

ESTIMACIÓN DE LA ABUNDANCIA ABSOLUTA DE LAS POBLACIONES RESIDENTES Y SEMIRESIDENTES DE CETÁCEOS EN EL ESTRECHO DE GIBRALTAR

*Philippe Verborgh / Renaud De Stephanis
Sergi Pérez / Alicia Sánchez / Christophe Guinet*

INTRODUCCIÓN

El estrecho de Gibraltar es la única conexión entre el mar Mediterráneo y el océano Atlántico. La circulación de las masas de agua se caracteriza por el sistema de corrientes oeste-este. El mar Mediterráneo tiene un balance hídrico negativo debido su alta pérdida a través de la evaporación, que excede las ganancias por las precipitaciones y el aporte de los ríos. Las corrientes en el estrecho de Gibraltar son por tanto la única regulación para este desequilibrio. Los flujos están formados por una corriente superficial de aguas atlánticas entrando en el mar Mediterráneo y una corriente profunda de aguas mediterráneas en dirección al Atlántico, cada uno con su correspondiente salinidad (Lacombe *and* Richez, 1982). La mezcla de aguas también se produce a través de los afloramientos, su fuerza dependerá de las mareas y la batimetría. Todo esto crea un ambiente rico en nutrientes, en el cual los cetáceos son abundantes (de Stephanis *et al.*, 2005a).

Hasta la actualidad, la distribución y abundancia de cetáceos en el estrecho de Gibraltar están pobremente descritas y está limitado a unas pocas referencias. Un estudio que se llevó a cabo desde los ferris que unían la Península con Ceuta, desde marzo a mayo de 1999, demostró que muchas de las especies encontradas en la parte este del Estrecho eran delfines listados (*Stenella coeruleoalba*), delfines comunes (*Delphinus delhis*), y ocasionalmente delfines mulares (*Tursiops truncatus*), calderones comunes (*Globicephala melas*) y cachalotes (*Physeter macrocephalus*) (Roussel 1999). Silvani *et al.* (1999) en un estudio de capturas accidentales con redes de deriva en el Mediterráneo occidental demostró la abundante presencia de delfines comunes y listados en el Estrecho, aunque ninguno de estos estudios demostró la densidad relativa, abundancia relativa o absoluta de cetáceos. El primer estudio sobre densidad relativa y distribución de cetáceos en el estrecho de Gibraltar fue llevado a cabo por de Stephanis *et al.* (2005a), el cual demostró que siete especies de cetáceos pueden ser observadas en verano y seis de ellas regularmente durante todo el año. Estas son el delfín listado, el delfín común, el delfín

mular, el calderón común, cachalotes y orcas. El rorcual común es la única especie migratoria observada a través del Estrecho (Salazar Sierra *et al.* 2004), mientras que las otras especies usan este como zona de alimentación (Laplanche *et al.* 2004, de Stephanis *et al.* 2005a y de Stephanis *et al.* 2005b).

El objetivo de este estudio es obtener una estimación de la población de cetáceos presentes en el estrecho de Gibraltar. Las estimaciones de poblaciones de calderón común (*Globicephala melas*) y delfín mular (*Tursiops truncatus*) se realizaron mediante métodos de captura-recaptura, mientras que las poblaciones de orcas (*Orcinus orca*) y cachalotes (*Physeter macrocephalus*) fueron estimadas mediante el número total de individuos foto-identificados.

MATERIAL Y MÉTODOS

El área de estudio es el estrecho de Gibraltar y está comprendida entre los 5° y 6° de longitud Oeste, intentando cubrir toda la zona hasta las aguas de Marruecos. El estrecho de Gibraltar tiene aproximadamente 60 Km de largo. La frontera oeste está localizada entre el cabo de Trafalgar en España y cabo Espartel en Marruecos, separados por 44 Km. En la parte este, el Estrecho alcanza su mínima amplitud con 14 Km entre Tarifa y Punta Cires. La frontera este se localiza entre Gibraltar y punta Almina (Marruecos) separados por 23 Km (Parrilla *et al.*, 1988). La batimetría del Estrecho se caracteriza por un cañón que va de oeste a este, con aguas más someras (200-300 m) que se pueden encontrar en la zona atlántica y aguas más profundas (800-1000 m) en la cuenca mediterránea.

