

BREVES PERIODOS DE AUSENCIA DEL CALDERÓN COMÚN *Globicephala melas* (TRAILL, 1809) EN EL ESTRECHO DE GIBRALTAR

EZEQUIEL ANDRÉU^{1,2,*}, BALDOMERO MEDINA¹, ANA GARCÍA¹, MÓNICA MARTÍNEZ¹,
PIERRE GALLEGOS³ Y JUAN LUCAS CERVERA²

1. Turmares Tarifa, C/ Alcalde Juan Núñez, s/n. 11380 Tarifa (Cádiz)
(eandreu@turmares.com)*
2. Depto. Biología, Fac. Ciencias del Mar y Ambientales, Universidad de Cádiz.
Polígono del Río San Pedro, s/n .11510 Puerto Real (Cádiz).
3. Museo Nacional de Historia Natural, 25 Münster, L-2160 Luxemburgo
G-D de Luxemburgo.

RESUMEN

El calderón común *Globicephala melas* (Traill, 1809) es una de las especies de cetáceos residentes en el Estrecho de Gibraltar. Debido a su conocida presencia y distribución, es la especie más avistada en el área y representa el principal objetivo de los operadores de avistamiento de cetáceos. Se ha observado que los grupos de calderones desaparecen de una a dos semanas durante el verano, época en la que más molestias existen para los animales, por la aglomeración en la zona tanto de embarcaciones de pesca deportiva como de avistamiento de cetáceos. Nuestro estudio ha tenido lugar en el Estrecho de Gibraltar desde una plataforma oportunista de avistamiento de cetáceos, entre los meses de abril y octubre, de 2003 a 2007. En una parte importante de los avistamientos se observaron gran cantidad de crías y neonatos. El tamaño de los grupos se redujo previamente a las fechas de desaparición del calderón común. El Estrecho de Gibraltar se caracteriza por estar sometido a unos fuertes vientos y corrientes y, además, soporta un intenso tráfico marítimo. En esta zona se han registrado interacciones de carácter agresivo entre el calderón común y la orca *Orcinus orca* (Linnaeus, 1758), siendo el calderón común el que persigue y desplaza a la orca. Las fechas en las que el calderón común desapareció en 2003 y 2004, coincidieron con la aparición de la orca en el área, pero no fue así en temporadas posteriores. Postulamos que la mayoría, o la totalidad, de la población de calderón común se desplaza, durante dichos periodos, desde el Estrecho de Gibraltar hacia aguas más tranquilas y seguras del mar de Alborán para reproducirse. Aunque no descartamos la posibilidad de que la presencia de la orca influya en la ausencia del calderón común de forma directa o en sinergia con el resto de causas descritas.

Palabras clave: Calderón común, Comportamiento, Estrecho de Gibraltar, *Globicephala melas*.

ABSTRACT

Short seasonal absence of long-finned pilot whale in the Strait of Gibraltar

Long-finned pilot whales *Globicephala melas* (Traill, 1809) are resident in the Strait of Gibraltar. Because of their predictable presence and distribution, they account for most of the sightings and represent the main target for whale-watching operators. Nevertheless, these groups have been reported to disappear for one or two weeks each summer, possibly because of increased disturbance due to the presence of sportfishing vessels and whale-watching operators in the area. Our research was conducted in the Strait of Gibraltar from an opportunistic whale-watching platform, from April to October every year from 2003 to 2006. Large numbers of offspring were observed in a great number of sightings. Newborns were present throughout the entire sighting season. Group size decreased just before the disappearance of the pilot whales. The Strait of Gibraltar has very strong currents and winds and supports intense maritime traffic. Additionally, interactions between long-finned pilot whales and killer whales (*Orcinus orca*) in the Strait of Gibraltar have recently been described, the former chasing the latter. The period during which long-finned pilot whales disappeared in 2003 and 2004 coincided with the arrival of killer whales in the Strait of Gibraltar, but not in later seasons. We postulate that the majority of, or the entire long-finned pilot whale population, moves from the Strait of Gibraltar during this period to the calmer and safer waters of the Alboran Sea to give birth. However, we do not rule out the possibility that the presence of killer whales may influence the absence of pilot whales directly or in combination with the other factors described above.

Key words: Behaviour, *Globicephala melas*, Long-finned pilot whale, Strait of Gibraltar.

