



Figura 1.- Un grupo de calderones a proa del barco de avistamientos "Jackeline". Foto: Turmares.

Influencia del avistamiento de cetáceos sobre los grupos sociales de calderón común en el Estrecho

Ezequiel Andréu Cazalla / Cristina Martín Bernal

El calderón común (*Globicephala melas*) es la especie más frecuentemente avistada en el estrecho de Gibraltar y el principal objetivo de la actividad del avistamiento de cetáceos. En el Estrecho forman grupos familiares de aproximadamente 14 individuos, formando un total de 14 familias. Este estudio pretende identificar aquellos grupos sociales más frecuentemente observados por la actividad del avistamiento de cetáceos. De las 14 familias, se ha observado que durante la temporada 2012 se ha interactuado con 7 familias, de las cuales 2 albergan el 70% de las observaciones. Sin embargo, uno de estos 2 grupos no es ni el que posee individuos más marcados ni el más numeroso, sus fuertes vínculos con el grupo más observado lo convierten en el segundo grupo social más avistado.

Palabras clave: Cetáceos, estrecho de Gibraltar, calderón común, avistamiento de cetáceos.

Introducción

El calderón común (*Globicephala melas*) se encuentra ampliamente distribuido en el oeste del mar Mediterráneo, siendo el mar de Alborán de las áreas más importantes para esta especie¹. En el estrecho de Gibraltar es de las especies más comunes², localizándose mayoritariamente en la zona central del canal,

coincidiendo con las mayores profundidades³. En la época estival, en la que se realizan mayor número de avistamientos, la población se distribuye en tan sólo el 12% del Estrecho, coincidiendo con la zona en la que las embarcaciones de avistamiento operan mayoritariamente, aunque realicen trayectos aleatorios⁴.

El estrecho de Gibraltar es una de las rutas marítimas más transitadas del mundo, por lo que dada la distribución habitual del calderón común, existe un elevado riesgo de colisión con embarcaciones, además de estar expuesto a perturbaciones físicas y acústicas⁵.

Se estima que aproximadamente 216 individuos de calderón común divididos en 14 familias habitan las aguas del Estrecho⁶, aunque en los últimos años esas cifras han disminuido notablemente, hasta cantidades que aún se desconocen, entre otras causas por una epizootia por morbilivirus^{7,8} que afectó gravemente a los individuos de calderón común sobre los que produjo neumonía, encefalitis o daños en el sistema inmunitario.

El calderón común puede formar grupos de entre 2 y 150 individuos dependiendo de la época del año. No obstante, en el estrecho de Gibraltar forman grupos de aproximadamente 14 individuos.

Dado que el calderón común es una especie relativamente predecible en cuanto a su distribución en el