Desde 1998, se han tomado fotos de las aletas dorsales de calderón común, delfín mular y orcas y de aletas caudales y dorsales de cachalotes en el estrecho de Gibraltar. Desde 1998 hasta 2000, las fotos se tomaron desde una embarcación de avistamiento de cetáceos comercial con una cámara Nikon equipada con un objetivo de 100-300 mm. En 2001, las fotos se realizaron desde la embarcación de investigación *Elsa*, una motora de 10 metros, de la asociación CIRCE (Conservación, Información e Investigación de Cetáceos) con la misma cámara. En 2002 y 2003 se utilizó una Canon EOS-3 con un objetivo Canon EF 100-400 mm con un estabilizador de imagen. Durante 2004, una cámara digital reflex Canon 10D fue usada con el mismo objetivo que en 2003.

Para las especies de delfín mular y calderón común se obtuvo fotografías del lado izquierdo de la aleta dorsal aproximándose tan cerca como fue posible. Generalmente, este lado es el más accesible debido a que los animales nadan la mayoría del tiempo contra la corriente predominante para permanecer en el mismo lugar, situándose el sol al sur, evitando así problemas de contraluz. Todos los individuos durante los avistamientos fueron fotografiados independientemente de su nivel de marcas para tener la misma probabilidad de capturar a todos los animales. El mismo método está siendo usado desde 1998 para que todas las fotos puedan ser analizadas de la misma manera.

Las orcas no nadan frecuentemente en la misma dirección, y el lugar donde salen a la superficie es difícil de predecir. Por lo tanto, ambos lados de la aleta dorsal y la silla de montar, la cual se puede apreciar en la parte trasera de la aleta dorsal, se fotografiaron para maximizar la probabilidad de captura de todos los individuos.

Para los cachalotes la aproximación se realiza lentamente desde detrás para fotografiar las aletas caudales cuando el animal se está sumergiendo. Se tomaron fotos de la aleta dorsal antes de que el animal se sumergiera, para identificar los individuos que no pueden ser aproximados desde atrás.

Catálogo de Foto-Identificación

Todas las fotos desde 1998 hasta 2003 se revelaron como diapositivas en color mientras que en 2004 todas las fotografías fueron digitales. Todas las diapositivas fueron revisadas con una lupa de 8 aumentos y una tabla de luz. Cada foto fue analizada e introducida en una hoja de *Excel*. Los datos se basan en información general como número de avistamiento, nombre del grupo, número de carrete, número de la foto, número total de animales en la foto, número del individuo analizado en la foto (puede haber más de un individuo en la foto); y de información de cada individuo con la exposición de la aleta (fuera o no del agua), ángulo, calidad del individuo (Q), código del individuo, veracidad de la identificación, proporción de la parte trasera expuesta del individuo y comportamiento.

Un rango de calidad en una escala de 0 a 2 (mala y excelente) es asignado a cada imagen de aleta, basado en las características de la imagen: enfoque, tamaño, orientación, exposición y porcentaje de la aleta expuesta en la fotografía:

Q 0: aletas dorsales individuales de forma inusual, cuando está borrosa, demasiado lejos o si el ángulo esta entre 330° y 30° o 150° y 210°.

Q 1: fotografías de calidad media donde aparece parte de la aleta dorsal o entera.

Q 2: fotografías de alta calidad con toda la aleta dorsal.

Delfines mulares y calderones comunes fueron identificados a partir de muescas y deformaciones sólo para maximizar las oportunidades de recaptura, ya que los rasguños y cicatrices tienden a desaparecer con el tiempo (Wilson *et al.* 1999).

Cada individuo en el catálogo obtiene un nivel de marca de 0 a 3:

M 0: individuos sin ninguna marca en la aleta dorsal, pero con una forma específica.

M 1: individuos con pequeñas muescas que sólo pueden ser vistas mediante fotografías de alta calidad.

M 2: individuos con un tamaño medio de muescas o muchas de pequeño tamaño.

M 3: individuos con muescas muy características, por ejemplo, con muescas muy profundas o con amputaciones parciales o totales de la aleta dorsal. Éstas se pueden reconocer mediante fotografías de calidad muy baja. Se ha creado un historial de las muescas de cada individuo para poder hacer un seguimiento de la evolución de estas. Las muescas de la aleta dorsal se conservan durante años, pero pueden evolucionar, por ejemplo si una muesca más grande se hace encima de una vieja.

