



Cetáceos y tortugas marinas en la Comunitat Valenciana

20 años
de seguimiento

Patricia **Gozalbes**, Juan **Jiménez**,
Juan Antonio **Raga**, José Antonio **Esteban**,
Jesús **Tomás**, Juan Antonio **Gómez** y Juan **Eymar**

Cetáceos y tortugas marinas en la Comunitat Valenciana.

20 años de seguimiento

Cetáceos y tortugas marinas en la Comunitat Valenciana. 20 años de seguimiento

2010

Se **autoriza** y **agradece** toda la difusión posible de este documento técnico que, a efectos bibliográficos, debe citarse como:

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.

Fotografía de portada: Universitat de València

Fotografía de contraportada: Benjamín Albiach

Diseño y maquetación: Carlos Gago

Edita: Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda

Nota: las opiniones que se expresan en esta publicación son responsabilidad de los autores y no necesariamente de la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.

Cetáceos y tortugas marinas en la Comunitat Valenciana.

20 años de seguimiento

OCEANOGRÀFIC



Patricia **Gozalbes** *, Juan **Jiménez** *, Juan Antonio **Raga** °,
José Antonio **Esteban** ▪, Jesús **Tomás** °, Juan Antonio **Gómez** * y Juan **Eymar** *

* **Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.** Generalitat Valenciana
° **Unidad de Zoología Marina,** Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Universitat de València
▪ **Dpto. Investigación.** El Oceanogràfic. Ciudad de las Artes y las Ciencias

RESUMEN

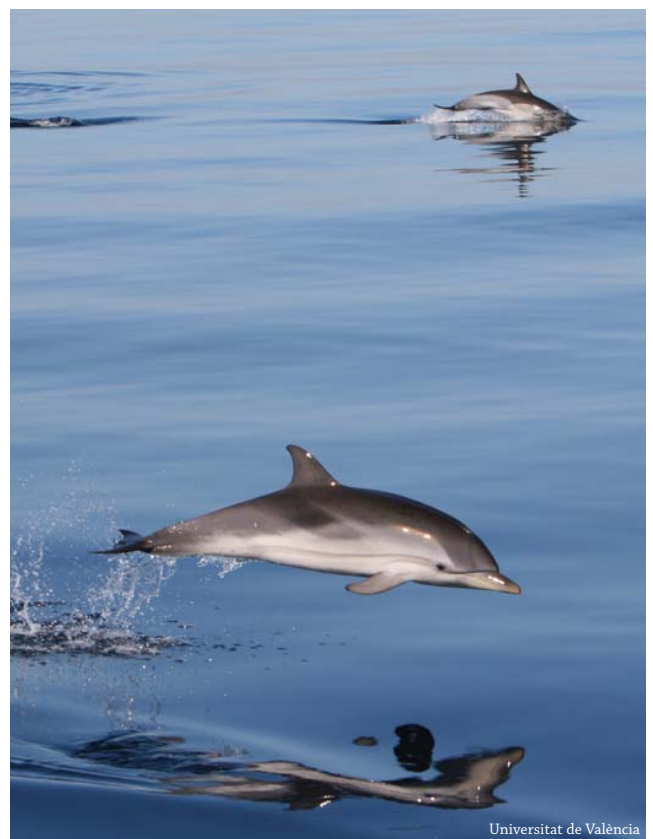
Este trabajo resume las actividades realizadas en la Comunitat Valenciana encaminadas al conocimiento y conservación de las especies de cetáceos y tortugas presentes en sus aguas marinas en los últimos veinte años (1990-2009). En 1990 se empezaron a recoger datos de varamientos de ambos grupos de animales de manera coordinada entre la Conselleria de Medio Ambiente y la Universidad de Valencia. Durante este periodo se registraron un total de 933 ejemplares de cetáceos y 862 de tortugas, de estas últimas, 224 capturadas accidentalmente en el mar. Las especies de cetáceos varadas más frecuentes fueron el delfín listado (*Stenella coeruleoalba*, 72,3%) y el delfín mular (*Tursiops truncatus*, 11%), y en un número mucho menor el rorcual común, calderón gris, calderón negro, delfín común, cachalote, zifio de Cuvier y orca bastarda. La tortuga boba (*Caretta caretta*) fue la especie de tortuga registrada con mayor número de ejemplares (99,2%), registrándose varamientos ocasionales de tortuga laúd, tortuga bastarda, y tortuga verde. Los datos de los varamientos permitieron, además de ampliar conocimientos sobre aspectos de su biología, identificar las principales causas de muerte, como la pesca de palangre en la tortuga boba, y la infección por *Morbillivirus* en el delfín listado. Algunos de los animales varados fueron recogidos vivos (56 cetáceos y 228 tortugas). En el caso de los cetáceos, no se pudo devolver al medio natural ninguno de los ejemplares, mientras que se consiguió recuperar el 90% de las tortugas recogidas vivas.

Desde el año 2000 se han realizado censos aéreos y en barco para la observación de cetáceos y tortugas, en los que se han recorrido un total de 8.444 millas de vuelo y 5.244 millas de navegación, y se han registrado un total de 4689 ejemplares en los censos aéreos y 1678 en censos en barco. Estos censos, junto con los datos aportados desde los principales observatorios en los espacios marinos protegidos de la Comunitat Valenciana, han permitido conocer la distribución y abundancia de estas especies en el mar valenciano.

Las actuaciones realizadas se han ido reforzando con la implicación de nuevas entidades en el programa, entre las que destaca el Oceanogràfic de Valencia, tanto en lo que respecta a la recuperación de ejemplares, con la creación del “ARCA del Mar” en 2007, como a estudios de la ecología de rorcual común y delfín mular mediante dispositivos acústicos.

Por otra parte, durante todos estos años se han desarrollado campañas de divulgación y sensibilización sobre estas especies, destinadas a asegurar la eficacia de la red de varamientos de cetáceos y tortugas, y a disminuir la mortandad de tortugas en artes de pesca.

Se analiza a continuación la información obtenida y la efectividad de las actividades realizadas, con el objetivo final de tener una base consolidada para futuras líneas de actuación y para la adopción de medidas de conservación adecuadas.



ABSTRACT

In the past 20 years (1990-2009) a great deal of work has been undertaken to collect information and understand the conservation status of cetacean and marine turtle species in the Valencia Community. This work is summarized herein.

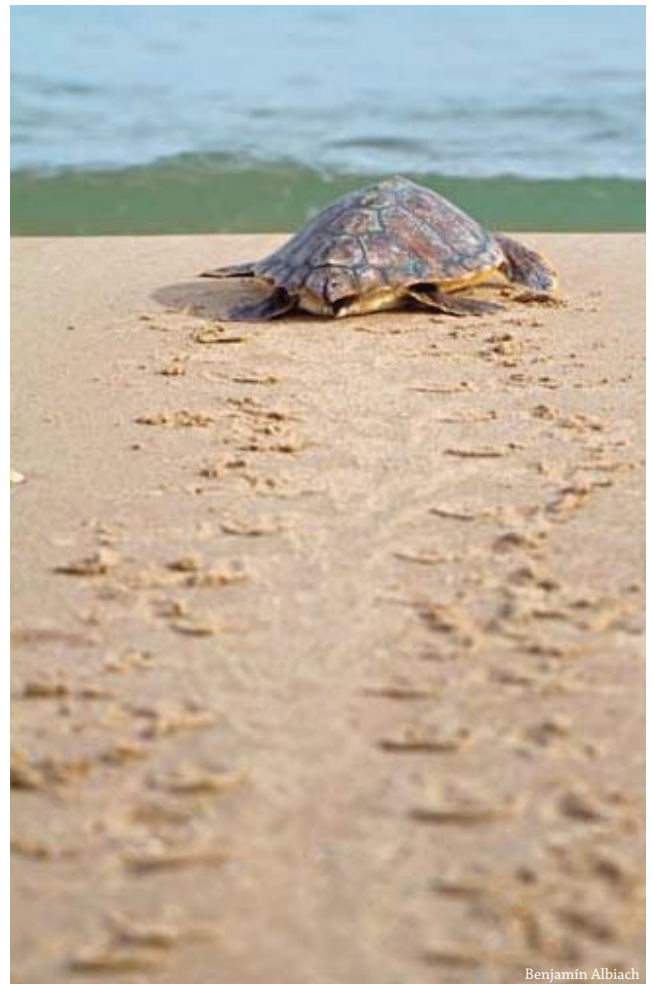
The Environmental Department Agency (Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda) of the Valencian Government in coordination with the University of Valencia started to collect data regarding the stranding of these two groups of animals since 1990. During this period, a total of 933 cetaceans and 866 marine turtles were registered, including 224 turtles which were incidentally captured at sea. The most frequent cetacean species were the striped dolphin (*Stenella coeruleoalba*, 72,3%) and the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*, 11%). The fin whale, Risso's dolphin, long finned pilot whale, short-beaked common dolphin, sperm whale, Cuvier's beaked whale and false killer whale were also recorded. The loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) was the most common of the marine turtles stranded (99,2%), and few cases of leatherback sea turtle, kemp's ridley turtle and green turtle were also recorded. All the information obtained from the strandings allowed the identification of the main causes of mortality (longline fishing for the loggerhead sea turtle and infection of *Morbillivirus* in striped dolphin). Some of the stranded animals were still alive when caught (56 cetaceans, 228 marine turtles). None of the dolphins were reintroduced to the sea alive after veterinary treatments, while 90% of the turtles were successfully rehabilitated.

Cetacean and turtle aerial and boat surveys have been carried out since 2000, with a total of 8444 nautical miles covered by plane and 5244 nm covered by ship. A total number of 4689 animals were observed in the aerial surveys and 1678 in the boat surveys. These surveys, and the information gathered by the protected marine areas staff allowed to understand the distribution and abundance of these species in this part of the Mediterranean.

New entities have been working recently in this program, such as the Oceanogràfic of Valencia, which has created a new rehabilitation centre for turtles (ARCA del Mar) in 2007 and has conducted some acoustic studies in order to collect data of the ecology of fin whales and bottlenose dolphins.

Moreover, divulgation and sensibilization campaigns have been developed over the last years, in order to assure the efficiency of the stranding network and to reduce the number of turtles captured by fishing gears.