INTRODUCCIÓN

En el Estrecho de Gibraltar se pueden observar hasta siete especies de cetáceos, cuatro residentes y tres no residentes o migratorias. Las cuatro especies residentes son el delfín común *Delphinus delphis* Linnaeus, 1758; el delfín listado *Stenella coeruleoalba* (Meyen, 1833); el delfín mular *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) y el calderón común *Globicephala melas* (Traill, 1809). Las tres especies no residentes o migratorias son la orca *Orcinus orca* (Linnaeus, 1758); el cachalote *Physeter catodon* Linnaeus, 1758 y el rorcual común *Balaenoptera physalus* (Linnaeus, 1758). Esta zona supone además parte del área de distribución de otras especies que son avistadas esporádicamente o que varan en la costa, como la yubarta *Megaptera novaeangliae* (Borowski, 1781); el calderón gris *Grampus griseus* (G. Cuvier, 1812); el rorcual aliblanco *Balaenoptera acutorostrata* Lacépède, 1804; la marsopa *Phocaena phocaena* (Linnaeus, 1758) o la falsa orca *Pseudorca*

crassidens (Owen, 1846) entre otras. De todas ellas, el calderón común es la especie objetivo de la actividad del avistamiento de cetáceos, siendo la más avistada, junto con el delfín mular, desde las embarcaciones de avistamiento (Figura 1). A lo largo del año se observa una comunidad de aproximadamente 216 individuos de calderón común (Stephanis *et al.* 2008, Verborgh *et al.* 2008). La especie se encuentra distribuida mayoritariamente en la zona central, coincidiendo con las zonas de mayor profundidad (Figura 2). En ocasiones se han localizado grupos en zonas donde disminuye notablemente la profundidad, coincidiendo con áreas de afloramientos de aguas más profundas y ricas en nutrientes. Esta especie puede ser encontrada en zonas pelágicas, aunque normalmente habita zonas cercanas a costa (Reyes 1991). El mar de Alborán es considerado una de las áreas más importantes para el calderón común (Cañadas y Sagarminaga 2000). Las manadas de calderón común suelen permanecer inmóviles en superficie, permitiendo la aproximación de embarcaciones a poca distancia. Posee un sople potente, fácil de observar en días claros y con el mar en calma (Carwardine 1995). Es capaz de sumergirse hasta profundidades cercanas a 600 m, aunque normalmente sus inmersiones no superan los 30-60 m. En el Estrecho de Gibraltar es usual observarlos inmóviles en superficie durante largos periodos de

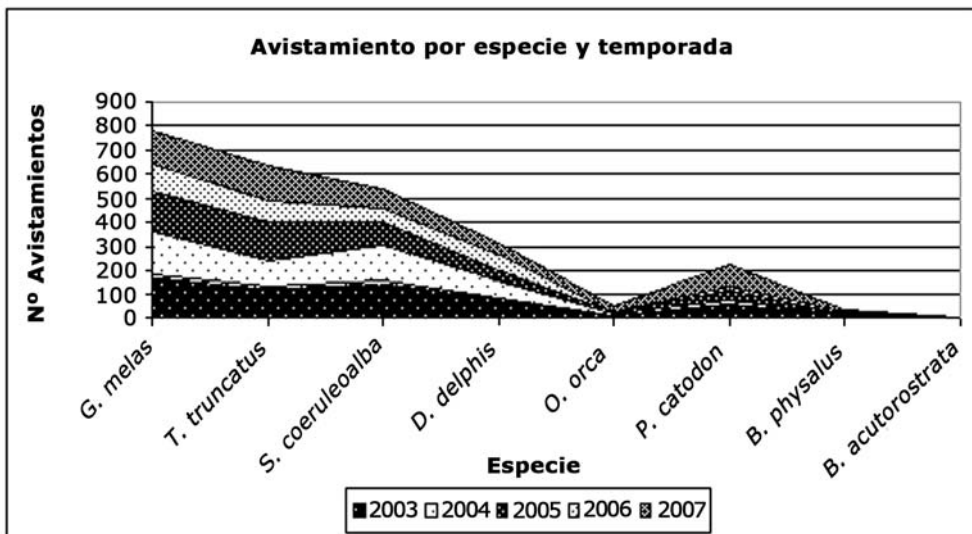


Figura 1. Avistamientos por especie y temporada.

