

COMPARACIÓN DE VUELOS Y CRUCEROS PARA CENSOS DE CETÁCEOS Y TORTUGAS MARINAS

ANTECEDENTES

Desde el año 2000 la Universidad de Valencia (Institut Cavanilles) y la Generalitat Valenciana (Servicio de Biodiversidad) han realizado campañas de conteo de cetáceos y tortugas marinas para estimar su densidad y distribución en aguas de la Comunitat Valenciana. Estas campañas se han realizado utilizando tanto aviones (censos aéreos) como barcos (cruceos).

El presente informe tiene como objeto evaluar la utilidad y rentabilidad de ambos métodos.

MÉTODOS EMPLEADOS

Censos aéreos

Los primeros censos aéreos de cetáceos y tortugas marinas, se realizaron en colaboración entre la Consellería de Medio Ambiente y la Universitat de València en 1996 y 1998¹, sobre determinadas áreas marinas (Cabo de San Antonio, Columbretes).

Con posterioridad, el Ministerio de Medio Ambiente inició en el año 2000 el proyecto "Identificación de Áreas de Especial Interés para la Conservación de los Cetáceos en el Mediterráneo Español"². En el ámbito de la Comunitat Valenciana, el proyecto fue llevado a cabo por la Universitat de València que realizó vuelos que cubrían la totalidad de la zona marina entre los años 2000 a 2002³.

Más recientemente, durante los años 2010 y 2011, se han realizado vuelos en colaboración entre la Consellería de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente y la Universitat de València, de nuevo intentando cubrir la totalidad de las aguas marinas valencianas.

¹ Gozalbes, P., Jiménez, J., Raga, J.A., Esteban, J.A., Tomás, J., Gómez, J. A. y Eymar, J. 2010. Cetáceos y tortugas marinas en la Comunitat Valenciana. 20 años de seguimiento. Col·lecció Treballs Tècnics de Biodiversitat, 3. Consellería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda. Generalitat Valenciana. Valencia. 92 páginas

² Raga, J.A., y Pantoja, J. 2004. Proyecto mediterráneo. Zonas de especial interés para la conservación de los cetáceos en el Mediterráneo español. *Ministerio de Medio Ambiente. Naturaleza y Parques Nacionales*. Serie Técnica, Madrid, 191-217.

³ Gómez de Segura, A., Tomás, J. y Raga, J.A. 2004. Sector Centro (Comunidad Valenciana y Región de Murcia). En: J.A. Raga & J. Pantoja (Eds.). Proyecto mediterráneo. Zonas de especial interés para la conservación de los cetáceos en el Mediterráneo español. *Ministerio de Medio Ambiente. Naturaleza y Parques Nacionales*. Serie Técnica, Madrid, 67-131

Para realizar estos censos se ha utilizado una avioneta bi-motor de plano superior de alas. Estos vuelos son realizados por un piloto con amplia experiencia en estos tipos de muestreo, ya que se realizan bajo una metodología muy precisa: a una velocidad constante de 90 nudos y una altura muy baja (de 150 m). Dos observadores miran constantemente al mar y comunican los avistamientos al coordinador de vuelo, se registran los avistamientos de cetáceos y tortugas, así como otras especies animales, peces luna, peces espada, aves marinas... que son anotados junto a datos del tamaño de grupo y de comportamiento, el ángulo del animal con respecto a la avioneta para el cálculo de la densidad, y parámetros ambientales.

El diseño de los recorridos aéreos lo ha realizado la Universitat de València, procurando que cubriera toda el área de estudio y fuera replicable y comparable entre diferentes año (Fig. 1)