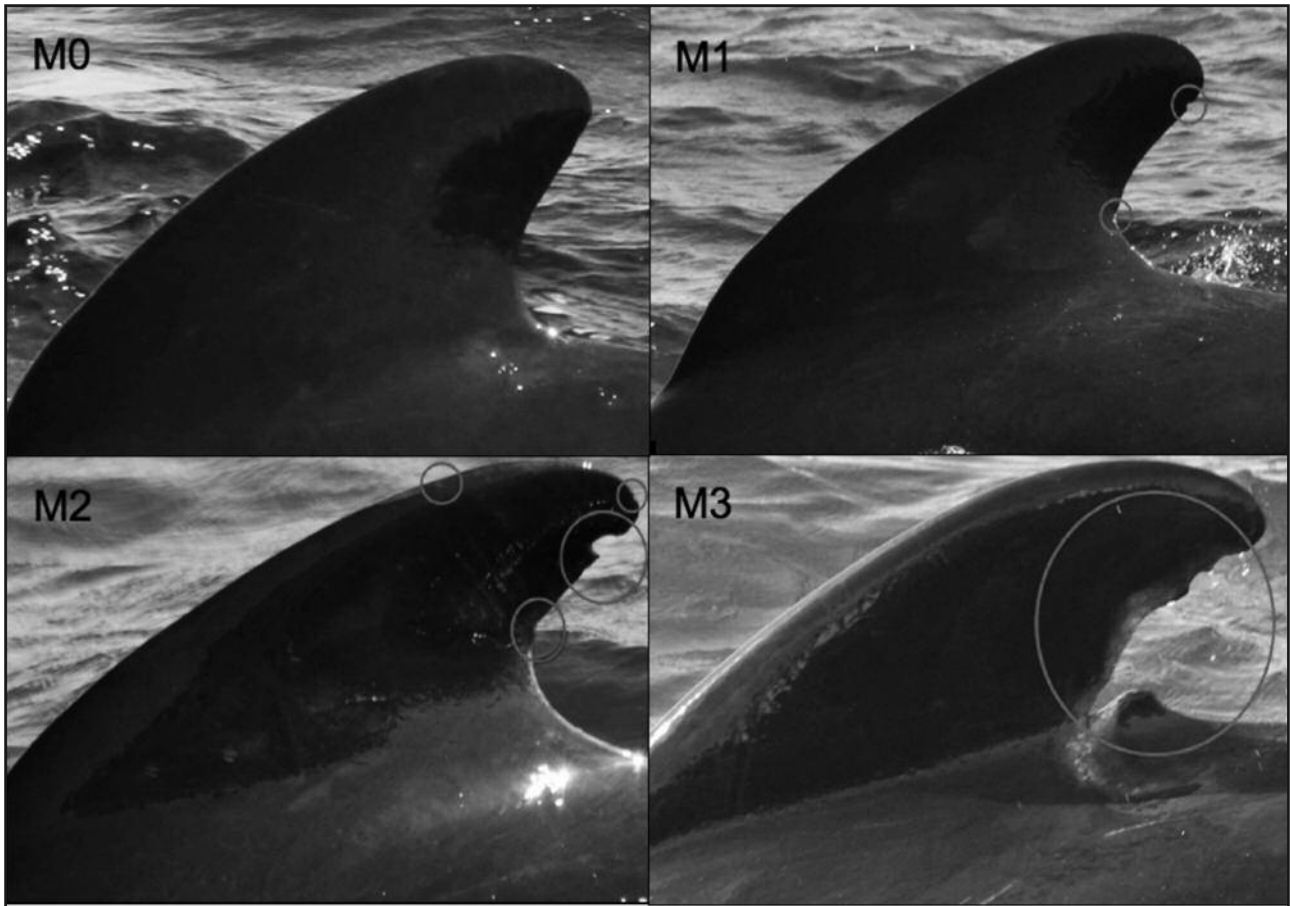


Figura 2.- Aletas dorsales de calderón común con distinto nivel de marcaje.

estrecho de Gibraltar, esta especie supone el objetivo principal de los operadores de avistamiento de cetáceos.

Este estudio tiene como objetivo detectar si las embarcaciones de avistamiento de cetáceos interactúan más frecuentemente con unos grupos sociales que con otros, así como analizar si el nivel de marcaje o el tamaño grupal son factores que inciden significativamente en el estudio de dicha interacción.

Material y métodos

Para la realización de este estudio se aplicó el método de la foto-identificación. Se trata de una técnica no invasiva y además económica que usualmente es utilizada en los estudios cetológicos⁹. Esta técnica se basa en la detección de marcas en el cuerpo del individuo que posibilite la identificación del mismo respecto al resto de individuos. Esta marca debe ser fácilmente reconocible y permanente en el tiempo¹⁰, ya que determinadas heridas y rasguños superficiales desaparecen con el tiempo¹¹. Las marcas pueden ser naturales (con una base genética) o adquiridas (producidas por enfrentamientos con específicos, parásitos, redes de pesca o choques con embarcaciones).

No obstante, los individuos pueden contener marcas en su cuerpo o no. Si no están marcados no entran dentro del catálogo, y si están marcados se les clasifica según el nivel de marcaje que posean (Figura 1), categorizado de la siguiente forma:

- M0: individuos con una forma de aleta dorsal característica pero sin ninguna marca.
- M1: individuos que sólo pueden ser identificados en fotografías de alta calidad ya que tienen muescas muy pequeñas.
- M2: individuos con muescas de tamaño medio o abundantes pero pequeñas.
- M3: individuos reconocibles en fotografías de muy baja calidad, presentan muescas muy grandes o incluso amputaciones en la aleta dorsal.