Furthermore, the information collected and the effectiveness of the activities completed are being analyzed, with the aim of having a good base for future studies and conservation plans.



PREÁMBULO

La alerta dada por la Universitat de València en 1990 por la aparición de un buen número de delfines muertos en las costas valencianas, disparó el interés de la administración ambiental valenciana en este grupo de vertebrados que, junto a las tortugas marinas, forman parte de nuestra más llamativa biodiversidad. Como en tantas otras ocasiones, costó pasar de fijarse en nuestro entorno más familiar: el terrestre y el asociado a las aguas dulces, al que encontramos allí donde nos marcan una frontera territorial: el mar. Sin embargo, la Comunitat Valenciana, sus paisajes, su economía, sus costumbres, son difíciles de entender sin la consideración de los más de 400 km de costa que la definen y la vertebran. Y no sólo de costa vive esta tierra.

Lejos de esas playas donde quedan varados, viven delfines y tortugas, magníficos embajadores de un reino próximo y lejano a la vez, querido pero ignorado, estudiado pero todavía misterioso, que es el denominado “mar valenciano”. Si bien es un territorio apreciado, las claves de su conservación requieren todavía de muchos datos y estudios para entenderlo y aprender cómo hacerlo. En este sentido, los cerca de 20 años de trabajos sobre cetáceos y tortugas nos han permitido entrar en el mar en compañía de investigadores, por lo que hemos empezado a dar nombre (en buena medida reconociendo los que ya dieron los pescadores valencianos) a territorios poco explorados que destacan por su riqueza biológica: el mar de Bamba, el canal de Ibiza, las costas de La Marina.

Sirva este documento para mostrar lo hecho hasta ahora, pero también para reflexionar sobre lo mucho que queda por hacer y cómo mejor podemos enfocar nuestros esfuerzos en la conservación de esta parte tan importante de nuestro territorio.

M^a Ángeles Centeno Centeno

Directora General de Gestión del Medio Natural





AGRADECIMIENTOS

Los autores que firman esta publicación han sido los que, de alguna manera, han recopilado datos e informaciones de cetáceos y tortugas en estos últimos 20 años, pero ésta es el fruto de años de trabajo de muchas personas e instituciones. A ellos queremos mostrar nuestro agradecimiento.

A todas las personas que están, y han pasado por la Unidad de Zoología Marina del Instituto Cavanilles de la Universidad de Valencia, en sus comienzos el “departamento de Biología Animal” y en especial las que empezaron a trabajar con estos grupos animales y han contribuido al conocimiento de la biología y las amenazas de estas especies: Juan Antonio Balbuena, M^a Angeles Raduán, Carmen Blanco, Mercedes Fernández, Javier Aznar, Celia Agustí, Javier Badillo, Francisco Montero, Amaia Gómez, y todos los que han pasado por esta Unidad, tanto doctorandos, como colaboradores, por todos los trabajos sacados adelante, las tesis, los artículos, por su participación en las necropsias, el móvil de varamientos 24 horas, las horas de vuelo, de barco... todas estas labores que han permitido conocer mucho más de cetáceos y tortugas en la Comunitat Valenciana.

Al personal de los centros de recuperación de Castellón, Valencia y Alicante, tanto los veterinarios y encargados (Xema Gil, Cati Gerique, Pilar Sanchís, Alejandro Izquierdo, Marcos Ferrández, Martín Suroca), como el personal implicado en la recuperación y recogida de los animales de las playas. A los veterinarios y a todo el personal del Oceanogràfic, en especial de la sección de Mediterráneo y del ARCA del Mar, por su trabajo exitoso en la recuperación de estos animales, en especial las tortugas, así como la labor del departamento de Educación en mostrar estas especies y transmitir valores de conservación, y a los responsables de CAC y de Parques Reunidos.

A Carles Gago, que “diseño y maquetación” se le queda muy corto. A Ernesto Valls y Ana Carbonell (TRAGSEGA) por toda su ayuda.

Queremos agradecer la constancia de los directores y el personal de los espacios naturales marinos de la Comunitat Valenciana (en especial Columbretes, Serra Gelada, Tabarca y cabo de San Antonio) en la recogida de datos y en la colaboración e impulsión de diferentes proyectos de conservación y divulgación.

A todos los pilotos y patronos (Jose Manuel, Jose, Manolo, Toni...), por su paciencia y entusiasmo. Al personal de las granjas marinas Bassademar, Balmar y a la empresa de buceo Casub por colaborar en las labores de fondeo de los T-POD. A todo el personal de la Guardia Civil, Policía Local, Protección Civil, Cruz Roja, etc. por su asistencia e implicación.

Y por último, por todas las personas que desinteresadamente han mostrado su interés, comunicando sus observaciones en el mar, la aparición de un varamiento de estos animales, o aportando sus ideas para la conservación de estos animales, que a nadie dejan indiferentes.



ÍNDICE

1	Introducción	15
2	La Red de varamientos de cetáceos y tortugas	17
2.1	Funcionamiento de la red	17
2.2	Cetáceos	18
2.2.1	Número y tendencia	18
2.2.2	Especies	19
2.2.3	Causas de varamiento	20
2.2.4	Atención a delfines vivos	22
2.2.5	Información aportada de las muestras obtenidas en varamientos	24
2.3	Tortugas marinas	26
2.3.1	Número y tendencia	26
2.3.2	Causas de varamiento	28
2.3.3	Atención a tortugas vivas	29
2.3.4	Información aportada de las muestras obtenidas en varamientos	30
3	Estudio de ejemplares en el medio natural	33
3.1	Censos aéreos	33
3.2	Censos en el mar	36
3.3	Observatorios de cetáceos	41
3.4	Estudios de cetáceos mediante dispositivos acústicos	44
3.4.1	Introducción	44
3.4.2	Estudio del patrón estacional del delfín mular en reservas marinas de la Comunitat Valenciana mediante dispositivos T-POD	44
3.4.3	Estudio de la migración del rorcual común (<i>Balaenoptera physalus</i>) mediante dispositivos MARU.....	48
3.5	Reproducción de tortugas marinas	51
3.6	Seguimiento de tortugas marinas liberadas	52
4	Colaboración de entidades en el seguimiento de cetáceos y tortugas	55
4.1	Proyecto <i>Embarca't</i>	55
4.2	Red de Avistamientos de Delfines en el Parc Natural de la Serra Gelada (RAD)	58
4.3	Colaboración con el servicio marítimo de la Guardia Civil para el avistamiento de cetáceos	60
4.4	Interacción entre granjas marinas y delfines	61
5	Divulgación y formación	63
5.1	Red de varamientos	63
5.2	Pescadores y tortugas marinas	64
5.3	Suelta de tortugas	66
5.4	Jornadas y formación	67
5.5	Otros	68
6	Análisis de efectividad y carencias	69
6.1	Red de varamientos	69
6.2	Estudios en el mar	70
6.3	Amenazas	72
6.4	Investigación	73
6.5	Divulgación	74
6.6	Protección de las especies	74
6.7	Protección de los hábitats	75
6.8	Entidades implicadas	79
7	Referencias	81
8	Índice de figuras y tablas	87

1 INTRODUCCIÓN

El objeto de la presente publicación es recopilar, analizar y mostrar lo realizado en los últimos 20 años a favor del estudio y conservación de cetáceos y tortugas marinas en las costas valencianas. Iniciados los trabajos en 1990 a consecuencia de la mortalidad de delfines listados producida por una epidemia de *Morbillivirus*, se han ido manteniendo líneas de trabajo de forma constante, a la vez que se han ido abriendo líneas nuevas e incorporando nuevas instituciones, sin olvidar un continuo esfuerzo en comunicar al gran público la situación de estas especies y la necesidad de trabajar en favor de su conservación.

Así, se ha pasado de estudiar los ejemplares muertos y heridos encontrados en las costas, a adentrarnos cada vez más en el mar para encontrarlos vivos

en su medio natural. De estudiar las causas de la mortalidad en el laboratorio, a censarlos usando barcos o avionetas. De recuperar tortugas heridas, a trabajar con los pescadores para evitar su muerte accidental en artes de pesca.

Llegados a este punto, consideramos que era necesaria esta recopilación para reorientar nuestro trabajo. Actualmente disponemos de bastante información sobre las especies presentes, las zonas de mayor concentración y sus principales amenazas, por lo que es obligado empezar a trabajar en nuevas líneas de estudio y en la adopción de nuevas medidas de conservación. De esta reflexión debe surgir un nuevo programa de actuaciones sobre estos vertebrados marinos, objetivo final de esta publicación.



2 LA RED DE VARAMIENTOS DE CETÁCEOS Y TORTUGAS

2.1 Funcionamiento de la red

En 1988 se firmó el primer convenio de colaboración entre la Generalitat Valenciana y la Universitat de València para el estudio de cetáceos y tortugas marinas, aunque fue en 1990, a raíz de una mortandad masiva de delfines que ocurrió en las costas de la Comunitat Valenciana, cuando la Generalitat Valenciana, en colaboración con la Universitat de València, creó la Red de varamientos de cetáceos y tortugas marinas de la Comunitat Valenciana. Esta red fue desarrollándose con los años para quedar fijada por la Resolución de la Dirección General de Gestión del Medio Natural de 29 de enero de 2002, si bien ha ido sufriendo sucesivas modificaciones ulteriores. La red engloba actividades tales como la recogida de información referente a los cetáceos y tortugas marinas varados, la gestión de datos, el transporte de animales vivos a centros de recuperación y por último las investigaciones necesarias para establecer la causa de muerte. Todo ello se efectúa tal y como se establece en el “Protocolo de aviso y recogida de cetáceos y tortugas marinas varadas en aguas valencianas” (figura 1). Este protocolo se activa cuando ocurre un aviso al teléfono de emergencias 112 de la aparición de un cetáceo o tortuga marina vivo o muerto en la costa del litoral valenciano.

La gestión de actuación sobre los varamientos de animales vivos se realiza en coordinación con el Centro de Recuperación de Fauna La Granja de El Saler y con el personal del Oceanogràfic de la Ciudad de las Artes y las Ciencias. La recogida de los animales vivos la realizan los tres centros de recuperación de la Comunitat Valenciana (Santa Faz-Alicante, La Granja- Valencia, y Forn del Vidre-Castellón), y son trasladados para su recuperación a El ARCA del Mar (Área de Recuperación y Conservación de Animales del mar, en el Oceanogràfic), tal y como establece el protocolo de colaboración entre la Consellería de Medio Ambiente y la Ciudad de las Artes y las Ciencias para el desarrollo de actividades de conservación de tortugas marinas y cetáceos varados en las Costas de la Comunitat, firmado con fecha 14 de enero de 2003, y modificado por acuerdos posteriores.

