

(1) Departamento de Biología, Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, Universidad de Cádiz, Polígono del Río San Pedro, s/n, Apdo. 40, 11510 Puerto Real (Cádiz), España;  
 (2) Turmares Tarifa, Alcalde Juan Núñez, S/N, 11380, Tarifa (Cádiz), España (contact e-mail: eandreu@turmares.com);  
 (3) National Museum of Natural History (NMNH), rue Münster 25, L-2160 Luxemburgo.

### ABSTRACT

En el Estrecho de Gibraltar coexisten hasta 4 especies de cetáceos residentes: el delfín común (*Delphinus delphi*), el delfín listado (*Stenella coeruleoalba*), el delfín mular (*Tursiops truncatus*) y el calderón común (*Globicephala melas*). El calderón común es la especie más frecuentemente avistada y por tanto el principal objetivo de los operadores de avistamiento de cetáceos. Nuestro estudio se ha realizado durante los pasados 4 años (2003-2007), los meses comprendidos entre Abril y Noviembre. Tanto los operadores de avistamiento de cetáceos como las salidas de avistamiento por operador se han incrementado durante el periodo de estudio. Se han recopilado datos sobre la respuesta de las especies objetivo a nuestras embarcaciones, habiéndose categorizado dicha respuesta en tres tipos: aproximación, indiferencia y evasión. Los tres tipos de respuesta fueron estadísticamente confrontados (Tabla de Contingencias) con respecto a los datos recopilados de distintas variables (e.g. fuerza del viento, dirección del viento, marea...). La respuesta "evasión" resultó significativa estadísticamente ( $p$ -value  $< 0.05$ ) según las distintas temporadas. La mayor parte del comportamiento evasivo lo encontramos concentrado en las temporadas 2004 y 2005, coincidiendo con un incremento en los barcos de avistamiento de cetáceos y descoordinación entre los distintos operadores de avistamiento. Concluimos que el comportamiento evasivo del calderón común en el Estrecho de Gibraltar está directamente relacionado con el número de embarcaciones de avistamiento y la colaboración entre dichas embarcaciones para minimizar el impacto inherente a la actividad. Postulamos que es absolutamente necesario establecer la capacidad de carga de operadores de avistamiento en el Estrecho de Gibraltar, así como consensuar las normas de conducta de aproximación a los cetáceos con Marruecos, dado que la mayor parte de los avistamientos se producen en aguas marroquíes, y aplicar dichas normas mediante un plan de vigilancia coordinado entre Marruecos y España.

### INTRODUCCIÓN

Dada la predecible presencia y distribución a lo largo del año, el calderón común es la especie más avistada y representa el objetivo principal para los operadores de avistamiento de cetáceos en el Estrecho de Gibraltar. El número de operadores de avistamiento y la cantidad de salidas de avistamiento por barco se han ido incrementado paulatinamente. Este estudio examina la reacción de los cetáceos respecto a las embarcaciones de avistamiento.

### METODOLOGÍA

Este estudio tuvo lugar en el Estrecho de Gibraltar desde una plataforma oportunista de avistamiento de cetáceos, desde Mayo hasta Octubre entre 2003 y 2007. Our research took place in the Strait of Gibraltar from an opportunistic platform, from May to October 2003 through 2007. Este proyecto consistió en observaciones realizadas desde el "Jackelin", embarcación de avistamiento de cetáceos. Se recopilaron datos e.g. Fuerza del viento según Beaufort, dirección del viento, composición de grupo y comportamiento, etc. Se anotó la respuesta de las especies objetivo a las embarcaciones desde las cuales se observaban. La respuesta fue categorizada en tres tipos diferentes: aproximación, indiferencia y evasión. Los tres tipos fueron confrontados (Tabla de Contingencias) respecto a las variables recopiladas.