Las fotografías se recopilaban desde las embarcaciones de avistamiento de cetáceos Jackelin y Dolphin Safari, de la compañía Turmares, por observadores previamente entrenados y con conocimiento del protocolo a seguir. Se realizaron fotogra-

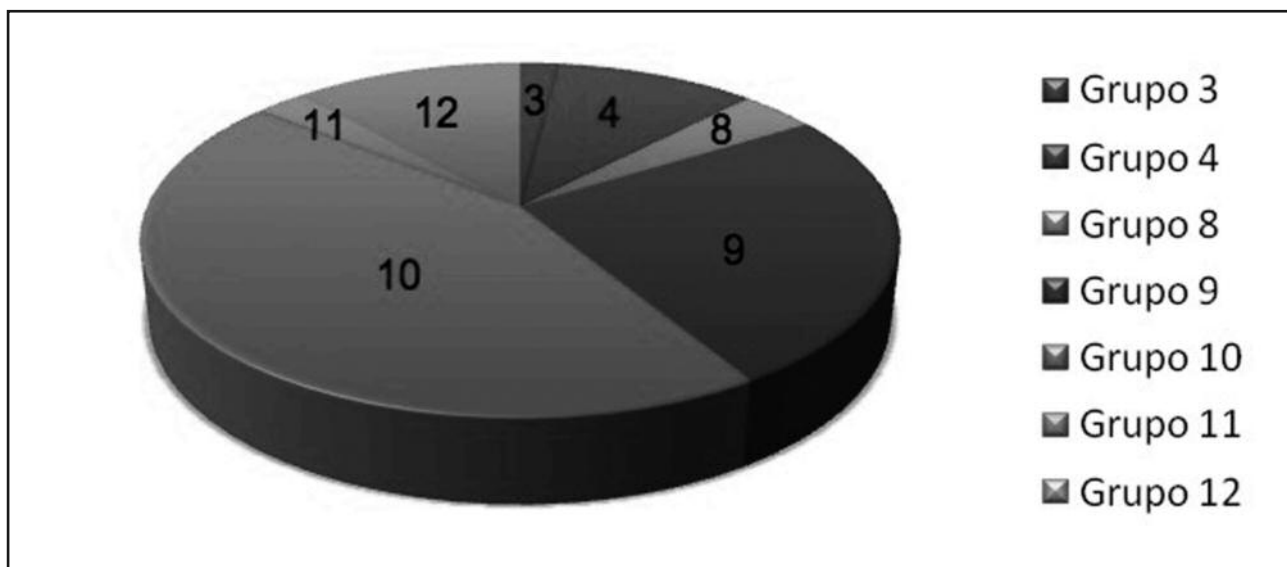


Figura 3.- Porcentaje de observaciones de cada grupo social de calderón común.

fias de las aletas dorsales y parte del lomo emergente de los individuos cuando se encontraban en la mejor posición para ello, es decir, cuando estaban en posición perpendicular a la visual del observador y a la mínima distancia posible, siempre bajo cumplimiento de las distancias mínimas establecidas en el Real Decreto 1727/2007¹².

Adicionalmente, se recopilaban datos según establecen los protocolos de la Sociedad Española de Cetáceos¹³, en los que el avistamiento se dividía en tres apartados: el primer avistamiento, cuando el animal o grupo de animales se encuentra a una distancia mayor a los 100 metros respecto de la embarcación; el contacto en el que los animales se observan a menos de 100 metros respecto de la embarcación; y el fin del avistamiento, momento en que los animales han dejado de observarse por más de 15 minutos o la embarcación se desplaza desde el punto de observación. En dichos datos se recopilaba la actividad inicial realizada por los animales previamente a entrar en contacto con ellos, es decir, en el primer avistamiento, y la actividad general realizada por los animales cuando la embarcación ya se encontraba en contacto con los animales.

Resultados y discusión

Se analizaron un total de 5.792 fotografías correspondientes a 339 avistamientos de calderón común. Dado que cada fotografía podía contener a más de un individuo, se han analizado 7.288 aletas dorsales, de las cuales 3.804 fueron identificadas, habiéndose reconocido un total de 100 individuos diferentes per-

tenecientes o no a los grupos residentes del estrecho de Gibraltar.

Una vez identificados el máximo de individuos, se procedió a concretar los vínculos con los distintos grupos sociales. De las 14 familias de calderón común de las que se tiene conocimiento de que residen o residían en el Estrecho, sólo se han identificado siete, de las cuales a su vez la menos avistada se observó en cinco ocasiones. Los grupos sociales están numerados del 1 al 14, y se conocen los miembros que conforman cada grupo. Durante este estudio se ha interactuado con los grupos: 3, 4, 8, 9, 10, 11 y 12.