La decisión del transporte del animal varado en el caso de que esté muerto para el análisis post mortem corresponde a la Universitat, que es además la encargada de determinar la causa de su muerte y de obtener muestras biológicas para realizar estudios científicos.

Además, la coordinación para la recogida y el transporte de animales vivos y muertos abarca otras instituciones como ayuntamientos, policía local, y protección civil.

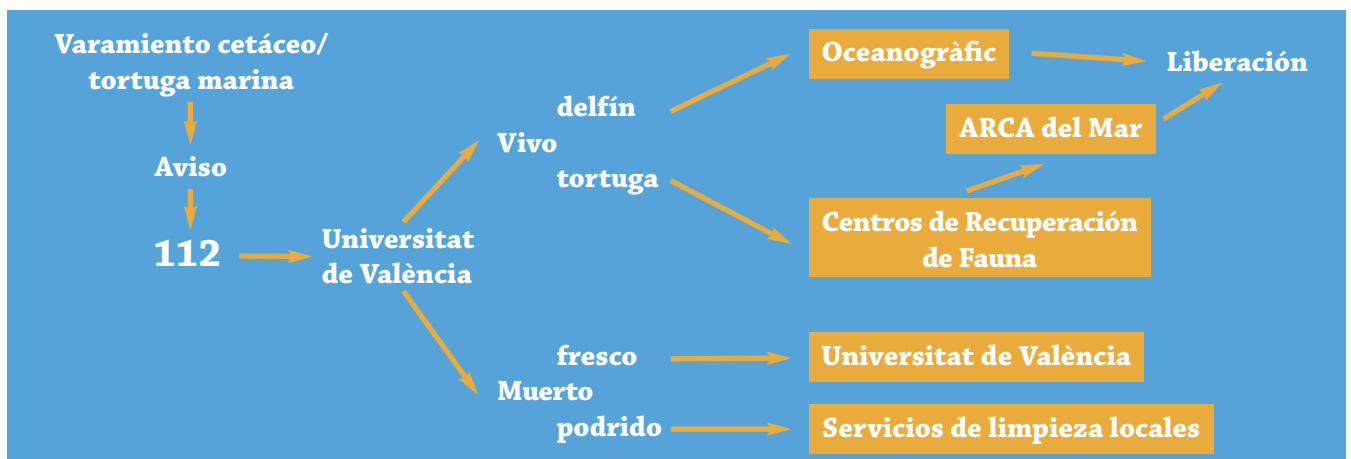


Figura 1. Protocolo de actuación frente a varamientos de cetáceos y tortugas marinas.

2.2 Cetáceos

Los datos de los varamientos de cetáceos son recogidos por la Unidad de Zoología Marina del Instituto Cavanilles de la Universitat de València. Esta Unidad viene recogiendo datos de varamientos (especialmente de cetáceos) desde al año 1980, y ha realizado trabajos de recopilación ya publicados (Grau *et al.* 1986, Raga *et al.*, 1991, Raga & Fernández, 2003).

A continuación se detallan los datos referentes a los varamientos de cetáceos en la Comunitat Valenciana para el periodo 1990-2009. Estos datos incluyen los cetáceos vivos o muertos que aparecen en la arena de playa o encallados en rocas en la costa. Los animales que llegan a escasos metros de la orilla vivos y que son devueltos al mar están también incluidos en este informe.

2.2.1 Número y tendencia

Desde 1990 hasta 2009 se han registrado un total de 933 varamientos, una media de 46.6 por año. Los varamientos corresponden a 9 especies de cetáceos. La mayoría de los cetáceos varados identificados pertenecen a la especie de delfín listado (*Stenella coeruleoalba*, n=476, 72.3% del total). La siguiente especie en cuanto al número de varamientos es el



Varamiento de delfines listados en la epidemia de *Morbivirus* de los años 90.

delfín mular (*Tursiops truncatus*, n=72, 11 % del total). El resto de las especies, varadas en un porcentaje mucho menor, han sido: rorcual común (*Balaenoptera physalus*), cachalote (*Physeter macrocephalus*), calderón común (*Globicephala melas*), calderón gris (*Grampus griseus*), zifio de Cuvier (*Ziphius cavirostris*), delfín común (*Delphinus delphis*) y sólo un varamiento de orca bastarda (*Orcinus orca*). En algunas ocasiones, los animales se encontraban demasiado descompuestos como para llevar a cabo una adecuada identificación *in situ* (n=275, 29,5% del número de varamientos total). La figura 2 muestra gráficamente la tendencia anual de varamientos de cetáceos registrados por la red.

Tabla 1. Número de varamientos de cetáceos registrados.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Rorcual común (<i>Balaenoptera physalus</i>)						1	1	1	2			1			2	1		1		1
Cachalote (<i>Physeter macrocephalus</i>)	1	1		1	2		1	2	1	3	1	2	1				1	1		3
Delfín mular (<i>Tursiops truncatus</i>)	2	3	4	4	4	6	1	3	1		3	5	2	7	3	6	3	5	8	2
Calderón común (<i>Globicephala melas</i>)	1				3	1			1	1	1		1	1				1	5	
Calderón gris (<i>Grampus griseus</i>)	2	1	1	1	1	2		1	3	3	2		4	1		2	2	2	1	
Delfín listado (<i>Stenella coeruleoalba</i>)	147	7	11	13	9	7	6	8	20	8	12	11	11	22	26	8	11	83	22	34
Delfín común (<i>Delphinus delphis</i>)						1	2		1	3	3	2		4		1	1	1	1	
Zifio de Cuvier (<i>Ziphius cavirostris</i>)							2									1	1		1	
Orca bastarda (<i>Pseudorca crassidens</i>)										1										
Indeterminados	2	3	8	13	4	10	14	14	18	13	22	24	14	30	27	12	7	3	17	20
TOTAL	155	15	24	32	23	28	27	29	47	32	44	45	33	72	58	31	27	101	50	60

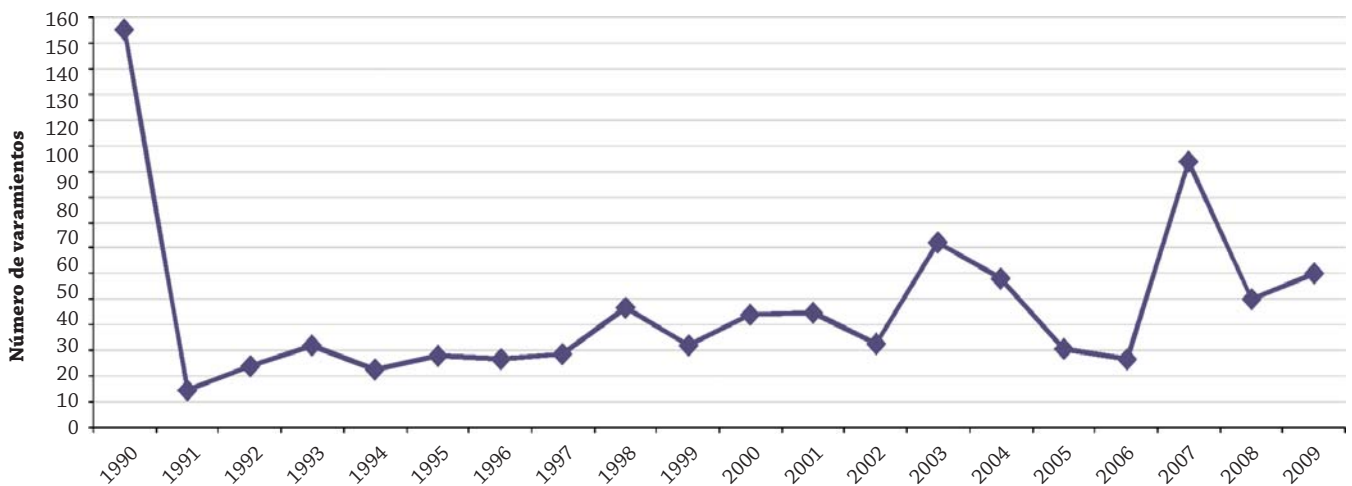


Figura 2. Tendencia anual del número total de varamientos de cetáceos.

2.2.2 Especies

La especie que aparece varada con mayor frecuencia en el litoral de la Comunitat Valenciana es el delfín listado. En los años 1990 ($n=147$) y 2007 ($n=83$) el número de varamientos de esta especie fue muy superior a otros años (el número medio de varamientos de delfín listado para el resto de los años es 10.3 ± 7.9) (figura 3), debido a dos episodios de mortandades masivas provocadas por el *Dolphin Morbillivirus* (DMV) (Aguilar y Raga, 1990, 1991, 1993, Raga y Aguilar, 1991, 1992, Raga *et al.*, 2008).

El DMV fue también el causante de la mortandad de la mayoría de los calderones comunes varados en el litoral de la Comunitat Valenciana en 2007 ($n=5$). Es muy probable que esta especie fuera la portadora del virus y que lo transmitiera a la población de delfines listados del Mediterráneo. De hecho, el DMV que provocó la muerte a los calderones comunes es molecularmente casi idéntico al que afecta a la población de delfín listado (Fernández *et al.*, 2008).

El delfín mular es la segunda especie con mayor número de varamientos en la Comunitat Valenciana (11% del total de animales identificados). Parece que están aumentando levemente los varamientos de esta especie en los últimos años.

El resto de las especies (cachalote, rorcual común, delfín común, calderón gris, zifio de Cuvier y orca

bastarda) han aparecido varadas esporádicamente durante el periodo 1990-2008.

Dejando al lado los dos episodios de mortandades masivas, se observa un incremento en el número de varamientos anual desde 1990, debido a un mayor conocimiento sobre todo del protocolo de actuación, del teléfono de emergencias 112, y también a las diferentes campañas de divulgación desarrolladas por la Consellería.

Atención a una zifio varado en la costa.