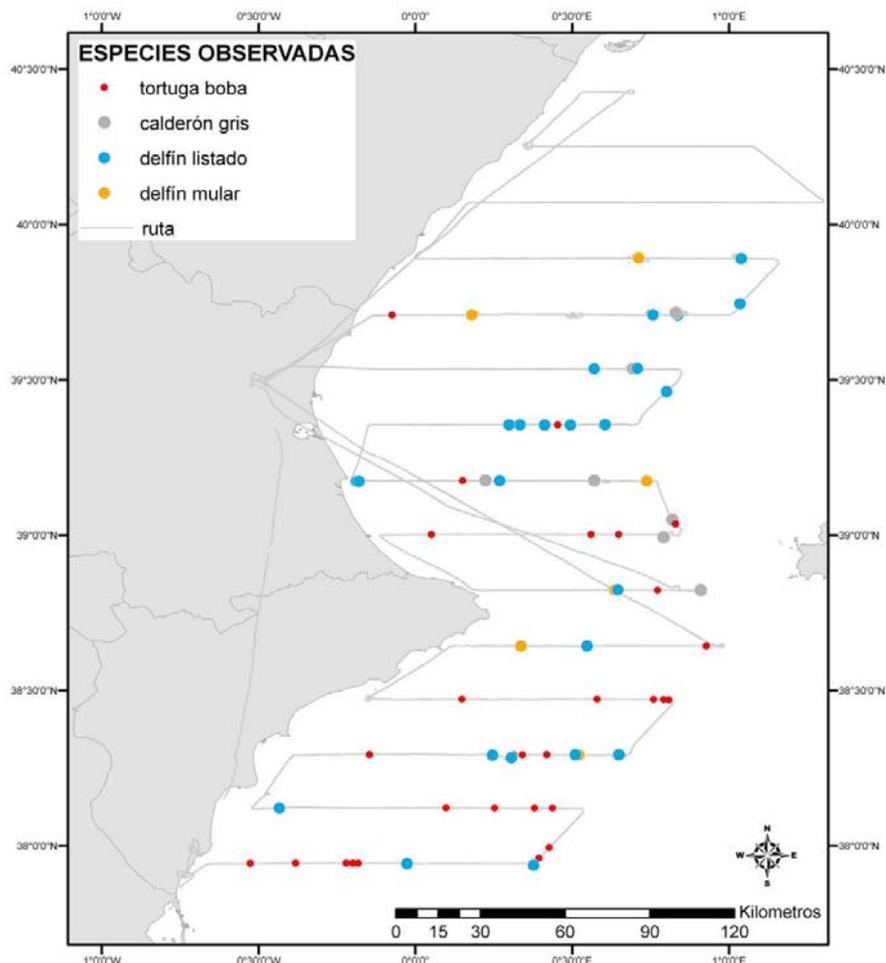


Figura 1. Ruta seguida por la avioneta y distribución de los avistamientos realizados en los censos realizados en octubre de 2011 en las aguas de la Comunidad Valenciana.

Cruceros

La realización de cruceros en barco para la detección de cetáceos y tortugas marinas se inició en 2003, de nuevo en colaboración entre la Generalitat Valenciana y la Universitat de València⁴. Estos cruceros han tenido dos diseños básicos: uno centrado en zonas de especial concentración de cetáceos para determinar su extensión y especies presentes, y otro que ha procurado abarcar todas la Comunitat Valenciana (Figuras 2 y 3).