Sightings by species and season.

tiempo, por lo que los pescadores de la zona los conocen como “durmientes”. Aunque su comportamiento habitual es la navegación, también son típicas otras actitudes, como la de remoloneo y socialización. Comúnmente suelen observarse diferentes grupos navegando juntos y frecuentemente ascienden a la superficie, sacando en vertical y fuera del agua la región anterior del cuerpo, para la observación. Extraordinariamente se han observado saltos fuera del agua con caídas laterales. Es muy común observarles en la proa de embarcaciones que navegan lentamente. El apareamiento suele darse fundamentalmente en mayo y junio, y con menor intensidad en octubre, en el Atlántico norte (Desportes *et al.* 1993, Martin y Rothery 1993). El parto puede ocurrir en cualquier época del año, aunque se han observado picos en verano en ambos hemisferios (Jefferson *et al.* 1993). Se alimenta fundamentalmente durante la noche, realizando inmersiones de aproximadamente 18 minutos y descendiendo hasta profundidades entorno a los 800 m (Carwardine 1995, Heide-Jørgensen *et al.* 2002).

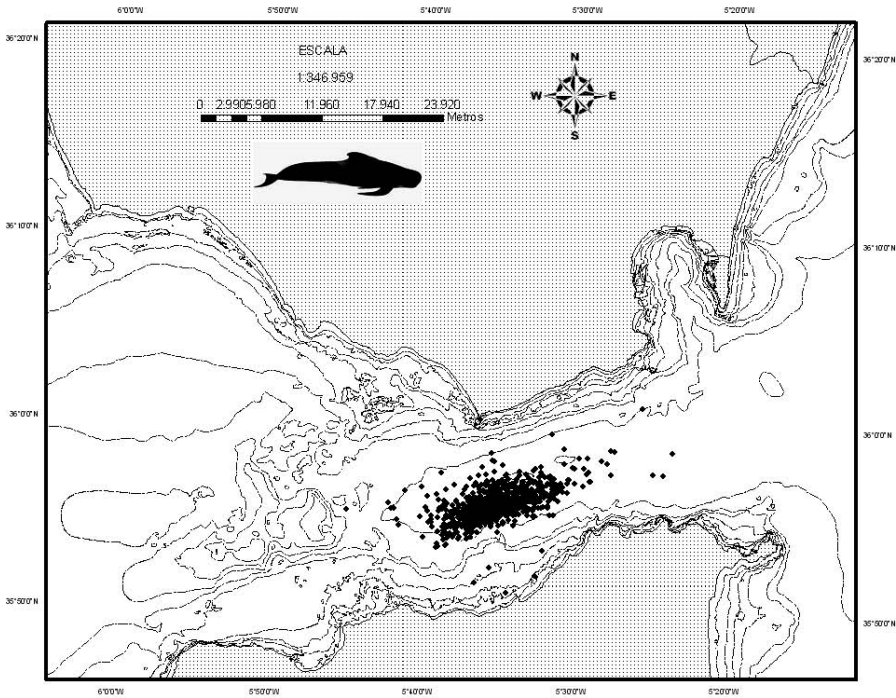


Figura 2. Distribución de calderón común en el Estrecho de Gibraltar.

Distribution of long-finned pilot whales in the Strait of Gibraltar.