Universitat de València

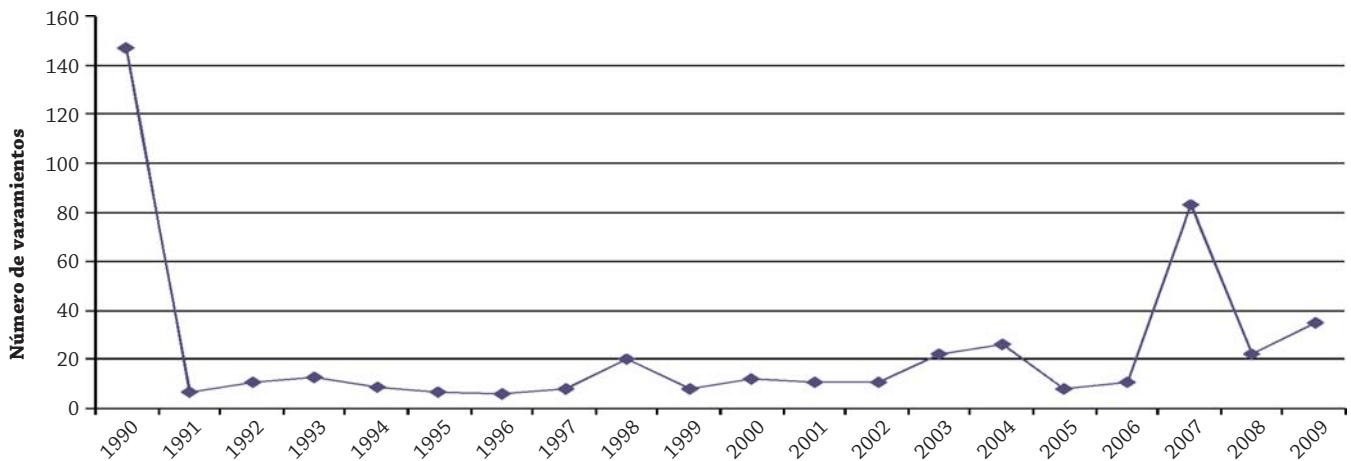


Figura 3. Tendencia anual del número total de varamientos de delfín listado.



Zifio enredado en redes de pesca.

2.2.3 Causas de varamiento

La evaluación post-mortem de los animales que no se encuentran en proceso de descomposición se realiza en los laboratorios de la Unidad de Zoología Marina del Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva de la Universitat de València. Se recogen muestras de parásitos, de tejidos y órganos para su análisis. Desde 1990 se han llevado a la Universitat de València para su necropsia un 27% de los cetáceos varados ($n=250$), y miembros de la universidad han acudido al lugar del varamiento en todos los casos de animales de tamaño superior a 5 m.

Se ha confirmado que la causa de la muerte en la mayoría de delfines listados muertos en 1990 y 2007 fue debida a la infección por *Morbillivirus*, sin embargo, no se ha podido determinar la causa de muerte para la mayoría del resto de cetáceos varados.

Un pequeño porcentaje de los cetáceos registrados mostraron claras evidencias de interacción antropogénica, siendo posiblemente esta interacción la causa de su varamiento. La más frecuente es la interacción con artes de pesca (enredado en redes, o con indicios de intentos de liberación al quedar atrapados en redes por parte de pescadores: amputación de aletas, etc.). Desde 2000, el número medio anual

de cetáceos que muestran signos claros de interacción con artes de pesca es de 3 (tabla 2). Las especies que muestran esta interacción son: delfín listado ($n=9$, que representa un 2% de los delfines listados varados), delfín mular ($n=7$, 10% de los delfines mulares varados), las demás especies sólo mostraron estas interacciones en una ocasión (rorcual común, zifio de Cuvier, calderón gris y delfín común). En 5 casos no se pudo determinar la especie.

Otra causa de muerte de origen humano es la colisión con embarcaciones. Desde 1990 se han evidenciado casos de colisión con embarcaciones en delfín listado ($n=4$), rorcual común ($n=2$), cachalote ($n=1$) y delfín mular ($n=1$) (tabla 2).

El resto de los animales necropsiados no mostraron ninguna causa evidente de muerte. Se determinaron enfermedades en algunos de ellos tales como neumonías, enfisemas pulmonares, hepatitis, septicemias, animales muy parasitados, etc., aunque no se pudo determinar que estas enfermedades fueran la causa determinante de su muerte.

Recogida de muestras de un rorcual común en el puerto de Valencia, después de su colisión con una embarcación.



Universitat de València

Tabla 2. Cetáceos varados con signos de interacciones antropogénicas.

Especie	Fecha	Localidad	Causa
<i>Grampus griseus</i>	02/04/1990	Moncofar (V)	indicios de interacción pesca
<i>Tursiops truncatus</i>	24/08/1991	Sagunto (V)	indicios de interacción pesca
<i>Tursiops truncatus</i>	01/06/1994	El Saler (V)	indicios de interacción pesca
<i>Balaenoptera physalus</i>	15/06/1995	El Saler (V)	enredado en redes de pesca
<i>Balaenoptera physalus</i>	21/01/1996	Villajoyosa (A)	colisión con embarcación
<i>Stenella coeruleoalba</i>	22/09/1998	Valencia (V)	Envuelto en red
<i>Delphinus delphis</i>	01/05/2000	Orihuela (A)	indicios de interacción pesca
<i>Physeter macrocephalus</i>	15/05/2000	Valencia (V)	colisión con embarcación
<i>Stenella coeruleoalba</i>	09/08/2001	Santa Pola (A)	colisión con embarcación
<i>Stenella coeruleoalba</i>	22/08/2002	Cullera (V)	enredado en redes de pesca
<i>Stenella coeruleoalba</i>	16/02/2003	Cullera (V)	enredado en redes de pesca
<i>Tursiops truncatus</i>	24/03/2003	El Puig (V)	enredado en redes de pesca
<i>Stenella coeruleoalba</i>	04/05/2003	El Saler (V)	indicios de interacción pesca
Calderón indeterminado	01/06/2003	Gandía (V)	indicios de interacción pesca
<i>Tursiops truncatus</i>	30/11/2003	Orihuela (A)	enredado en redes de pesca
<i>Stenella coeruleoalba</i>	27/05/2004	Xeraco (V)	indicios de interacción pesca
<i>Stenella coeruleoalba</i>	16/12/2004	Cullera (V)	animal petroleado
Delfín indeterminado	23/02/2005	Sueca (V)	indicios de interacción pesca
<i>Stenella coeruleoalba</i>	12/03/2005	Benidorm (A)	indicios de interacción pesca
Delfín indeterminado	29/03/2005	Sueca (V)	indicios de interacción pesca
<i>Stenella coeruleoalba</i>	13/04/2006	El Saler (V)	enredado en redes de pesca
<i>Zifius cavirostris</i>	28/04/2006	Sueca (V)	enredado en redes de pesca
Delfín indeterminado	19/05/2006	Burriana (Cs)	enredado en redes de pesca
<i>Tursiops truncatus</i>	27/03/2007	El Campello (A)	enredado en redes de pesca
<i>Stenella coeruleoalba</i>	09/04/2007	Daimuz (V)	enredado en redes de pesca
Cetáceo indeterminado	28/08/2007	Alcala Xivert (C)	enredado en redes de pesca
<i>Stenella coeruleoalba</i>	27/12/2007	Pilar de la Horadada (A)	indicios de interacción pesca
<i>Tursiops truncatus</i>	19/06/2008	Vinaroz (Cs)	enredado en redes de pesca
<i>Tursiops truncatus</i>	11/07/2008	Altea (A)	indicios de interacción pesca
<i>Balaenoptera physalus</i>	03/05/2009	Valencia (V)	colisión con embarcación
<i>Tursiops truncatus</i>	12/12/2009	Benidorm (A)	colisión con embarcación

2.2.4 Atención a delfines vivos

Han aparecido para este periodo de 20 años 56 cetáceos vivos, lo que representa un 6% del número de varamientos total. En su mayoría fueron delfines listados ($n=41$, 73,2%). La segunda especie más frecuente fue el calderón gris ($n=6$, 13%). El resto de las especies (calderón negro, delfín común, zifio de Cuvier, y rorcual común) han varado vivos en sólo una ocasión.

La mayoría de estos animales murieron al poco tiempo de estar en la orilla o les fue practicada la eutanasia en el lugar del varamiento después de la evaluación veterinaria. Solamente en cinco ocasiones, los animales varados han sido transportados a centros de recuperación, muriendo al cabo de algunos días. De ellos, el calderón gris varado en 2006 presentaba en el momento del varamiento desnutrición y gastroenteritis severa, de las que se recuperó en las instalaciones del Oceanogràfic, sin embargo desarrolló escoliosis debido a la imposibilidad de nadar. En el caso de la cría de delfín listado que varó con su madre en 2007, la madre fue sacri-



Atención a un calderón gris varado vivo.

ficada en el lugar, y la cría mostraba una doble fractura de maxilar y mandíbula. Fue sacrificada al cabo de dos semanas en el Oceanogràfic ya que, aunque la fractura fue consolidada al cabo de los días, desarrolló una escoliosis en el pedúnculo provocada por la imposibilidad de nadar correctamente por falta de espacio.

En otras 4 ocasiones (3 delfines listados y un calderón gris) los cetáceos fueron liberados al mar poco después de su varamiento y tras recibir tratamiento veterinario *in situ*.

Tabla 3. Cetáceos varados vivos.