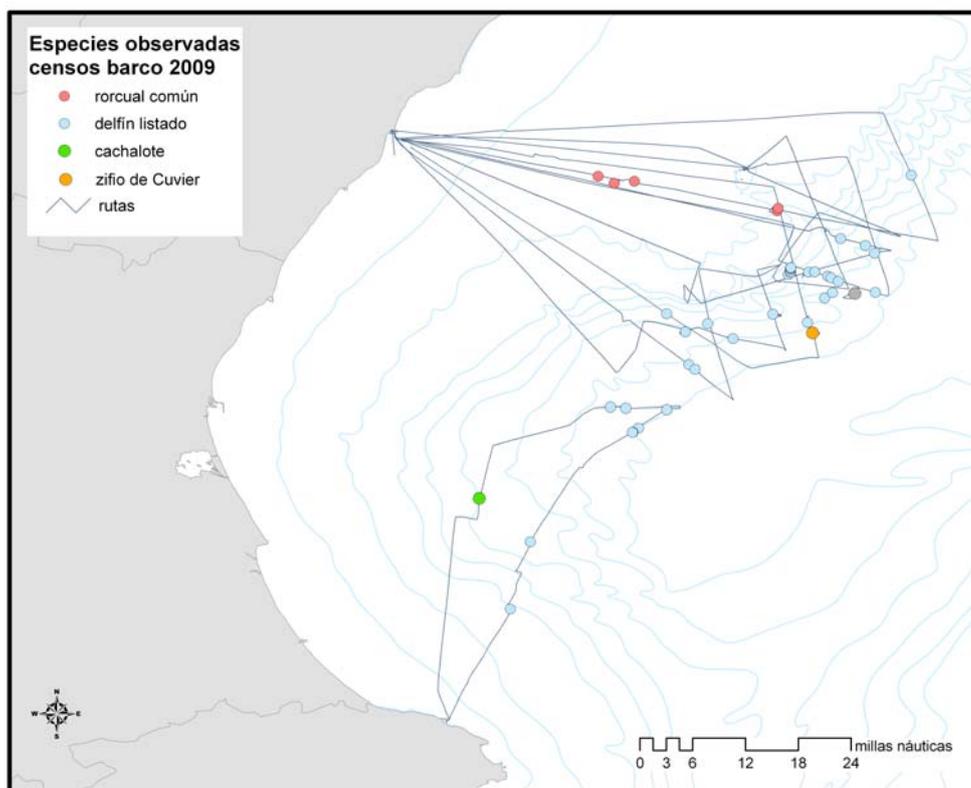


Figura 2. Cruceros de cetáceos para prospección de determinadas zonas, realizados en 2009 en las aguas de la Comunidad Valenciana.

⁴ Gozalbes, P., Jiménez, J., Raga, J.A., Esteban, J.A., Tomás, J., Gómez, J. A. y Eymar, J. 2010. Cetáceos y tortugas marinas en la Comunitat Valenciana. 20 años de seguimiento. Col·lecció Treballs Tècnics de Biodiversitat, 3. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda. Generalitat Valenciana. Valencia. 92 páginas

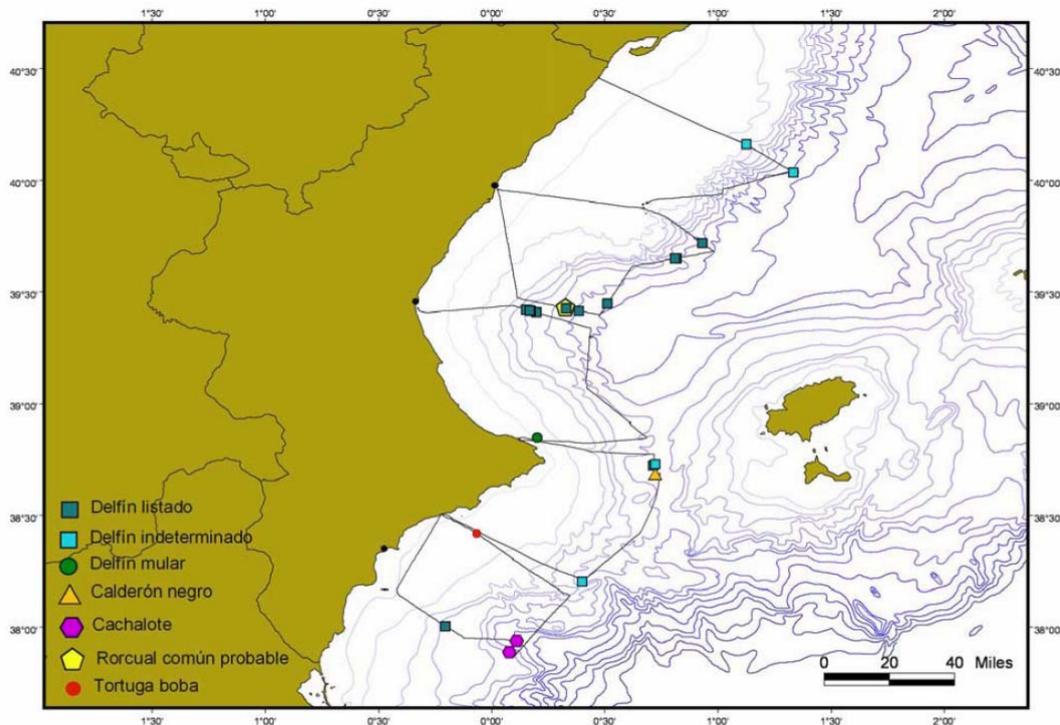


Figura 3. Cruceros de cetáceos para cubrir toda la extensión de aguas marinas de la Comunitat Valenciana. 2008.

Para la realización de estos cruceros se han utilizado embarcaciones de 12 a 14 metros de eslora y con una amplia plataforma superior de observación. En ella se situaron 2 observadores y 1 apuntador que iban cambiando de posición y tarea cada 30 minutos. Los observadores rastreaban el mar en busca de animales en un ángulo de 90° a cada lado del barco y 10° más hacia proa. Se navegó a una velocidad constante de 9-10 nudos y se registró el estado del mar y las condiciones atmosféricas al inicio de cada día y cada vez que cambiaban las mismas. Cuando se detectaba un cetáceo se anotaba la posición (GPS), la distancia al barco, el ángulo de los animales con respecto al barco, la especie, número de animales (tamaño de grupo), presencia de crías, estado del mar, comportamiento, etc.