ÁREA DE ESTUDIO

El Estrecho de Gibraltar es el único canal de comunicación entre el Océano Atlántico y el Mar Mediterráneo. La formación del Estrecho de Gibraltar está directamente relacionada con los procesos tectónicos producidos entre las placas Euroasiática y Africana. Posee una longitud aproximada de 60 km entre las líneas imaginarias que unen Cabo Trafalgar (Cádiz) con Cabo Espartel (Marruecos) y Punta Almina (Ceuta) con Punta Europa (Gibraltar). El canal posee una anchura máxima de 44 km entre Cabo Espartel y Cabo Trafalgar y una anchura mínima de 15 km entre Tarifa y Punta Cires. Dados los procesos tectónicos a los que anteriormente se hacía referencia, el fondo del canal posee una batimetría muy abrupta que va desde profundidades mínimas en la zona central de la cara occidental, de aproximadamente 100 m, coincidiendo con el Bajo de Camarinal, hasta profundidades máximas de aproximadamente 900 m en la cara oriental, entre Punta Carnero y Punta Cires. El clima de la zona de estudio es de tipo mediterráneo, caracterizado por un verano seco y templado, con vientos ligeros, que comprende los meses de junio a septiembre (la mayor parte de los meses con recopilación de datos). La primavera se caracteriza por alternar periodos tormentosos de tipo invernal y tiempo veraniego, y comprende los meses de marzo a mayo (en la temporada 2003 se carece de datos del mes de mayo y en la temporada 2005 sólo se recopilieron datos durante el mes de abril). Los vientos predominantes en nuestra zona de estudio son los de componente oeste (Poniente) y los de componente este (Levante). Soplan con fuerte intensidad debido a la aceleración generada por la ubicación de la zona entre cadenas montañosas en ambas orillas. La oceanografía del área de estudio está caracterizada por el intercambio de masas de agua atlántica y mediterránea. La fuerte evaporación producida en el Mar Mediterráneo (Tchernia 1978), y la salida de agua mediterránea por el Estrecho de Gibraltar genera un déficit que no se ve compensado por los aportes fluviales o las precipitaciones, dando lugar a un balance negativo. Todo esto, sumado a las diferencias termohalinas de las aguas mediterráneas y atlánticas, favorece el intercambio de masas de agua, produciéndose la entrada de agua atlántica en superficie y la salida de agua mediterránea en profundidad. La estratificación de ambas masas en el Estrecho de Gibraltar se debe a la diferencia de densidad entre ellas. Entre ambas masas se genera una interfaz, ubicada en la columna en función de la marea interna.

MATERIAL Y MÉTODOS

La recogida de datos se ha llevado a cabo entre los meses de abril y octubre, de 2003 a 2007. La recopilación de los datos se realizó desde plataformas oportunistas de avistamiento de cetáceos que operan en el Estrecho de Gibraltar, unas con 26 m de eslora y capacidad para 180 pasajeros (2003-2006) y otras de 20 m de eslora y capacidad para 70 pasajeros (2007). La metodología de observación se basa en la distribución de observadores a lo largo de la embarcación con el fin de acaparar el máximo ángulo posible de avistamiento. Los datos recopilados se corresponden con los protocolos que establece la Sociedad Española de Cetáceos (S.E.C. 1999). Los transectos realizados no fueron predefinidos, aunque se cubrió gran parte del área central del Estrecho de Gibraltar. La estrategia de muestreo fue idéntica durante todo el periodo de estudio y desde las dos plataformas de observación simultáneamente. Los transectos se realizaron con una velocidad media de 9,27 nudos. El esfuerzo de búsqueda no se detuvo en ningún momento, aunque se entrase en contacto con los calderones comunes. Los observadores que participaron en las diferentes campañas fueron previamente entrenados para obtener la mayor objetividad posible en la recopilación de los datos. Ambas plataformas se elevan cinco metros sobre el nivel del mar y abarcan unas cuatro millas náuticas en el horizonte. Adicionalmente se contaba con prismáticos (8x50), cubriendo entre observadores y tripulación todos los ángulos del barco (360°). El esfuerzo de búsqueda se expresa como la cantidad de millas recorridas en condiciones adecuadas de avistamiento, es decir, con estado del mar menor a cuatro según la escala de Douglas y con al menos dos observadores a bordo. La posición geográfica de la embarcación de estudio fue registrada mediante el uso de GPS, modelos Magellan FX 324 y Seiwa Tigreshark, tres veces por avistamiento. La primera cuando se observaba al animal o grupo de animales, la segunda cuando se entraba en contacto con ellos (se considera contacto al momento en el que la embarcación comienza a influir sobre los animales, aproximadamente a 100 m de distancia), y la tercera cuando se dejaban de observar o cuando la embarcación abandonaba el área. De forma similar cada avistamiento se componía de tres secciones, durante la primera (observación inicial) se anotaba la hora de avistamiento, la posición de la embarcación, la señal de detección de los animales, dirección y fuerza del viento según la