Especie	Día	Mes	Año	Sexo	L (m)	Localidad	Provincia	Actuaciones
Delfín listado	16	8	1990		1.49	El Perelló	V	no hay más datos
Delfín listado	16	8	1990	hembra	1.85	Foios	V	no hay más datos
Delfín listado	17	8	1990			Moncofar	C	no hay más datos
Delfín listado	17	8	1990		1.20	Cullera	V	no hay más datos
Delfín listado	18	8	1990	hembra	2.00	Benicasim	C	no hay más datos
Delfín listado	18	8	1990	macho	1.80	El Perelló	V	no hay más datos
Delfín listado	18	8	1990	hembra	1.92	El Saler	V	no hay más datos
Delfín listado	24	8	1990	macho	2.01	El Saler	V	no hay más datos
Delfín listado	18	9	1990	hembra	1.89	Vergel	A	no hay más datos
Delfín listado	21	9	1990	macho	2.07	Nules	C	no hay más datos
Delfín listado	29	9	1990	macho	1.79	Guardamar	A	murió al llegar al centro de recuperación
Delfín listado	2	12	1990	macho	2.00	Guardamar	A	no hay más datos
Delfín listado	5	12	1990	hembra	1.87	Benisa	A	muere a las pocas horas
Delfín listado	3	4	1991	hembra	1.93	Oliva	V	muere a las pocas horas
Delfín listado	15	6	1992	macho	1.95	Vergel	A	muere en el delfinario de Vergel
Delfín listado	11	8	1992	macho	2.08	Puerto de Sagunto	V	muere a las pocas horas
Delfín listado	14	2	1993	hembra	1.79	Oliva	V	muere al día siguiente del aviso
Delfín listado	16	12	1993	hembra	1.95	Sueca	V	muere a las pocas horas
Delfín listado	10	5	1994	macho	1.61	Alicante	A	muere al día siguiente del aviso

Calderón común	1	9	1995	macho	4.40	El Perellonet	V	introducido en mar pero vuelve a salir. Eutanasiado.
Delfín listado	13	7	1999	macho	1.68	Campello	A	Marisol. Muere a los dos meses de rehabilitación en Mundomar
Calderón gris	12	5	1999	macho	3.08	Puebla de Farnals	V	eutanasiado
Calderón gris	15	2	2000	hembra	2.85	Valencia	V	3 días dentro del puerto, tratado <i>in situ</i> por Mundomar y liberado
Delfín listado	4	6	2000	hembra	1.3	Pilar de la Horadada	A	no hay más datos
Delfín listado	15	7	2000	macho	1.5	Denia	A	no hay más datos
Delfín listado	14	8	2001	macho	0.89	Guardamar	A	no hay más datos
Calderón gris	25	1	2002	hembra	3.05	Denia	A	eutanasiado
Calderón negro	21	8	2002	macho	1.50	Orihuela	A	muere en poco tiempo
Calderón gris	2	10	2002	macho		Torreveija	A	muere en poco tiempo
Calderón gris	3	1	2003	macho	2.85	Alboraya	V	eutanasiado
Delfín listado	17	3	2003	macho	2.04	Vergel	A	trasladado Mundomar, muere el día 21 de marzo
Delfín listado	22	3	2003	hembra	1.92	Sueca	V	muere en poco tiempo
Delfín listado	24	5	2004	macho	1.99	Sueca	V	se medica y se libera
Rorcual común	18	11	2004	macho	6.50	Torreveija	A	muere en poco tiempo
Zifio de Cuvier	17	8	2005	hembra	5.25	Gandia	V	eutanasiado
Calderón gris	18	4	2006	hembra	1.20	Benidorm	A	trasladado primero Terranatura posteriormente al Oceanográfico, sacrificado el 07/05/2006
Delfín indet.	6	7	2006		-	Cullera	V	liberado por bañistas
Calderón negro	31	3	2007	macho	4.58	Torreveija	A	muere en poco tiempo
Delfín listado	9	7	2007		2.39	Oliva	V	eutanasiado, es la madre de la cría
Delfín listado	9	7	2007		1.28	Oliva	V	cría que vara con su madre, trasladada al Oceanográfico sacrificada el 26/07/2007
Delfín listado	24	8	2007	macho	1.47	Dènia	A	muere en poco tiempo
Delfín listado	25	8	2007	macho	2.03	Alcala de Xivert	C	eutanasiado
Delfín listado	30	8	2007	macho	1.65	Piles	V	eutanasiado
Delfín indet.	29	12	2007			Oropesa	C	liberado por bañistas
Delfín listado	1	3	2008	hembra	1.94	Nules	C	eutanasiado
Delfín listado	4	4	2008	macho	1.90	El Saler	V	aparece muerto a los dos días del aviso
Delfín común	15	6	2008	hembra	1.73	Denia	A	muere en poco tiempo
Delfín listado	26	8	2008	hembra	1.61	Benidorm	A	muere en poco tiempo
Delfín listado	31	12	2008	macho	1.95	Calpe, Alicante	A	eutanasiado
Delfín listado	24	2	2009	macho	1.95	Denia	A	presenta infección por <i>Morbillivirus</i>
Delfín listado	14	3	2009	hembra	1.80	Moncofar	V	muere en poco tiempo
Delfín listado	12	5	2009		1.74	Piles	V	muere al día siguiente
Delfín listado	1	6	2009		1.50	Guardamar-Santa Pola	A	introducido en mar pero aparece varado muerto al día siguiente
Delfín listado	12	7	2009	macho	1.53	Cullera	V	introducido en mar pero aparece varado muerto al día siguiente
Delfín listado	30	8	2009	macho	1.98	Guardamar del Segura	A	muere en el traslado

2.2.5 Información aportada de las muestras obtenidas en varamientos

La recopilación de muestras y datos morfológicos de los cetáceos varados en la Comunitat Valenciana ha permitido obtener información novedosa sobre la biología y la forma de vida de estos animales. Gracias a la recolección de los parásitos externos e internos de estos cetáceos se han podido realizar estudios pioneros sobre la biodiversidad y ecología parasitaria de las especies que han varado en la Comunitat Valenciana. De esta forma, se ha descrito por primera vez la fauna parásita de especies de cetáceos de difícil acceso, dada su biología, como el calderón gris (Fernández *et al.*, 2003), y el zifio de Cuvier (Fernández *et al.*, 2004). Se ha realizado también una descripción detallada de la helmintofauna intestinal en el delfín mular en el Mediterráneo (Quiñones, 2008). Además, se han realizado estudios sobre el papel del delfín listado como hospedador intermediario en el ciclo vital de cestodos tetrafilídeos (Agustí, 2006, Aznar *et al.*, 2007), cuyo hospedador definitivo serían tiburones lámnidos. Igualmente, el estudio de los parásitos ha permitido evaluar el estado de salud de la población de cetáceos utilizando a los ectoparásitos y epizoítos del delfín listado (*Penella sp.* y *Xenobalanus sp.*) como marcadores (Aznar *et al.*, 1994, 2005).

En 1990, más de cien delfines listados aparecieron varados en las costas de la Comunitat, mortandad que se extendió posteriormente por todo el Mediterráneo. Este hecho proporcionó una oportunidad excepcional de obtener una amplia muestra de individuos para estudios biológicos que de otra manera sería muy difícil de conseguir. Tras el análisis de tejidos de los diferentes órganos de numerosos ejemplares, se identificó como causa de muerte una infección producida por *Morbillivirus*, virus parecido al de la enfermedad del moquillo en carnívoros terrestres (Aguilar & Raga, 1990, 1991, 1993, Raga & Aguilar, 1992). A raíz de esta epizootia se han realizado numerosos estudios sobre la epidemiología del virus (Van Bresseem *et al.* 1991, 1999, 2009), las patologías producidas por este virus (p.e., Duignan *et al.*, 1992, Van Bresseem, 1991, 1999, Cabezón *et al.*, 2004) y la posible influencia de los niveles de contaminación en estos animales en el desarrollo de la enfermedad (Aguilar & Borrell 1994, 2004). Los delfines varados en la epizootia presentaron además un número elevado de ecto y endoparásitos (Raga *et al.*, 1992). En 2007, tras el varamiento de 5 calderones comunes, y de un gran número de delfines listados, se analizaron muestras de tejidos mediante técnicas histopatológicas y análisis genéticos, confirmándose la presencia de nuevo de *Morbillivirus* en ambas especies de cetáceos (Raga *et al.*, 2008).

Necropsia de un delfín listado en las instalaciones del Instituto Cavanilles de la Universitat de València.



Universitat de València

Además, se han estudiado los niveles de contaminación en delfín mular (Borrell *et al.*, 2006, 2007). Estos autores comprobaron niveles altos de PCBs y DDTs en la grasa de los delfines mulares, y cómo estos niveles han ido disminuyendo en el tiempo. Además, los diferentes niveles de compuestos organoclorados en las diferentes regiones de la península ibérica indicaron diferencias poblacionales entre los cetáceos de las islas Baleares y aquellos de la península, pero no entre poblaciones de Cataluña y Valencia, lo que sugiere un área de distribución común.

La recolección de muestras procedentes de los varamientos de delfines listados en estas costas ha permitido llevar a cabo estudios de estructura y dinámica poblacional mediante técnicas moleculares. Dichos estudios indicaron que no hay diferencias genéticas notables entre individuos de todo el Mediterráneo (García Martínez *et al.*, 1995, 1999).

Por último, se ha utilizado el contenido estomacal de las especies varadas para poder describir la dieta del zifio de Cuvier consistente en cefalópodos meso o batipelágicos (Blanco & Raga, 2000), del calderón gris (cefalópodos pelágicos, alimentándose en la zona del talud medio, 600-800m, Blanco *et al.*, 2006), y del delfín mular en el Mediterráneo, principalmente merluza, *Merluccius merluccius* (Blanco *et al.*, 2001). Este último trabajo indica la existencia de diferencias en el tamaño de las merluzas consumidas por machos, y hembras y juveniles de delfín mular, pudiendo deberse al uso de diferentes zonas de alimentación (Blanco *et al.*, 2001). En el caso del delfín listado, se ha podido analizar su dieta en los

últimos 15 años, habiéndose detectado ciertos cambios, pasando de alimentarse mayoritariamente de cefalópodos y peces mictófidios (Blanco *et al.*, 1995) a hacerlo de peces de mayor interés comercial (*Merluccius merluccius*) (Blanco *et al.*, 2009) (Figura 4).



Recogida de muestras y datos morfométricos de una cachalote (arriba) y un calderón común (abajo).