ESFUERZO Y RESULTADOS

Longitud prospectada

Para ambos tipos de sondeos los transectos prospectados han sido medidos en millas náuticas (1,852 km). El esfuerzo en millas náuticas por años se resume en la Tabla 1.

Tabla 1. Millas totales recorridas anualmente en barco y avión para la observación de cetáceos y tortugas marinas.

Año	Millas avión	Millas barco
2000	1.137	0
2001	2.887	0
2002	3.772	0
2003	0	220
2004	0	504
2005	0	836
2006	0	409
2007	0	940
2008	0	1.242
2009	0	1.006
2010	787	616
2011	830	605
TOTAL	9.413	6.368

El mayor esfuerzo anual se realizó durante la realización del “Proyecto Mediterráneo”, ya que se realizaron hasta 3 vuelos completos sobre toda la Comunitat. En los años 2010 y 2011, sólo se ha realizado un vuelo completo cada año.

Respecto a los cruceros, el recorrido es muy variable de año en año, y su localización espacial aparece muy concentrada en determinadas zonas, particularmente en aquellas más frecuentadas por cetáceos (p. ej. Mar de Bamba, al Sur de Columbretes). Además, en 2007 y 2008 se realizaron dos recorridos de norte a sur de la Comunidad Valenciana, de varios días de duración los cuales se incluyen en la tabla según los diferentes trayectos realizados (Tabla 2).

Tabla 2. Número de cruceros realizados y millas recorridas en barco en las diferentes áreas de la Comunidad Valenciana.

Zona	Nº cruceros	Millas recorridas
Mar de Bamba-Columbretes	41	4.511
Golfo de Valencia	3	322
Aguas de Alicante	10	635
Recorridos CV	9	900
TOTAL	63	6.368

Ejemplares observados

Los animales observados en ambos tipos de muestreos se resumen en la Tabla 3.

Tabla 3. Número de individuos de las diferentes especies observados en avión y barco desde el año 2000 hasta 2011.

Especie	Vistos avión	Vistos barco
<i>Stenella coeruleoalba</i>	4.276	1.849
<i>Tursiops truncatus</i>	486	128
<i>Delphinus delphis</i>	0	74
<i>Globicephala melas</i>	16	102
<i>Grampus griseus</i>	91	67
<i>Ziphius cavirostris</i>	5	13
<i>Physeter macrocephalus</i>	4	6
<i>Balaenoptera physalus</i>	7	23
delfines indeterminados	70	19
Total Cetáceos	4.955	2.281
Tortugas marinas	1.242	20

Se aprecia cómo se observaron más cetáceos en transectos aéreos, y especialmente muchísimas más tortugas. Comparando estos datos con el esfuerzo realizado, resulta una tasa media de observación de cetáceos de 52,6 ejemplares/100 millas para censos aéreos y de 35,8 para cruceros en barco. Respecto a las tortugas la tasa resulta de 13,2 para avistamientos en avión frente a 0,3 para los realizados en barco.

Siendo éste el patrón general, si analizamos los resultados por especies, observaremos que algunas de ellas han sido más vistas desde barco que desde avión. Este es el caso del delfín común (*Delphinus delphis*), el calderón común (*Globicephala melas*), el Zifio de Cuvier (*Ziphius cavirostris*), el cachalote (*Physeter macrocephalus*) y el rorcual común (*Balaenoptera physalus*). Si bien estas diferencias pueden atribuirse para el caso de los delfines a la mayor tasa de ejemplares no identificados en los censos aéreos, es llamativo que las especies más raras, pero también las más grandes, sean más vistas desde el barco que desde el avión. (ver figuras 4 y 5).