Las orcas fueron identificadas a partir de muescas o cicatrices en la aleta dorsal y también a partir de cicatrices en la silla de montar (Bigg 1982 and Bigg *et al.*, 1983). Los individuos son identificados principalmente a partir de las muescas de sus aletas dorsales lo cual facilita la unión de ambos lados. Cuando la aleta dorsal no tiene ninguna muesca, entonces se usa la forma y el color de la silla de montar, ya que es única en cada individuo (Baird and Stacey, 1988). Por lo tanto, una buena calidad de foto de la silla de montar es importante para una buena identificación, especialmente en el Estrecho de Gibraltar donde la mayoría de los individuos están muy poco marcados. Los nuevos individuos son incluidos en el catálogo si ellos están marcados mediante marcas M2 y M3 y deberán haber sido vistos por los menos dos veces si tienen una calidad de marcas de 0 y 1.

Los cachalotes fueron identificados a partir de marcas y patrones de color blancos en sus aletas (Whitehead and Arnborn 1987). Se utilizaron identificaciones adicionales de marcas y patrones en la aleta dorsal para identificar individuos a los que no se les pudo aproximar desde detrás. Sin embargo el catálogo sólo se realizó a partir de identificaciones de la aleta caudal.

Análisis de captura-recaptura para calderones comunes y delfines mulares

La proporción de todo los individuos marcados (M0, M1, M2 y M3) en la población es estimado para poder corregir la estimación realizada por CAPTURE. Se calcula un factor de corrección (c) para cada año:

$$\text{Ecuación n}^\circ 1: \quad c \hat{=} \frac{\text{número de imágenes de aleta de mejor calidad (Q2) de todos los individuos}}{\text{número de imágenes de aleta de mejor calidad (Q2) de los individuos marcados}}$$

Esta estimación asume que de media, se tomaron el mismo número de fotografías de la mejor calidad (Q2) de animales bien marcados como de animales poco marcados o sin marcas (Ottensmeyer and Whitehead, 2003).

Los modelos de captura-recaptura sólo estiman el tamaño de animales bien marcados en la población (N). Para obtener el tamaño total de la población se corrigió mediante el factor de corrección (c) (ver Ecuación 1):

$$\text{Ecuación n}^\circ 2: \quad N \hat{=} N \hat{x} c \hat{}$$

Lo mismo ha sido aplicado para obtener los límites de los intervalos de confianza (CI) del 95% por el programa CAPTURE:

$$\begin{aligned} \text{Ecuación n}^\circ 3: \quad L.CI(N \hat{)} &= L.CI(N \hat{x} c \hat{)} \\ U.CI(N \hat{)} &= U.CI(N \hat{x} c \hat{)} \end{aligned}$$

donde L.CI es el límite inferior del 95% del CI y el UC.I es el límite superior del 95% del C.I.

Los modelos de captura-recaptura para poblaciones cerradas se usaron para estimar el número de calderones comunes y delfines mulares presentes en el estrecho de Gibraltar. Estos modelos provienen del modelo M_0 que se basa en cuatro hipótesis (Otis *et al.*, 1978; Pollock *et al.*, 1990):

- la población está demográficamente y geográficamente cerrada.
- todos los individuos tienen la misma probabilidad de recaptura en cada ocasión de captura.
- todas las marcas son claramente observadas y guardadas en cada captura.
- las marcas no se pierden y todos los individuos en el avistamiento son fotografiados indistintamente de su nivel de marcaje.

Asumimos que la población era aproximadamente cerrada, por ejemplo sin mortalidad, sin nacimientos, emigración e inmigración durante el periodo estudiado (meses de verano). A partir del estudio de de Stephanis *et al.* (2005a) se puede observar que la distribución de calderones comunes y delfines mulares está principalmente limitada al canal central del Estrecho. Por lo tanto, su distribución geográfica también está probablemente cerrada. Todas las imágenes de aletas de calidad Q0 no fueron usadas en los análisis para poder disminuir la alta probabilidad de individuos M3 capturados.

La hipótesis de la misma probabilidad de captura puede ser modulada por tres tipos de variación del modelo M_0 :

- variación temporal (t)
- heterogeneidad entre individuos (h)
- respuesta del comportamiento de los individuos a sus primeras capturas (b)

Estos modelos pueden ser utilizados solos o combinados como: M_0 , M_t , M_h , M_b , M_{th} , M_{tb} , M_{bh} y M_{tth} .

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	1999-2004
Aletas totales analizadas	163	564	811	1508	1864	1813	6723
Aletas totales en Q1y Q2	102	146	327	595	861	1550	3581
Número total de individuos identificados	25	22	46	76	93	159	192

Tabla 1. Esfuerzo fotográfico y número total de individuos analizados por año.