Universitat de València

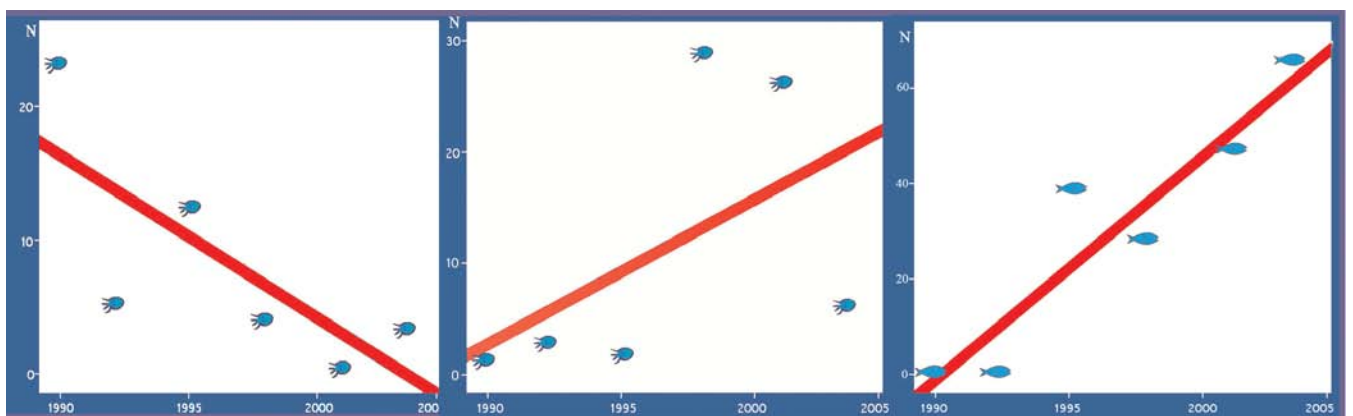


Figura 4. Cambio de dieta del delfín listado desde 1990 a 2005. Las gráficas muestran la abundancia media de presas consumidas por delfín de (a) cefalópodos oceánicos, (b) cefalópodos de plataforma, y (c) de peces de plataforma. Extraído de Blanco *et al.*, 2009.

2.3 Tortugas marinas

Los datos de los varamientos y capturas accidentales de tortugas marinas son recogidos por la Universitat de València. Estos incluyen las tortugas que aparecen en la arena de playa o encalladas en rocas, vivas o muertas en la costa, y las tortugas capturadas accidentalmente en artes de pesca y entregadas por los propios pescadores.

A continuación se detallan los datos referentes a los registros de tortugas para el periodo 1992-2009.

2.3.1 Número y tendencia

Desde 1992 hasta 2008 se han registrado un total de 862 tortugas, una media de 48 registros al año. Los registros corresponden en su mayoría a una sola especie de tortuga marina, la tortuga boba (*Caretta caretta*). Ocasionalmente han aparecido varadas otras especies de tortugas marinas: la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea* n=4) y la tortuga bastarda (*Lepidochelys kempii*, n=2), y en 1990 una tortuga verde (*Chelonia mydas*, n=1).

En muchos casos, el aviso al teléfono de emergencias proviene de barcos pesqueros que capturan accidentalmente tortugas. Analizaremos los datos de varamientos y de capturas accidentales de manera independiente.

Varamientos

El número de tortugas marinas varadas (tortugas que han ido apareciendo en la arena de playa o encalladas en rocas, vivas o muertas en la costa de las provincias de Alicante, Castellón, y Valencia) para el periodo 1992-2009 es de 637, de ellas, 537 muertas, y 100 vivas.

El número de varamientos de tortugas ha ido creciendo a lo largo de los años, debido seguramente, a una mejora en el protocolo de actuación. Hay que destacar dos picos en el número de tortugas varadas: en 2001, debido seguramente a una mayor entrada de tortugas atlánticas ese año por el estrecho de Gibraltar (Tomás *et al.*, 2003) y en 2007, pudiendo deberse este año a las campañas de sensibilización realizadas (ver apartado 5.2).

Varamiento de una tortuga laúd.



Universitat de València

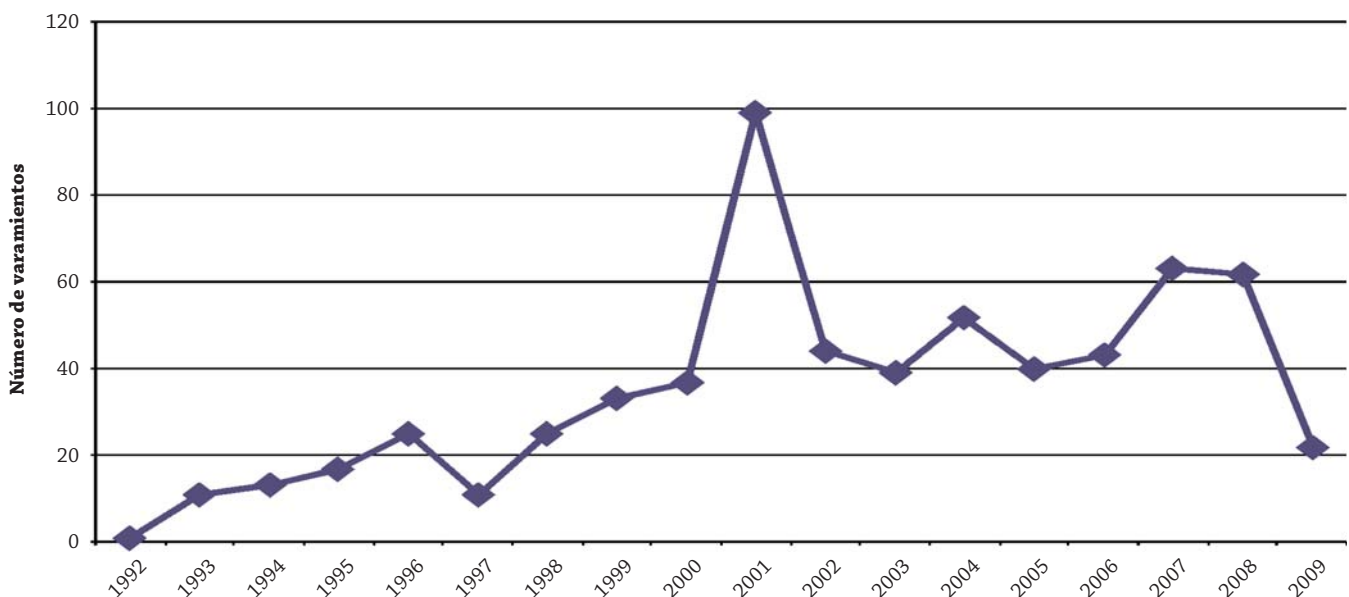


Figura 5. Número de varamientos de tortugas marinas.

Capturas accidentales

Analizamos aquí el número de tortugas marinas capturadas accidentalmente (vivas o muertas) por artes de pesca o recogidas por embarcaciones de recreo en alta mar.

El número de tortugas marinas capturadas desde 1992 a 2009 es de 224 tortugas. Este número ha ido aumentando a lo largo de los años, observándose, como en el caso de las tortugas varadas, los picos correspondientes a 2001 y 2007 (ver figura 6).

Tallas

Las tortugas bobas registradas de 1990 a 2009 en la Comunitat tienen una longitud curva de caparazón media de 50,8 cm. (n=401, figura 7), siendo un tamaño correspondiente a tortugas juveniles del Mediterráneo (las tortugas adultas suelen tener una longitud aproximada de curva de caparazón de 70 a 100 cm.). La longitud media del caparazón de las tortugas registradas no parece variar entre años, sin embargo sí parecen existir diferencias entre meses, encontrándose tortugas con longitud de caparazón mayor en los meses de verano, debido seguramente a la captura de los individuos de mayor tamaño en los meses de mayor pesca de palangre (Tomás *et al.*, 2008b).



Entrega a la Conselleria de una tortuga marina pescada accidentalmente por un pescador de Cullera.

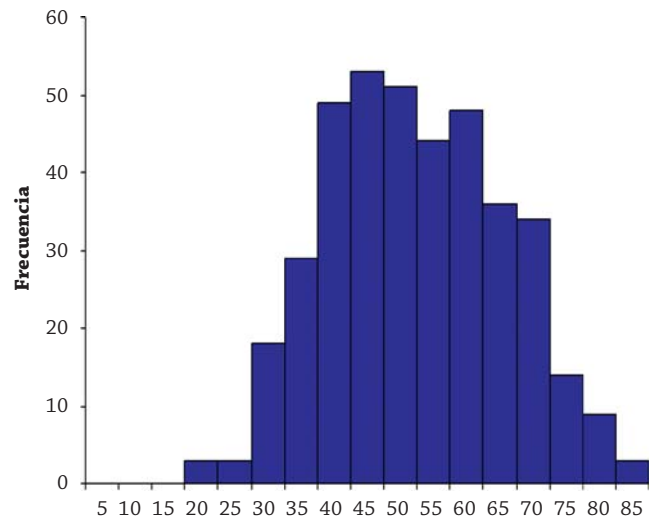


Figura 7. Distribución de tallas de las tortugas bobas registradas en los varamientos de 1990 a 2009.

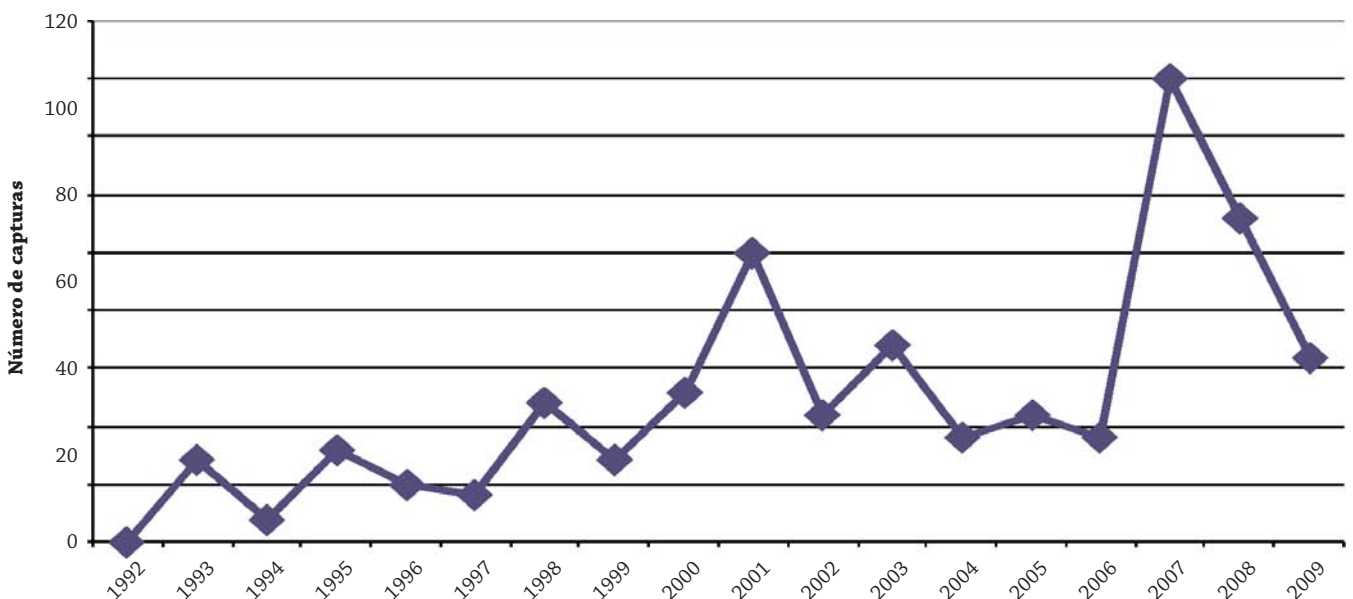


Figura 6. Número de capturas accidentales de tortugas marinas.

