (*Globicephala macrorhynchus*) en el ZEC ES-7020017. Tenerife. Contaminación acústica, interacciones tróficas y colisiones [Memoria técnica]. Informe de Asociación Tonina para la Fundación Biodiversidad-MAGRAMA.

Marrero Pérez, J. (2020). Carta a un calderón llamado Hope. Asociación Tonina.

Martín, V. 2009. Propuesta de Plan de Conservación de los Cetáceos del Archipiélago Canario. Documento de avance. 30 de noviembre de 2009. Gobierno de Canarias, Consejería de Medio Ambiente y Política territorial. 66 pp.

Neves, S. (2013). *Acoustic behaviour of Risso's dolphins, Grampus griseus, in the Canary Islands, Spain*. Tesis. <http://hdl.handle.net/10023/3591>

Pérez-Gil, Mónica & Martín, Vidal & Tejedor, Marisa & Servidio, Antonella & Neves, Silvana & Pérez, Enrique & Ruiz Sancho, Leire & Brederlau, Bernd. (2011). Agonistic behaviour of Risso's dolphins towards sperm whales in the sw of Fuerteventura, Canary islands, with a discussion on trophic competence in cetaceans.

Philips JD, Nachtigall PE, Au WW, Pawloski JL, Roitblat HL. Echolocation in the Risso's dolphin, *Grampus griseus*. *J Acoust Soc Am*. 2003 Jan;113(1):605-16. doi: 10.1121/1.1527964. PMID: 12558296.

Puig-Lozano, R. *et al.* (2018). *Retrospective study of foreign body-associated pathology in stranded cetaceans, Canary Islands (2000-2015)*. Abstract book of the 32nd Annual Conference of the European Cetacean Society / Vienna Eleuteri; Simone Panidaga; Masha Stroobant, p. 74.

Puig-Lozano R, Fernández A, Saavedra P, Tejedor M, Sierra E, De la Fuente J, Xuriach A, Díaz-Delgado J, Rivero MA, Andrada M, Bernaldo de Quirós Y, Arbelo M. Retrospective Study of Traumatic Intra-Interspecific Interactions in Stranded Cetaceans, Canary Islands. *Front Vet Sci*. 2020 Feb 28;7:107. doi: 10.3389/fvets.2020.00107. PMID: 32181264; PMCID: PMC7059454.

Puig-Lozano R, Fernández A, Sierra E, Saavedra P, Suárez-Santana CM, De la Fuente J, Díaz-Delgado J, Godinho A, García-Álvarez N, Zucca D, Xuriach A, Arregui M, Felipe-Jiménez I, Consoli F, Díaz-Santana PJ, Segura-Göthlin S, Câmara N, Rivero MA, Sacchini S, Bernaldo de Quirós Y, Arbelo M. Retrospective Study of Fishery Interactions in Stranded Cetaceans, Canary Islands. *Front Vet Sci*. 2020 Oct 21;7:567258. doi: 10.3389/fvets.2020.567258. PMID: 33195545; PMCID: PMC7641611.

Reeves RR, Stewart BS, Clapham PJ, Powell JA (2002). *Guide to Marine Mammals of the World*. Alfred A. Knopf, New York, USA.

Ruiz Sancho, Leire & Neves, Silvana & Martín, Vidal & Pérez-Gil, Mónica & Tejedor, Marisa & Pérez-Gil, Enrique & Servidio, Antonella & Reyes, Mercedes & Castrillon, Juliana & Brederlau, Bernd. (2011). Risso's dolphin (*Grampus griseus*) population characteristics of Canary Islands with an observation on octopus predation.

Sarabia-Hierro, A., Rodríguez-González, M., 2019. Population parameters on Risso's dolphin (*Grampus griseus*) in Fuerteventura, Canary islands. *Sci. Insul. Rev. Ciencias Nat. en islas* 2, 37–44. <https://doi.org/10.25145/j.si.2019.02.02>.

Sarabia Hierro, A., 2017. *Estudio de parámetros poblacionales del calderón gris (Grampus griseus) en Fuerteventura*. Informe técnico para el Cabildo de Fuerteventura. Becas para estudios en temas de interés para Fuerteventura.

Tejedor Fuentes, M. L. (2015). *Aportaciones a la osteología y sus anomalías asociadas en los cetáceos menores del archipiélago canario*. Tesis. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. <https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/22450>

Vonk, R. & Martin, V. (1988): "*First list of odontocetes from the Canary Islands, 1980-1987*". European Research on Cetaceans, 2: 3 1-35. 2.

Wursig, B. and Jefferson, T.A. (1990) Methods of Photo-Identification for Small Cetaceans. In: Hammond, P.S., Mizroch, S.A., Donovan, G.P., Eds., Individual Recognition of Cetaceans: Use of Photo-Identification and Other Techniques to Estimate Population Parameters, Reports of the International Whaling Commission, Special Issue 12, Cambridge, 43-52.