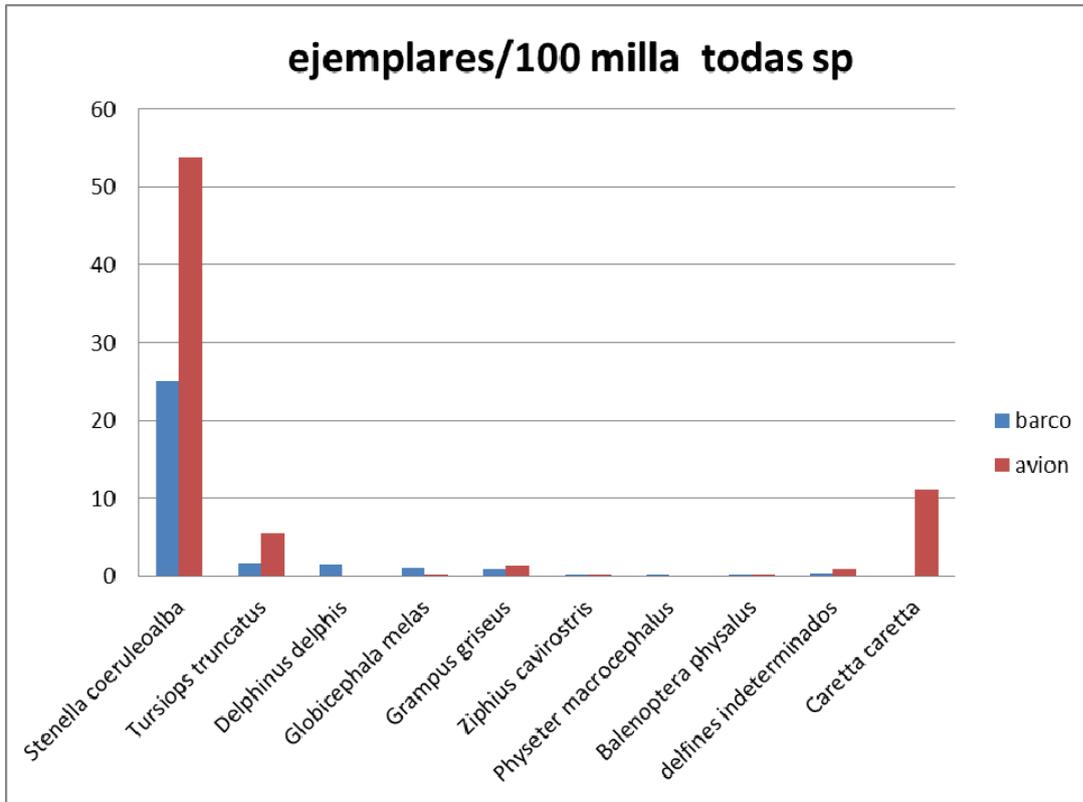


Figura 4. Número de ejemplares por 100 millas de todas las especies observadas en los censos realizados en barco y avión.

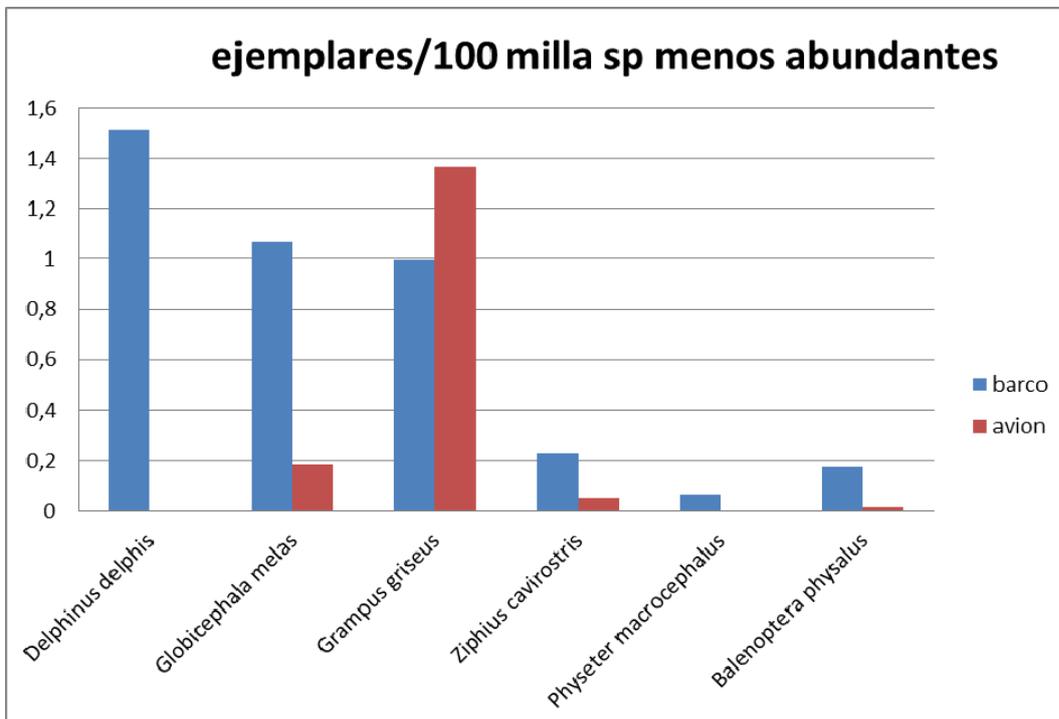


Figura 5. Número de ejemplares por 100 millas de las especies menos abundantes observadas en los censos realizados en barco y avión.