2.3.2 Causas de varamientos

La evaluación *post-mortem* se realiza en el laboratorio de la Unidad de Zoología Marina a los animales que aparecen varados que no se encuentran en proceso de descomposición avanzado. Se recogen muestras de parásitos, de tejidos y órganos que se analizan posteriormente. Desde 1990 se han llevado al laboratorio para su necropsia un 30% de las tortugas aparecidas muertas (n=182). Se ha podido determinar la causa que ha provocado la muerte de la tortuga en 85 animales (49.6% de las tortugas transportadas). Las principales causas de muerte encontradas en laboratorio para los animales necropsiados han sido: ingestión de anzuelos (n=40), obstrucción intestinal (provocadas principalmente por sedales o basuras, n=19), traumatismos (n=10), desgarros esofágicos (n=3), cuerpo enredado en redes o basura (n=5), o causas naturales (n=2).

Por otra parte, la causa de varamiento engloba no sólo la causa directa de muerte de los animales, sino la razón más evidente por la que las tortugas vivas o muertas aparecen varadas. Estos datos han sido analizados en profundidad por el equipo de la Universitat de València en 2008 (Tomás *et al.*, 2008b). En él, se analizaron las causas de varamiento para las tortugas registradas desde 1993 a 2006 (n=684). Se determinó la causa de varamiento para 393 tortugas

después del análisis externo y/o interno del animal. El 50,4% de las tortugas mostró interacciones antropogénicas, siendo las interacciones con pesca de palangre el 27.6% de estos varamientos (42.6% del número total de tortugas). Sin embargo, el porcentaje de tortugas con evidencias de esta interacción en los últimos 5 años disminuyó notablemente.

En este estudio, la longitud del caparazón de las tortugas varadas a causa de la pesca de palangre fue significativamente mayor que aquellas sin signos de interacción con pesca, debido probablemente, a la alimentación pelágica de los individuos juveniles grandes. Estos individuos (juveniles grandes y adultos) son los que tienen mayor valor reproductivo y por tanto los de mayor importancia para su protección.

Este trabajo habla de otras causas antropogénicas como causa de varamiento del 22.8 % de las tortugas varadas. Según los datos recopilados hasta 2009, estas otras causas son las que se muestran en la figura 8. Se puede observar cómo la pesca de palangre, siendo todavía la principal causa de varamiento, ha disminuido en importancia relativa y se ha empezado a notar los efectos de la pesca de arrastre lo que es más significativo si se considera la dificultad de diagnosticar en una tortuga varada los efectos de la pesca de arrastre.

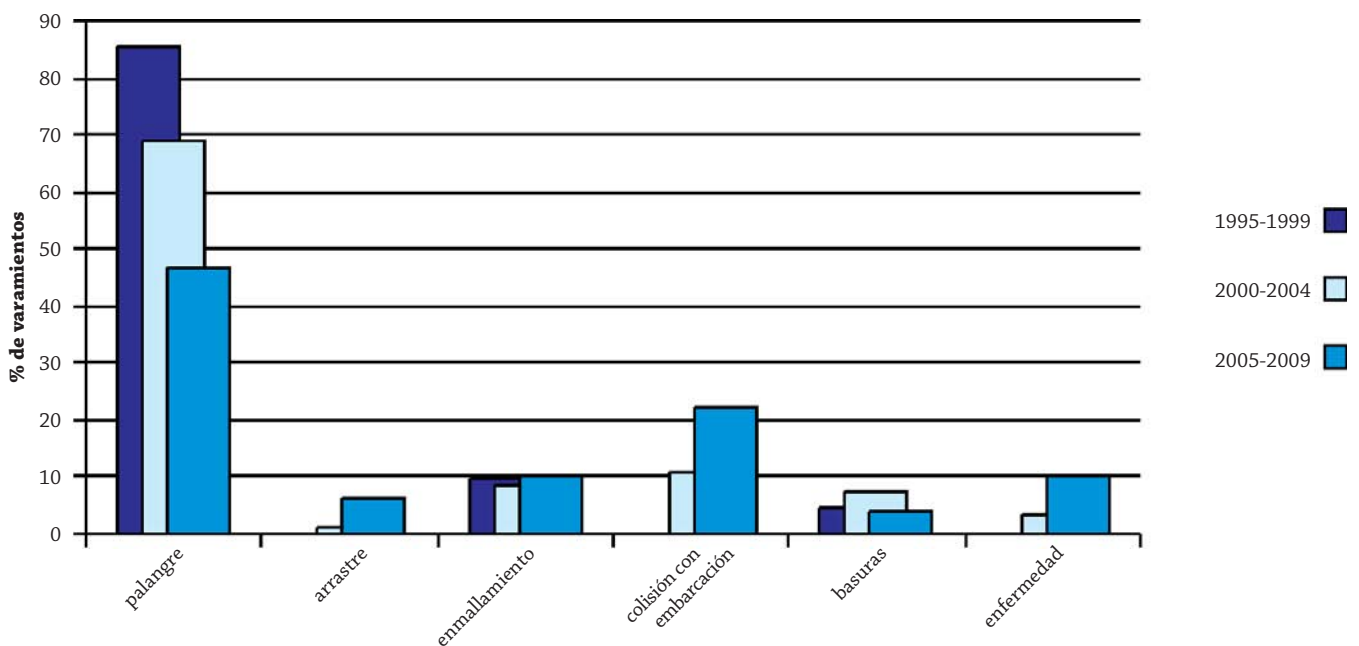


Figura 8. Porcentaje de las causas de varamiento conocidas de las tortugas aparecidas en la Comunitat Valenciana agrupadas en tres periodos (1995-1999, 2000-2004 y 2005-2009).



Heino Kalis

Necropsia de una tortuga muerta por ingestión de un anzuelo de palangre.

2.3.3 Atención a tortugas vivas

El Centro de Recuperación de Fauna La Granja de El Saler ha recogido en este periodo (1990-2009), en colaboración con los centros de Alicante y Castellón, 228 tortugas vivas. El tiempo medio de permanencia en el centro de recuperación fue de 60 días. El porcentaje de recuperación en las instalaciones del CRF fue de 85% (n=193).

Desde 2002, las tortugas vivas, después de ingresar en el CRF EL Saler, han sido transportadas para su recuperación al Oceanogràfic (n= 92). El tiempo medio de permanencia de las tortugas en el Oceanogràfic es de 139 días. El porcentaje de recuperación en las instalaciones es de 90,20% (n= 83). Las causas más frecuentes de ingreso de las tortugas se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Diagnósticos más frecuentes de las tortugas ingresadas en el Oceanogràfic desde 2002.

Lesiones provocadas por anzuelos o sedales	n=10
Deshidratación	n=8
Infecciones	n=7
Neumonía	n=6
Impactación intestinal (bloqueo)	n=6
Debilidad	n=4
Traumatismo	n=3
Hipotermia	n=2

Tabla 5. Numeración de las marcas aplicadas a las tortugas en la Comunitat Valenciana.

Tipo de marca	Numeración	Dirección en la marca
ICONA metálica	0001-0060	ICONA MINIST.
	5621-5700	AGRICULT.
	5741-5760	E-28005
	0822-0872	MADRID - SPAIN
RAC/SPA plástico azul	R2920-2996	RAC/SPA-P.O.Box 24 Tunis 1002 TUNISIA

Otras causas encontradas en algún ejemplar de estas tortugas han sido entre otras, anemia, artrosis, osteolisis y lesiones ulcerativas en caparazón. La Universitat de València ha aplicado 184 marcas en las aletas de las tortugas antes de ser liberadas al mar. Entre 1990 y 1996 se utilizaron marcas metálicas procedentes de la Universidad de Roma, marcando un total de 17 tortugas. En 1995 se comenzaron a aplicar marcas metálicas emitidas por ICONA-Ministerio de Agricultura, proporcionadas posteriormente por el Ministerio de Medio Ambiente, y en 1996 con marcas emitidas por la oficina del Regional Activity Centre of Specially Protected Areas (UNEP-MAP) en Túnez. Desde 2006 se marcan exclusivamente con las marcas metálicas emitidas por ICONA-Ministerio de Agricultura. Los resultados de las recapturas se muestran en el apartado 3.5.

Actualmente, las tortugas están siendo marcadas con esta marca metálica en una de sus aletas y con un microchip que introducen los veterinarios del Oceanogràfic de Valencia.

Instalaciones del ARCA del Mar en el Oceanogràfic.



Patricia Gozalbes

2.3.4 Información aportada de las muestras obtenidas en varamientos

Al igual que en el caso de los cetáceos, la información obtenida a lo largo de los últimos 20 años de las tortugas varadas en el litoral de la Comunitat Valenciana ha permitido, en primer lugar, constatar que la especie más frecuente en nuestras aguas es la tortuga boba (*Caretta caretta*), (99% de los varamientos de tortugas en la Comunitat Valenciana).

Se han obtenido datos de varamientos de especies menos frecuentes, como el caso de una tortuga verde (*Chelonia mydas*) (Raga & Salinas, 1990), cuatro tortugas laúd (*Dermochelys coriacea*) (Tomás *et al.* 2003, y datos todavía no publicados); así como de dos ejemplares de tortuga bastarda (*Lepidochelys kempii*) (Tomás *et al.*, 2003, Tomás & Raga, 2007) especie ésta última que nidifica exclusivamente en el Atlántico occidental y de la que existe muy poco conocimiento en el Mediterráneo.