El programa MARK tiene integrado el programa CAPTURE que permite la selección de todos los modelos y da un criterio para la elección del modelo correcto. Estos modelos se clasifican en una escala de 0 a 1, siendo 1 el mejor modelo a utilizar. Aunque estos criterios no son absolutos, se recomienda considerar modelos coherentes a las condiciones de observación y a la biología de las especies estudiadas (Pollock *et al.*, 1990).

Los modelos se han elegido en función de su compatibilidad con los datos. La respuesta en el comportamiento influye después de la primera captura, por ejemplo, el animal se verá atraído, mostrará indiferencia o evitará la embarcación. El comportamiento “*trap shy*” (da bajas probabilidades de captura a partir de marcajes) obtendrá un tamaño de población sobrestimado, debido a que los animales evitarán la embarcación; el comportamiento *trap happy* (da altas probabilidades de captura a partir de marcajes) obtendrá un tamaño de población subestimado (Wilson *et al.*, 1999). Debido a que se usan marcas existentes para la foto-identificación, no se requiere de ninguna interacción física entre animal e investigador en relación con el marcaje y por lo tanto la respuesta del comportamiento de este tipo no puede ocurrir. (Wilson *et al.*, 1999). Todos los modelos que tienen en cuenta el comportamiento (M_b , M_{bh} , M_{tb} y M_{tbb}) no son considerados.

RESULTADOS

Calderon común

Se analizaron un total de 9.865 individuos de calderón común (en 5.319 fotografías), de los cuales 6.723 eran aletas dorsales, en 107 avistamientos durante 76 días en el estrecho de Gibraltar. De estas, 3.142 eran de calidad Q0, 1.864 de Q1 y 1.717 de Q2. Entre 1999 y 2004, se identificaron un total de 192 individuos en el catálogo con un individuo con marcas M0, 108 con marcas M1, 58 con marcas M2 y 25 con marcas M3.

La tabla 1 muestra como el esfuerzo fotográfico aumenta a lo largo de los años. Las estimaciones de poblaciones desde 1999 a 2001 no han sido consideradas debido a la falta de datos. El modelo de captura-recaptura de Chao M_{th} da una estimación de 272 (95% CI: 209-401) individuos de calderón común en 2002, 290 (95% CI: 228-407) en 2003 y 278 (95% CI: 249-328) en 2004.

Delfín mular

La estimación de población ha sido realizada sólo en 2004. Un total de 153 individuos han sido indentificados en el catálogo. El modelo de Darroch M_t da una estimación de 264 (95% CI: 222-334) individuos de delfín mular. Los mismos individuos han sido recapturados a lo largo de los años y en diferentes épocas del año.

Orcas

Se han analizado un total de 3.834 individuos de orca, en 3.134 fotografías.

La población de orcas está compuesta como mínimo de 25 individuos identificados en el catálogo. Otros ocho individuos fueron identificados pero no se incluyeron en el catálogo ya que estos solo fueron vistos en un avistamiento y no tenían

marcas características en la aleta dorsal o en la silla de montar que permitieran recapturas. Por lo tanto, puede haber alrededor de 33 individuos en el estrecho de Gibraltar, de los cuales nueve han sido identificados en Barbate y cuatro no fueron incluidos en el catálogo en primavera de 2002, 2003 y 2004. Otros 16 individuos identificados residen en la zona del centro-oeste del Estrecho, además de cuatro individuos no identificados.

Cachalotes

Un total de 548 aletas caudales y dorsales fueron analizadas. Al menos 21 individuos que fueron identificados en el catálogo utilizan el estrecho de Gibraltar como zona de alimentación. Recapturas de los mismos individuos a lo largo de los años en el Estrecho demuestran su fidelidad al lugar.

DISCUSIÓN

La estima de población de calderón común de 278 individuos (95% CI: 249-328) en 2004 es la más aproximada con el error estandar más bajo de los diferentes años. Esto es debido a la mejor calidad de las fotos tomadas y al mayor número de avistamientos de calderón común en 2004 (ver tabla 1). Esto causa el aumento del número de recapturas durante el periodo de muestreo y por lo tanto la disminución del error estandar.