Los cruceros permiten recorrer de forma más meticulosa zonas donde se encuentran las especies oceánicas, por ejemplo el talud continental. Estas especies además pasan mucho tiempo sumergidas a profundidad buscando su alimento, con lo que son más difíciles de observar si no se permanece tiempo en el lugar donde se encuentran. De esta forma es más fácil observarlas desde un barco, que navega a 9-10 nudos, que desde un avión, que lo hace a 90 nudos de velocidad.

COSTES

Los precios de alquiler de embarcaciones y avionetas son diferentes. Para los años 2010 y 2011 en los que se han contratado ambos medios, los precios han sido:

Tabla 4. Coste de los censos aéreos y en barco de 2010 y 2011

Censo aéreo			
Año	Coste	millas	€/100 millas
2010	11.038	787	1.403
2011	11.328	830	1.364
Censo barco			
Año	Coste	millas	€/100 millas
2010	7.831	616	1.286
2011	6000	495	1.212

Resulta por tanto que el transecto más caro es el aéreo.

Comparando estos precios con el resultado obtenido, para el caso de los cetáceos, el coste de cada avistamiento de un ejemplar resulta.

Tabla 5. Coste de los censos aéreos y en barco por cetáceo avistado en 2010 y 2011.

Censo aéreo			
Año	€/100 millas	Cetáceos/100 millas	€/cetáceo
2010	1.403	95,9	14,6
2011	1.364	47,7	28,6
Censo barco			
Año	€/100 millas	Cetáceos/100 millas	€/cetáceo
2010	1.286	52,9	24,3
2011	1.007	25,4	39,6

Resulta por tanto que los avistamientos más económicos son los realizados en los censos aéreos

CONSIDERACIONES

Hay que señalar que los datos presentados no son directamente comparables, tanto entre años como entre métodos, por las siguientes circunstancias:

- El esfuerzo es diferente entre años y entre métodos. Esto se debe a los recursos disponibles cada año.
- Las poblaciones de cetáceos y tortugas han podido cambiar entre años. Hay fuerte evidencia que la población de tortugas ha disminuido a lo largo del periodo de estudio. Por otra parte, el delfín listado ha experimentado un brote epidémico durante los años considerados.
- Las zonas prospectadas son diferentes entre años y entre métodos. Hay que señalar que los únicos datos que permiten una aproximación global a la distribución y estima poblacional de cetáceos y tortugas marinas son los trabajos realizados en avión debido a la capacidad de recorrer de forma homogénea todo el área de la Comunidad Valenciana en poco tiempo.
- Sin embargo, los cruceros son de gran utilidad para reconocer de forma precisa áreas concretas de uso de hábitat de algunas especies de cetáceos (p. ej. Mar de Bamba) y permiten ser programados en determinadas épocas donde es mayor la posibilidad de observar algunas especies más ocasionales (p. ej. rorcual).

CONCLUSIONES

- Entre 2000 y 2011 se han realizado conteos de cetáceos utilizando medios aéreos (9.413 millas náuticas) y embarcaciones (6.368 millas náuticas).
- En estos conteos se han avistado 4.955 cetáceos y 1.242 tortugas en conteos aéreos y 2.281 cetáceos y 20 tortugas en cruceros en barco.
- Comparando los resultados con el esfuerzo realizado, en términos generales se observaron más cetáceos y muchas más tortugas por distancia recorrida en los conteos aéreos que en los realizados en embarcación.
- No obstante, se obtuvieron más observaciones de especies escasas desde embarcación que desde avión.



GENERALITAT
VALENCIANA

CONSELLERIA D'INFRASTRUCTURES,
TERRITORI I MEDI AMBIENT

DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL

Francesc Cubells, 7
46011 VALÈNCIA
Telèfon 96 197 35 00

- El coste de los conteos, considerando la distancia recorrida fue mayor en los censos aéreos que en embarcación.
- Considerando los avistamientos realizados, el coste por ejemplar avistado fue mayor en censos en barco que en avión.
- Los censos aéreos permiten una cobertura más uniforme y rápida de la zona a prospectar, por lo que su uso para la obtención de índices de abundancia, al menos para especies comunes, es más útil.

Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad

Febrero 2012