escala de Beaufort, estado del mar según la escala de Douglas y la actividad que estaban desarrollando en ese momento (actividad inicial). Durante la segunda sección (contacto) se anotaba la hora y posición, la actividad general de los animales (la actividad que más del 50% de los animales desarrollaron durante más del 50% del tiempo invertido en el avistamiento) y la respuesta de los animales a la embarcación (aproximación, indiferencia o evasión). También se anotaba la estructura social de los animales, el tamaño del grupo y la presencia de crías y neonatos. En la última de las secciones (final del avistamiento) se anotaba la hora, posición, dirección y fuerza del viento, estado del mar y la actividad que estaban desarrollando en el momento de abandonar la zona o de que el animal desapareciera.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el periodo de estudio se obtuvieron un total de 2.584 avistamientos de ocho especies de cetáceos: delfín común, delfín listado, delfín mular, calderón común, orca, cachalote, rorcual común y rorcual aliblanco. En 774 ocasiones fueron de calderón común, habiéndose eliminado 5 registros por estar incompletos, durante un total de 859 salidas de avistamiento, con una tasa de encuentro de 0,90 avistamientos de calderón por salida. Se recorrió una distancia total de 31.150 km y se invirtieron 1.874 horas de muestreo. La frecuencia de avistamiento de calderón común fue de 0,41 avistamientos/hora de observación (Tabla 1). Los comportamientos mayoritarios a lo largo del periodo de estudio han sido el descanso (permanencia inmóvil en superficie) en un 23,8% de los casos y la navegación (dividida en navegación rápida, que tenía lugar principalmente cuando se observaba interacción con orcas a las que perseguían, navegación lenta y navegación a velocidad intermedia) en un 57,1% de los casos. En el 90% de los casos la navegación se producía en dirección oeste, probablemente a contracorriente, dado que existe un flujo superficial más o menos constante de agua atlántica que penetra hacia el Mediterráneo, en contra del cual los calderones navegarían para mantener su posición, posiblemente con fines alimenticios.

Durante el periodo de estudio se ha observado que la población de calderón común se ha ausentado durante ciertos periodos de tiempo. La ausencia del calderón común suele darse entre junio y agosto (Tabla 2). Los avistamientos de

calderón común, tanto antes de ausentarse como tras su reaparición en el área, suelen darse en zonas próximas al este del canal, lo que podría representar un indicio de su desplazamiento hacia el Mar de Alborán durante estos períodos de ausencia (Figura 3).

TABLA 1
Esfuerzo de muestreo.

Sampling effort.

Años	Nº de avistamientos	Esfuerzo			
		Tasa de encuentro (Avist/Salida)	Distancia recorrida (km)	Horas de muestreo	Nº salidas de avistamiento
2003	180	0,97	7.270	429	185
2004	180	1,09	6.063	363	165
2005	169	0,78	6.989	461	216
2006	110	0,82	5.283	287	134
2007	137	0,86	5.545	334	159
Total	774		31.150	1.874	859

TABLA 2
Comparación de las fechas de desaparición de calderón común con los periodos en los cuales las orcas se encuentran en el Estrecho de Gibraltar.

Comparison between dates in which pilot whales disappear with periods in which the orcas are present in the Strait of Gibraltar.

Año	Fechas de ausencia y aparición de calderón común y orca	
	Ausencia de calderones comunes	Aparición de orcas
2003	10-17 agosto	14 agosto
2004	02-08 jullio	19 julio
2005	22-26 julio	26 junio
2006	09-23 junio	25 junio
2007	No desaparecen totalmente	17 julio