La primera estima de delfín mular en el estrecho de Gibraltar de 264 (95% CI: 222-334) individuos es interesante, ya que se aproxima a la estima de calderón común. Los mismos calderones comunes y delfines mulares han sido observados en el estrecho de Gibraltar durante diferentes épocas y a lo largo de los años. Esto sugiere que estas especies pueden ser residentes en el estrecho de Gibraltar, o al menos que es una importante zona de alimentación para ellos durante todo el año.

Las mismas orcas han sido observadas desde 1998 en el centro del estrecho de Gibraltar. La estima de 33 individuos identificados probablemente se aproxima a la realidad. El Estrecho es una zona de alimentación para estas orcas por lo menos en primavera alrededor de Barbate y en verano en la zona centro-oeste del Estrecho.

La actividad de la industria ballenera tuvo lugar entre 1921 y 1954 desde las estaciones balleneras de Getares, en España y de Benzou, en Marruecos y también desde barcos factoria. Se calculó que 826 cachalotes (*Physeter macrocephalus*) fueron capturados en este periodo (Aloncle 1964, Aguilar y Lens 1981, Bayed y Beaubrun 1987, Sanpera y Aguilar 1992). El número de cachalotes identificados (21) comparado al número de animales capturados por los balleneros (826) indica el declive de los stocks. Aunque los balleneros estuvieran capturando ballenas en el mar de Alborán y el Atlántico contiguo, el número de cachalotes era probablemente mayor antes de este periodo. Además, los problemas de colisión con ferris (de Stephanis et al 2003) y probablemente con cargueros no ayudan en la recuperación de la población.