De estos siete grupos, dos de ellos destacaron por encima de los demás con gran diferencia, pues entre los dos albergaron cerca del 70% de los avistamientos. Esto significa que la actividad del avistamiento de cetáceos, que utiliza a esta especie como principal objetivo de su actividad, observó durante la temporada 2012, en un 70% de las ocasiones, a tan sólo dos grupos sociales (el grupo 9 y el grupo 10) de los siete identificados en este estudio (Figura 2).

Dado que en algunos casos fue imposible la identificación de individuos a partir de las imágenes, se procedió a analizar si el nivel de marcaje de los individuos dentro de cada grupo era representativo en los resultados obtenidos. El resultado fue significativo ($P\text{-valor} < 0,05$), lo que representa una dependencia del marcaje respecto a la mejor identificación de los individuos, como cabía esperar, con los siguientes estadísticos: valor de Chi cuadrado=301,992; Grados de libertad=18; y $P\text{-valor}=0,035$ (Figura 3).

Pero además del marcaje de cada individuo, se

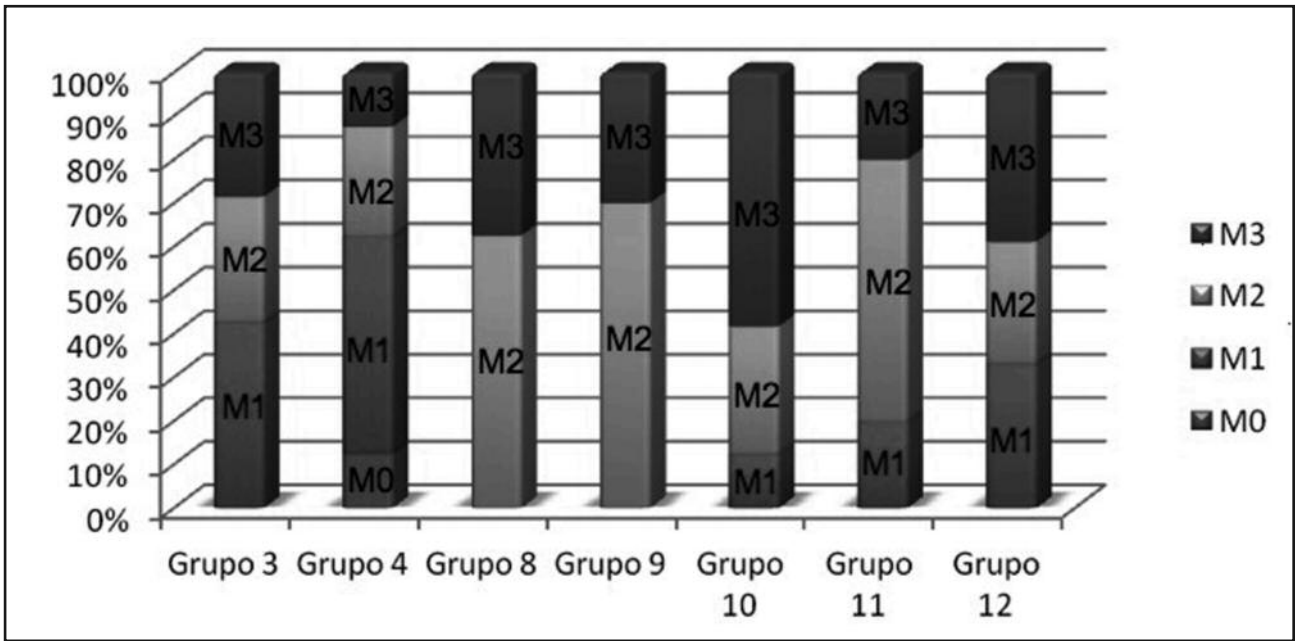


Figura 4.- Porcentaje de los niveles de marcaje de cada grupo social de calderón común.

analizó el número de individuos que contiene cada grupo social, pues estadísticamente es más probable interaccionar con grupos más numerosos que con aquellos que albergan un número nimio de individuos. Se observa que dos grupos sociales destacan por encima de los demás en cuanto a número de individuos, el grupo 10 y el grupo 12 (Figura 4).