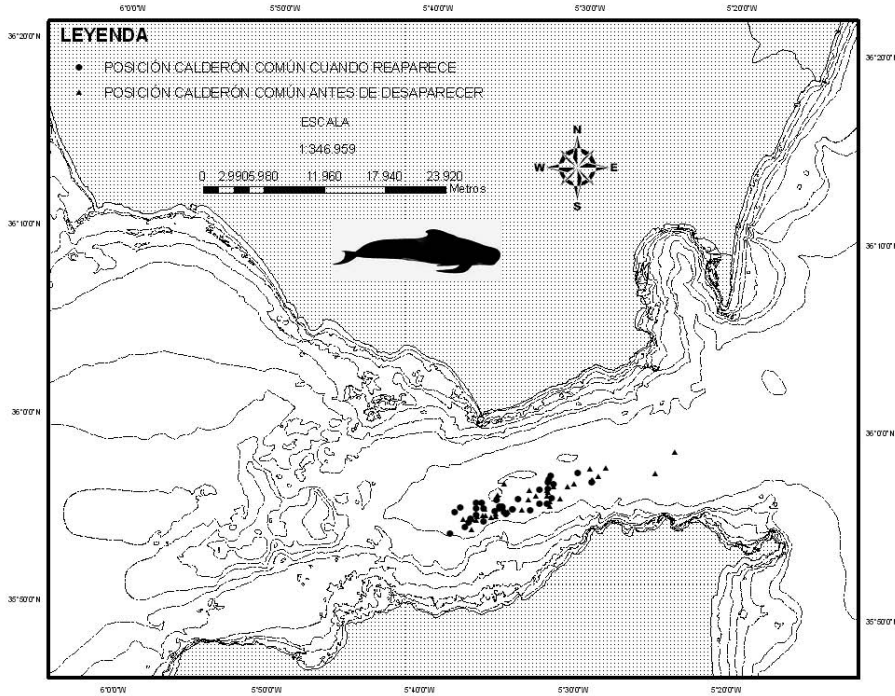


Figura 3. Posición de 8 avistamientos antes y 8 avistamientos después de desaparecer el calderón común.

Position of 8 sightings before and 8 sightings after disappearance pilot whale.

La presencia de crías y neonatos es muy frecuente durante toda la temporada. Se realizó un análisis de varianza ANOVA simple en el que se confrontaron la presencia de crías y neonatos y los meses en que se recopilaban los datos (Tabla 3). El resultado no fue estadísticamente significativo, por lo que no encontramos una mayor cantidad de crías y neonatos en determinados meses del periodo de estudio. En la Figura 4 se observa una concentración de crías y neonatos durante los meses de julio y agosto, meses en los que se recopilaban una cantidad de datos mucho más numerosa que en otros meses del periodo de estudio. No obstante, el tamaño grupal fue diferente según el mes, detectándose durante el periodo de desaparición y reaparición una reducción en el tamaño de estos grupos (Figura 5). Esto podría confirmar la ausencia de la totalidad o parte de la

TABLA 3
 Análisis de varianza ANOVA simple.
Analysis of variance ANOVA simple.

Análisis de varianza ANOVA simple entre meses y presencia/ausencia de crías y neonatos					
Fuente	Suma de cuadrados	Df	Media de cuadrados	F-ratio	P-valor
Entre grupos	4,22844	1	4,22844	3,36	0,0668
Dentro de los grupos	971,282	772	1,25814		
Total (corr.)	975,51	773			

población de calderón común en el Estrecho de Gibraltar durante determinados periodos de tiempo. El intenso tráfico marítimo que tiene lugar en el área (de hasta 300 embarcaciones diarias), la confluencia de diversas especies de cetáceos (entre ellas la orca) y la gran cantidad de embarcaciones de pesca deportiva que actúan en el estrecho durante la temporada estival, podrían representar las causas fundamentales por la que los calderones comunes deciden desplazarse a otras aguas, posiblemente con fines reproductivos. Precisamente la época estival

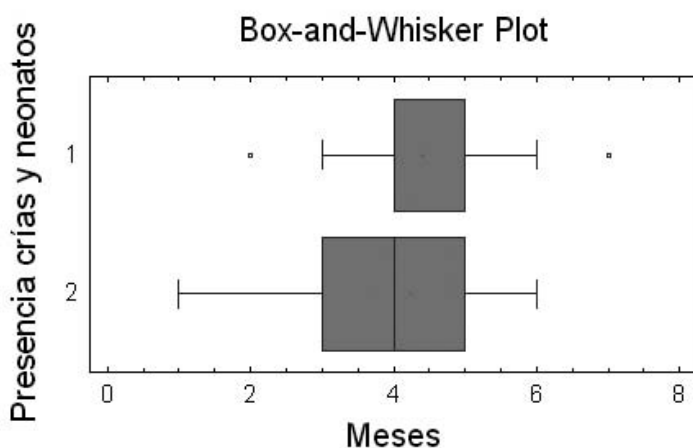


Figura 4. Diagrama de cajas y bigote.
Box and whisker diagram.

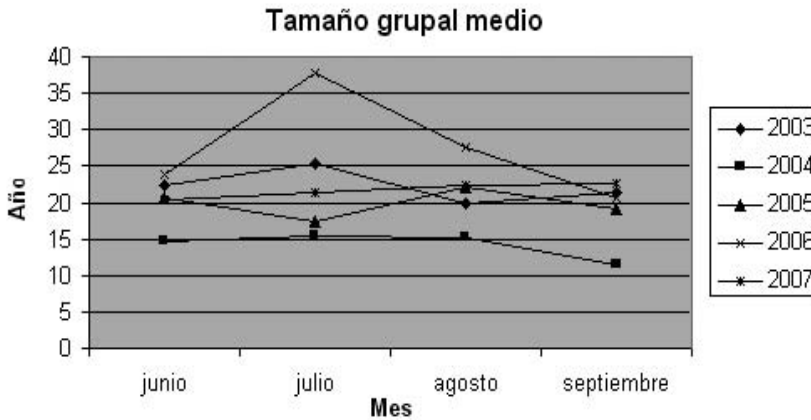


Figura 5. Tamaño grupal medio en cada mes durante el periodo de estudio.