Variable 1 VS Variable 2	$\chi^2$ (chi cuadrado)	p-value
Año (temporada) VS Respuesta Inicial	61.32453	2.560635e-010
Actividad inicial VS Respuesta Inicial	29.65422	0.008513409
Dirección del Viento VS Respuesta Inicial	9.854852	0.04294496
Asociación con Embarcaciones VS Respuesta Inicial	7.310338	0.02585713

Tabla 1: Resultados de la Tabla de Contingencias con significación estadística (Pearson Test de Chi cuadrado)

Figure 2: Comportamiento de evasión más frecuentemente observado en 2004 y 2005

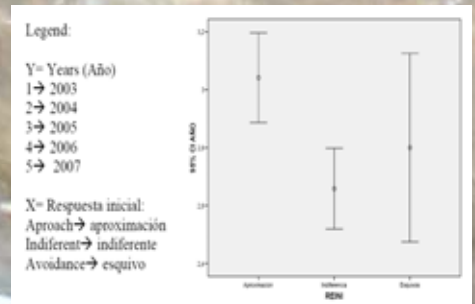


Figura 1: El Jackelin, nuestra plataforma oportunista desde la cual tuvieron lugar los avistamientos.

### RESULTADOS

- La respuesta de evasión varió significativamente ( $p$ -value  $< 0.05$ ) en cada temporada, estando concentrado en 2004 y 2005 (cf. Tabla 1).
- La respuesta evasión resultó significativamente diferente ( $p$ -value  $< 0.05$ ) respecto a la actividad inicial. El comportamiento de evasión sucedió solo cuando los animales se encontraban descansando o navegando, siendo esta última actividad la más frecuentemente observada.
- Existe una diferencia significativa en la respuesta de los animales respecto a la dirección del viento, no observándose respuesta evasiva cuando el mar está en calma.
- La respuesta evasiva fue significativamente menos frecuente cuando los calderones comunes se encontraban asociados con otras embarcaciones de avistamiento.

### DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En 2004 y 2005 nos encontramos que no existía coordinación entre los operadores de avistamiento de cetáceos. Fue en estos dos años en los que se observaron más respuestas evasivas por parte de los calderones comunes. La coordinación entre las embarcaciones se inició en el 2006 y desde entonces se ha reducido la respuesta de evasión. Concluimos que la respuesta evasiva del calderón común en el Estrecho de Gibraltar es inversamente proporcional a la colaboración entre las embarcaciones de avistamiento. La ausencia de respuesta evasiva del calderón en condiciones de calma puede ser explicada por el comportamiento de socialización predominante en tales condiciones, tornándose probablemente más tolerante a la presencia de las embarcaciones. Recomendamos establecer la capacidad de carga de embarcaciones de avistamiento de cetáceos en el Estrecho de Gibraltar. Es también fundamental que los códigos de conducta de ACCOBANS y el Real Decreto sobre protección de cetáceos sean respetados en el área de estudio.

### REFERENCIAS

- Olson, P.A. & Reilly S.B. (2002) Pilot whales – *Globicephala melas* and *G. macrorhynchus*. In "Encyclopedia of Marine Mammals" (Perrin, W.F., Würsig, B. & Theewissen J.G.M., eds.), Academic Press, San Diego, California, pp. 898–903.
- Williams, R. & Ashe, E. (2007) Killer whale evasive tactics vary with boat number. *Journal of Zoology*. (272), pp. 390–397.
- Parsons, E.C.M., Lück, M. & Lewandowski, J.K. (2006) Recent advances in whale-watching research: 2005–2006. *Tourism in Marine Environments*, Vol. 3, No. 2, pp. 179–189.
- Beaubrun P.-C. (2002) Disturbance to Mediterranean cetaceans caused by whale watching. In: "G. Notarbartolo di Sciara (Ed.), Cetaceans of the Mediterranean and Black Seas: state of knowledge and conservation strategies". A report to the ACCOBAMS Secretariat, Monaco, February 2002. Section 12, pp. 12.2-12.26.
- Trites, A.W., Bain, D.E., Williams, R.M., & Ford, J.K.B. (2002) A review of short- and long-term effects of whale watching on killer whales in British Columbia. In: "Proceedings of the Fourth International Orca Symposium and Workshop", 23-28 Sept 2002. CEBC-CNRS, Villiers en Bois, France. pp. 165-167.

### AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue desarrollado gracias a Turmares Tarifa. Gracias al equipo de trabajadores y voluntarios. Agradecemos también su colaboración al Museo Nacional de Historia Natural de Luxemburgo, Inachus, y al Departamento de Biología de la Universidad de Cádiz.