Una de las grandes particularidades encontradas es que a pesar de que el grupo social número 9 está menos marcado y es menos numeroso que el grupo 12, se observa en un mayor número de ocasiones. Una posible explicación puede ser que individuos de los grupos 9 y 10 se han observado interaccionando

en numerosas ocasiones (hasta en 29 ocasiones), lo que explicaría por qué el grupo 9, que no dista mucho con otros grupos, ya que no es muy numeroso y no presenta individuos muy marcados, es el segundo más foto-identificado. Le seguiría en tercer lugar el grupo 12, corroborando así que el nivel de marcaje y la cantidad de individuos son factores influyentes en el reconocimiento de los distintos grupos sociales.

Conclusiones

El calderón común es una de las especies clave para la actividad del avistamiento de cetáceos, pero su po-

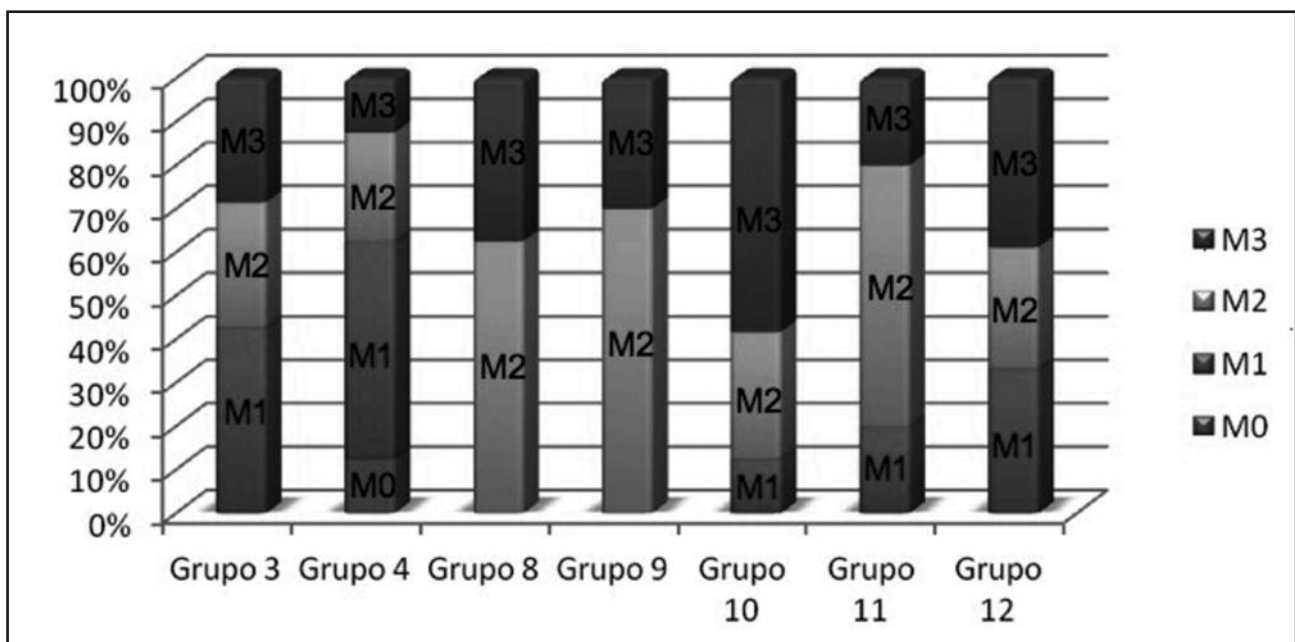


Figura 5.- Porcentaje de individuos por cada grupo social de calderón común.

blación se ha reducido notablemente en el estrecho de Gibraltar. En este estudio se han conseguido identificar 100 individuos pertenecientes a siete grupos sociales de los 14 de que se tiene constancia. Los grupos sociales de calderón común más marcados y más numerosos han sido el 10 y el 12, sin embargo los grupos más observados han sido el 10 y el 9. Evidentemente, dado el amplio número de individuos que contiene el grupo 10 y el nivel de marcaje de dichos individuos, éste es el grupo social más observado. Pero en el caso del grupo social número 9, se trata de un grupo poco numeroso y con un bajo nivel

de marcaje, habiendo sido no obstante el segundo más avistado. También se ha observado que el grupo número 9 posee una fuerte vinculación con el grupo número 10, habiéndose observado usualmente individuos del grupo número 9 navegando con individuos del grupo número 10, lo cual probablemente ha supuesto el desencadenante del incremento de observaciones del grupo social número 9. Estos resultados servirán de base para un estudio más pormenorizado sobre la actividad y la respuesta diferenciada de los individuos de cada grupo social a las embarcaciones de avistamiento de cetáceos.