Mean group size each month during the study period.

es la fecha en la que el atún rojo (*Thunnus thynnus* Linnaeus, 1758) se encuentra saliendo del Mar Mediterráneo después del desove y además coincide con la llegada de la orca al Estrecho de Gibraltar para alimentarse de estos atunes. Las fechas de desaparición del calderón común durante las temporadas de 2003 y 2004 coinciden con la aparición de orcas en el estrecho. Esto podría indicar que el calderón común se siente intimidado por la presencia de esta especie en el área, lo que le llevaría a desplazarse para evitarla. Como apoyo a esta hipótesis están las interacciones agresivas que se han observado durante el periodo de estudio entre ambas especies. Hasta en 47 ocasiones se observó a un número elevado de adultos de calderón común persiguiendo a grupos más reducidos de orcas hasta desplazarlas a posiciones alejadas del resto del grupo. Por otro lado, la dieta del atún rojo se basa en cefalópodos (pulpos) y pequeños peces (tipo jureles) (de la Serna *et al.* 2004), presas también potenciales del calderón común (Desportes y Mouritsen 1993, Jefferson *et al.* 1993), y que en otras áreas realiza migraciones directamente relacionadas con las migraciones o carencias de sus presas (Olson y Reilly 2002). Todos estos datos parecen indicar que la coincidencia entre la ausencia del calderón común en el Estrecho de Gibraltar y la llegada de las orcas, estuviese indirectamente relacionada con la llegada del atún a la zona después del desove, momento en el que arriban hambrientos, lo que podría representar

una disminución de los recursos disponibles para el calderón, y provocar su desplazamiento hacia otras aguas con esos recursos. Tampoco hay que descartar la posibilidad de un efecto sinérgico entre todos esos efectos, que provocaría el desplazamiento final del calderón común hacia otras zonas más favorables. En cualquier caso sólo en dos temporadas (2003 y 2004) hay coincidencia entre las fechas en las que se comienza a avistar la orca y las que se ausenta el calderón, no sucediendo lo mismo en las temporadas siguientes (Tabla 2). En la temporada 2006 la ausencia y reaparición del calderón común tiene lugar antes de que se comiencen a avistar a las orcas en el Estrecho, aunque hay que tener en cuenta que su ubicación más frecuente suele ser en la zona del Bajo de Camarinal, zona alejada del área de avistamiento habitual, y cabe la posibilidad de que la orca ya estuviese allí aunque las embarcaciones de avistamiento de cetáceos no las detectaran. También podría ser debido a que las orcas llegan más tarde que los atunes rojos a la zona del Estrecho. Sin embargo, en la temporada 2005 la ausencia del calderón común (durante el mes de julio) no coincide con la presencia de orcas, habiéndose avistado orcas desde un mes antes de dicha ausencia. Es significativo el hecho de que durante dicha temporada se estaban realizando las obras de construcción del nuevo Puerto Tánger-Med, lo que podría haber supuesto un impacto acústico significativo y haber afectado al comportamiento de los cetáceos (Hildebrand 2005), en particular al calderón común, dado que en esa fecha los avistamientos fueron mayoritariamente de delfines comunes y delfines listados, cerca de la costa andaluza. En la temporada 2007 no se ha notado de forma evidente la ausencia del calderón común en el Estrecho de Gibraltar, aunque durante los días posteriores al 20 de junio se detectó una reducción significativa en el número de los avistamientos y en el número de individuos, además de producirse la mayor parte de los avistamientos en la zona este del canal (Figura 3). También es significativo el hecho de que el esfuerzo de búsqueda del calderón común se incrementara notablemente en estos días, habiendo llegado a recorrer en una sola salida de avistamiento hasta 30 millas náuticas en busca de calderones, cuando lo habitual es de 15 millas. Ello podría indicar un desplazamiento de la mayor parte del grupo de calderones, habiendo permanecido en el área algunos subgrupos, con desplazamientos cortos hacia la salida del Estrecho en dirección hacia el Mar Mediterráneo.