Todas estas estimaciones de abundancia absoluta muestran la importancia del Estrecho de Gibraltar para cuatro especies de cetáceos. Estas estimaciones y análisis de tendencias de población son básicas para la gestión y conservación de la especie de la mejor manera posible, aunque se necesitan estudios a largo plazo de al menos ocho años, (Wilson *et al.* 1999) para conocer las tendencias poblacionales ya que se trata de animales longevos.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido financiado por la Ciudad Autónoma de Ceuta, entre 2000 y 2001. Entre 2002 y 2005, el Proyecto LIFE02NT/E/8610 "Conservación de Cetáceos y Tortugas Marinas de Murcia y Andalucía", coordinado por la Sociedad Española de Cetáceos, financiado en un cincuenta por ciento por la Comisión Europea y que cuenta entre sus socios y cofinanciadores la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, la consejería de Industria y Medio ambiente de la Región de Murcia, Ministerio de Medio ambiente (DGB y DGC), la Secretaría General de Pesca Marítima del ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, la Universidad de Cádiz, y el Instituto Español de Oceanografía. Así mismo, este estudio ha contado con la donación de 123 voluntarios de CIRCE.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILAR A., Lens S. "Preliminary report on Spanish whaling activities". *Rep Int Whal Commn* 31: pp. 639-643. 1981.
- ALONCLE H. "Premières observations sur les petits Cétacés des côtes marocaines". *Bull Inst Pech Maroc* 12: pp. 21-42. 1964.
- BAIRD, R. W., and P. J. Stacey. "Variation in saddle patch pigmentation of killer whales (*Orcinus orca*) from British Columbia, Alaska, and Washington State". *Canadian Journal of Zoology* 66: pp. 2.582-2.585. 1988.
- BAYED A., Beaubrun P.C. "Les mammifères marins du Maroc: Inventaire préliminaire". *Mammalia* 51(3): pp. 437-446. 1987.
- BIGG, M. "An assessment of killer whale (*Orcinus orca*) stocks off Vancouver Island, British Columbia". *Reports of the International Whaling Commission* 32: pp. 655-666. 1982.
- BIGG M., I. MacAskie, and G. Ellis. "Photo-identification of individual killer whales". *Whalewatcher* 17: pp. 3-5. 1983.
- BUISSON L. "Evaluation des effectifs, de la distribution spatiale et de l'organisation sociale de l'orque (*Orcinus orca*) dans la région du détroit de Gibraltar". DEA Thesis, Université de Strasbourg, France. 2004.
- DE STEPHANIS, R., Salazar-Sierra J.M., Pérez-Gimeno, N., Verborgh, P., Tellez, E., Rueda, L. "Collision between a sperm whale (*Physeter macrocephalus*) and a ferry in the Strait of Gibraltar". Poster at the ECS Congress in Las Palmas, Canary Islands 2003. 2003.
- DE STEPHANIS, R., Perez Gimeno, N., Salazar Sierra, J., Fernandez, M. C., and Guinet, C. *Summer spatial distribution of cetaceans in the Strait of Gibraltar in relation to the oceanographic context*. Marine Ecology Progress Series, In revision. 2005a.
- DE STEPHANIS, R., Guinet, C., Buisson, L., Verborgh, P., Dominici, P. "Population status, social organisation and feeding strategies of killer whales (*Orcinus orca*) in the Strait of Gibraltar". Poster at the ECS Congress in La Rochelle, France 2005. 2005b.
- ECHEVARRÍA F., García Lafuente J., Bruno M., Gorsky G., Goutx M., González N., García C.M., Gómez F., Vargas J.M., Picheral M., Striby L., Varela M., Alonso J.J., Reul A., Cózar A., Prieto L., Sarhan T., Plaza F., Jiménez-Gómez F. "Physical-biological coupling in the Strait of Gibraltar". *Deep-Sea Res Part II* 49: pp. 4.115-4.130. 2002.
- FERNÁNDEZ-CASADO M., de Stephanis R., Pérez Gimeno N. and Gosalbes P. "Evidences about site fidelity of the Strait of Gibraltar for sperm whales (*Physeter macrocephalus*)". Poster at the ECS Congress in Rome, Italy 2001. 2001.
- LACOMBE H. and Richez C. "The regime of the Strait of Gibraltar". In: Nihoul JCJ (ed) *Hydrodynamics of semienclosed seas*. Elsevier, Amsterdam, pp. 13-73. 1982.
- LAPLANCHE, C., De Stephanis, R., Adam, O., Lopakta, M., Demoulin, X., Savanier, O., Rondepierre, F., Pérez Gimeno N., Verborgh P., Guinet, C. and Motsch, J.F. "The Strait of Gibraltar as a feeding ground for sperm whale (*Physeter macrocephalus*)". Poster at the ECS Congress in Kolmarden, Sweden 2004. 2004.
- OTIS, D.L., Burnham, K.P., White, G.C. and Anderson, D.R. "Statistical inference from capture data on closed animal populations". *Wildlife Monographs* 62: pp. 1-135. 1978.
- OTTENSMEYER, C.A. and Whitehead, H. "Behavioural evidence for social units in long-finned pilot whales". *Canadian Journal of Zoology* 81: pp. 1.327-1.338. 2003.
- POLLOCK, K.H., Nichols, J.D., Brownie, C. and Hines, J.E. "Statistical inference for capture-recapture experiments". *Wildlife Monographs* 107: pp. 1-97. 1990.
- PARRILLA, G., Kinder, T. H., Bray, N. A. "Hidrología del agua mediterránea en el Estrecho de Gibraltar durante el Experimento Gibraltar durante el Experimento Gibraltar (octubre 1985-octubre 1986)". *Seminario sobre la Oceanografía Física del Estrecho de Gibraltar* (Madrid, 24-28 de octubre 1988). pp. 95-121. 1988.
- REUL, A., Vargas, J.M., Jiménez-Gómez, Echevarría, Garcia-lafuente, J., Rodriguez, J. "Exchange of planktonic biomass through the strait of Gibraltar in late summer conditions". *Deep-Sea Research II*, 49: pp. 4.131-4.144. 2002.
- ROUSSEL E. *Les cétacés dans la partie orientale du Déroit de Gibraltar au printemps: indications d'écologie*. Master thesis. Ecole Pratique des Hautes Etudes, Montpellier, France. 1999.
- SALAZAR Sierra J., De Stephanis R., Cañadas A., Verborgh P., Perez-Gimeno N., Sagarminaga, R., Guinet C. "Evidences of exchanges of fin whales through the Strait of Gibraltar". Poster at the ECS Congress in Kolmarden, Sweden. 2004.
- SANPERA C., Aguilar A. "Modern Whaling off the Iberian Peninsula during the 20th Century". *Rep Int Whal Commn* 42: pp. 723-730. 1992.
- SILVANI, L., M. Gazo y A. Aguilar. "Spanish driftnet fishing and incidental catches in the western Mediterranean". *Biological Conservation* 90: pp. 79-85. 1999.
- WHITEHEAD, H. y T. Arnbon. "Social organization of sperm whales off the Galapagos Islands, February-April 1985". *Canadian Journal of Zoology* 65: pp. 913-919. 1986.
- WILSON, B., Hammond, P.S., and Thompson, P.M. "Estimating size and assessing trends in a coastal bottlenose dolphin population". *Ecol. Appl.* 9: pp. 288-300. 1999.