AVISO: Por dificultades técnicas derivadas de la maqueta, en este artículo no es posible insertar las notas al pie de página.

¹ CAÑADAS, A. Y SAGARMINAGA, R., 2000, "The Alboran Sea, an important breeding and feeding ground for the long-finned pilot whale (*Globicephala melas*) in the Mediterranean Sea". *Marine Mammal Science* 16(3): 513–529.

² ROUSSEL E., 1999, *Les cétacés dans la partie orientale du Déroit de Gibraltar au printemps: indications d'écologie*. Master thesis. Ecole Pratique des Hautes Etudes, Montpellier, France.

³ DE STEPHANIS, R., VERBORGH, P., PÉREZ, N., SÁNCHEZ, A., PÉREZ, S., ESTEBAN, R., SÉLLER, N., URQUIOLA, E. Y GUINET, C., 2005, *Impactos producidos por el tráfico marítimo en las poblaciones de cetáceos en el Estrecho de Gibraltar. Situación actual y previsiones de futuro*. Dirección General para la Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, España.

⁴ DE STEPHANIS, R., 2007, *Estrategias de alimentación de los diferentes grupos de Calderón común (*Globicephala melas*) en el Estrecho de Gibraltar. Implicaciones para su conservación*. Tesis Doctoral. Universidad de Cádiz, Cádiz, España.

⁵ VERBORGH P., DE STEPHANIS R., PÉREZ S., JAGET C., BARBRAUD Y GUINET C., 2009, "Survival rate, abundance, and residency of long-finned pilot whales between 1999 and 2005 in the Strait of Gibraltar". *Marine Mammal Science*, 25(3): 523-536

⁶ DE STEPHANIS, R., VERBORGH, P., PÉREZ, S., ESTEBAN, R., MINVIELLE-SEBASTIA, L., GUINET, C., 2008, *Long-term social structure of long-finned pilot whales (*Globicephala melas*) in the Strait of Gibraltar*, *Acta Ethologica*. Online.

⁷ FERNÁNDEZ, A., ESPERÓN, F., HERRAÉZ, P., ESPINOSA DE LOS MONTEROS, A., CLAVEL, C., BERNABÉ, A., SÁNCHEZ-VIZCAINO, J.M., VERBORGH, P., DE STEPHANIS, R., TOLEDANO, F. Y BAYÓN, A., 2008, *Morbilivirus and pilot whale deaths, Mediterranean sea*. *Emerging Infectious Diseases*, vol.14, Nº5.

⁸ CARBOU M., 2013, *Impact of the Morbillivirus epizootic on the social structure of the population of long-finned pilot whales of the Strait of Gibraltar*, Master thesis, Université de Liège.

⁹ HAMMOND, P. S. MIZROCH S. A. Y DONOVAN G. P., 1990, *Individual recognition of cetaceans: Use of photo-identification and other techniques to estimate population parameters*. Report of the International Whaling Commission (Special Issue) 12.

¹⁰ VERBORGH P., 2005, *Population estimation and survival rate of long-finned pilot whales (*Globicephala melas*) in the Strait of Gibraltar*. Master thesis. University of Wales.

¹¹ WILSON B., HAMMOND P. S. Y THOMPSON P. M., 1999, "Estimating size and assessing trends in a coastal bottlenose dolphin population". *Ecological Applications* 9:288–300.

¹² Real Decreto 1727/2007, de 21 de diciembre *por el que se establecen medidas de protección de los cetáceos*. Boletín Oficial del Estado, 12 de enero de 2008, núm. 11, 2292-2296.

¹³ S.E.C. Sociedad Española de Cetáceos, 1999, *Recopilación, Análisis, Valoración y Elaboración de Protocolos sobre las Labores de Observación, Asistencia a Varamientos y Recuperación de Mamíferos y Tortugas Marinas de las Aguas Españolas*. Ministerio de Medio Ambiente Español. Secretaria General de Medio Ambiente, Technical Report.