- Como principales conclusiones del estudio podemos indicar las siguientes:
- 1) cada año, entre julio y agosto, los calderones comunes se ausentan del Estrecho de Gibraltar.
 - 2) antes de su desaparición, y tras el regreso, se suelen observar en el extremo este del Estrecho, lo que podría suponer una transición hacia el Mar de Alboran.
 - 3) no existen evidencias significativas de que exista una mayor cantidad de crías o neonatos durante algún mes del periodo de estudio.
 - 4) la dieta del atún rojo es bastante similar a la del calderón común, lo que podría acarrear una disminución de presas en la zona y provocar el desplazamiento de los calderones hacia otras zonas.
 - 5) los tamaños grupales medios se reducen en las fechas previas a la desaparición del calderón común.

REFERENCIAS

- CAÑADAS, A. Y R. SAGARMINAGA (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.
- CARWARDINE, M. (1995). *Whales, Dolphins and Porpoises*. Dorling Kindersley, London, UK, 257 pp.
- SERNA, J. M. DE LA, E. ALOT, E. MAJUELOS Y P. RIOJA (2004). La migración trófica post-reproductiva del atún rojo (*Thunnus thynnus*) a través del Estrecho de Gibraltar. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT*, 56 (3): 1196-1209.
- STEPHANIS, R. DE, T. CORNULIER, P. VERBORGH, J. SALAZAR-SIERRA, N. PÉREZ-GIMENO Y C. GUINET (2008). Summer spatial distribution of cetaceans in the Strait of Gibraltar in relation to the oceanographic context. *Marine Ecology Progress Series*, 353: 272-288.
- DESSPORTES, G. Y R. MOURITSEN (1993). Preliminary results on the diet of long-finned pilot whales off the Faroe Islands. *Report international Whaling Commission*, 14 (Special Issue): 305-324.
- DESSPORTES, G., M. SABOUREAU Y A. LACROIX (1993). Reproductive maturity and seasonality of male long-finned pilot whales, off the Faroe Islands. Pp. 233-262. En: G. P. Donovan, C. H. Lockyer y A. R. Martin (eds.). *Biology of northern hemisphere pilot whales*. International Whaling Commission, Cambridge
- HEIDE-JØRGENSEN, M. P., D. BLOCH, E. STEFANSSON, B. MIKKELSEN, L. H. OFSTAD Y R. DIETZ (2002). Diving behaviour of long-finned pilot whales *Globicephala melas* around the Faroe Islands. *Wildlife Biology*, 8 (4): 307-313.

- HILDEBRAND, J. A. (2005). Impacts of Anthropogenic Sound. Pp. 101-124. En: J. E. Reynolds et al. (eds.). *Marine Mammal Research: Conservation beyond Crisis*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.
- JEFFERSON, T. A., S. LEATHERWOOD Y M. A. WEBBER (1993). *FAO Species identification guide. Marine mammals of the world*. UNEP/FAO, Rome, 320 pp.
- MARTIN, A. R. Y P. ROTHERY (1993). Reproductive parameters of female long-finned pilot whales (*Globicephala melas*) around the Faroe Islands. *Report international Whaling Commission*, 14 (Special Issue): 263-304.
- OLSON, P. A. Y S. B. REILLY (2002). Pilot whales - *Globicephala melas* and *G. macrorhynchus*. Pp. 898-903. En: W. F. Perrin, B. Würsig & J. G. M. Theewissen (eds.). *Encyclopedia of Marine Mammals*. Academic Press, San Diego, California.
- REYES, J. C. (1991). *The conservation of small cetaceans: a review*. Report prepared for the Secretariat of the Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals. UNEP / CMS Secretariat, Bonn.
- SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CETÁCEOS (SEC) (1999) *Recopilación, Análisis, Valoración y Elaboración de Protocolos sobre las labores de observación, asistencia a varamientos y recuperación de mamíferos marinos de las Aguas Españolas*. Informe técnico.
- TCHERNIA, P. (1978) *Océanographie régionale, description physique des océans et des mers*. Centre d'édition et de documentation, ENSTA, 277 pp.
- VERBORGH, P., R. DE STEPHANIS, S. PÉREZ, Y. JAGET, C. BARBRAUD Y C. GUINET (2008). Abundance and residency of long-finned pilot whales between 1999 and 2005 in the Strait of Gibraltar. *Marine Mammal Science* (en prensa).