Asimismo, esta información ha permitido evaluar las causas de varamientos más frecuentes, y la contribución de factores antropogénicos a estas causas. Entre estas causas, la interacción con pesca de palangre es la más frecuente, aunque parece estar disminuyendo en los últimos años, a la vez que aumentan los efectos de la pesca de arrastre (Tomás *et al.*, 2001a, b, c, 2003a, 2008a) (ver figura 8).

Se ha descrito la fauna parásita de la tortuga boba del tracto intestinal (Badillo *et al.*, 1993, 1995, Aznar *et al.*, 1998), así como sus epibiontes y ectoparásitos (Badillo *et al.*, 2001, 2004, 2006a). En este sentido, se han realizado estudios de la dieta de los copépodos *Balaenophilus* spp. que se encuentran en la piel y caparazón de tortugas bobas como epibiontes. Estos copépodos se alimentan de la queratina de la piel, alimentación nunca descrita para ningún grupo de crustáceos. (Badillo *et al.*, 2006b, Badillo, 2007).

El análisis de los contenidos de los tractos digestivos de las tortugas varadas, ha permitido realizar estudios de la alimentación de la tortuga boba (Tomás *et al.*, 1999, 2001a, 2002b, Maison 2006). Gracias al conocimiento de su dieta, ha sido posible establecer su comportamiento de alimentación así como la diversidad de hábitats que utiliza. Estos resultados evidencian que las tortugas bobas, durante su alimentación, se ven sometidas a dos amenazas importantes directamente causadas por el hombre. Por un lado la ingestión de basuras (ingeridas al ser confundidas con presas). En un estudio realizado en 2002 (Tomás *et al.*, 2002b), se habla de un 79.6% de tortugas estudiadas con basuras en su tracto digestivo, siendo los plásticos los más abundantes (frecuencia de aparición: 75.9%). Además, la ingestión de basuras puede provocar varios efectos, como son dilución de la alimentación, y la absorción de toxinas (Tomás *et al.*, 2002b y referencias incluidas).

Suelta de una tortuga marina con emisor vía satélite en el mar de Bamba (Columbretes)



Helena Marco

Por otro lado, otra de las amenazas provocadas por el hombre es la captura accidental por distintas pesquerías (Tomas *et al.*, 2001b, 2002a, 2008b).

El examen de las gónadas de los animales necropsiados en cuatro zonas del Mediterráneo, incluyendo la Comunitat Valenciana, ha permitido estimar la proporción de sexos de las poblaciones de tortugas marinas en el Mediterráneo, siendo la proporción de hembras en un tamaño muestral de $n=310$ de 54,2% (no significativamente diferente de 1:1) (Casale *et al.*, 2006). Este resultado es de gran interés, puesto que el incremento de temperatura en las playas de puesta, asociado al calentamiento global, puede generar una proporción de sexos desviada hacia la producción de un mayor número de hembras en el Mediterráneo.

Además, muestras de piel obtenidas en las necropsias están siendo utilizadas para conocer la estructura genética de la población de tortugas a través de sus frecuencias haplotípicas (Carreras *et al.*, 2006, Carreras, 2007). Puesto que en el Mediterráneo occidental hay ejemplares de tortuga boba tanto de origen atlántico como de origen mediterráneo, estos estudios genéticos en proceso permi-

tirán determinar las proporciones de cada stock de origen en el área (Figura 9).

Por otro lado, tras el paso por los centros de recuperación, las tortugas varadas vivas han sido marcadas desde 1990 (Raga & Salinas, 1990). Los datos de estas tortugas marcadas en la Comunitat Valenciana y en otras zonas del Mediterráneo hasta 2008 han sido publicados por Revelles *et al.*, 2008. Este artículo muestra el alto grado de segregación que mantienen las tortugas bobas de origen atlántico y las de origen mediterráneo oriental a diferentes masas de agua en el Mediterráneo. Esta evidencia ha sido corroborada con la colocación de transmisores por satélite a algunas de las tortugas bobas de origen mediterráneo antes de ser liberadas (Cardona *et al.*, 2009) (ver apartado 3.5), obteniendo con este estudio importante información del uso de hábitat (en particular, un mayor uso de la plataforma continental) de la tortuga boba en nuestras aguas.

Para terminar, la red de varamientos permitió detectar el primer evento de nidificación registrado de tortuga boba en las costas valencianas en 2006 (Tomás *et al.*, 2008a) (ver apartado 3.4)

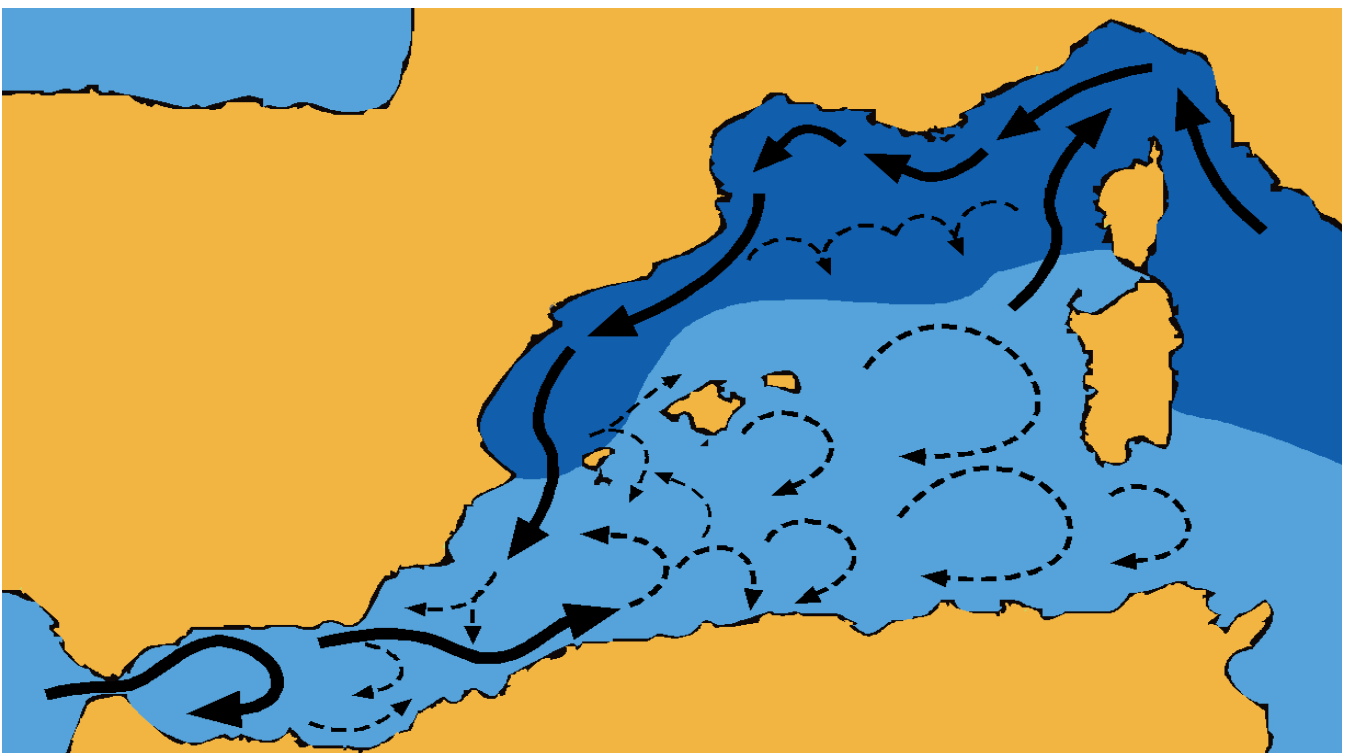


Figura 9. Distribución de tortuga boba de puestas de origen atlántico (azul claro) y origen mediterráneo (azul oscuro) (cortesía de Carlos Carreras).

3 ESTUDIO DE EJEMPLARES EN EL MEDIO NATURAL

3.1 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 1998, utilizando helicópteros cedidos tanto por la Secretaría General de Pesca Marítima (Ministerio de Agricultura) como por la propia Generalitat Valenciana. Con estos medios se realizaron los ensayos que se indican en la tabla 6.

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” de tres años de duración, dentro del marco europeo de la “Directiva Hábitat”, de la convención de Barcelona. Su principal objetivo fue obtener información científica del estado de conservación de los cetáceos para establecer futuras áreas marinas protegidas (Raga y Pantoja, 2004). La Universitat de València se encargó de coordinar este proyecto a nivel Nacional y de llevar a cabo este proyecto en las aguas de la Comunitat Valenciana y Murcia mediante la realización de muestreos aéreos. Se obtuvieron datos de distribución y abundancia de cetáceos y tortugas marinas observados en estos muestreos, los cuales aportaron a su vez datos científicos para el diseño y aplicación de distintas actuaciones a la administración valenciana. Los muestreos aéreos se llevaron a cabo cubriendo un área aproximada de 23.000 km² desde el delta del Ebro hasta Águilas, Murcia, siguiendo transectos en zigzag. Para realizar estos censos se utilizó una avioneta bi-motor (modelo Cessna-337-G) de plano superior de alas. Los vuelos se realizaron a una velo-

cidad constante de 90 nudos y una altura de 500 pies (150 m). Todos los vuelos se realizaron con un viento de intensidad menor que 3 en la escala Beaufort. El área se cubrió en 5 tramos en días separados. Se realizaron 3 muestreos al año durante tres años (9 muestreos, 35 vuelos) recorriendo un total de 8.444 millas náuticas sobre el mar.

Dos observadores registraron los avistamientos de cetáceos y tortugas, que fueron 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 por el coordinador de vuelo. Una vez finalizados todos los muestreos (marzo 2003) se analizaron los datos para estimar la abundancia y distribución de todas aquellas especies de las que se obtuvieron suficientes datos (tortuga boba, delfín listado, delfín mular y calderón gris). Se evaluaron las diferencias estacionales y espaciales en la densidad de las poblaciones, se realizaron estudios de distribución, densidad relativa, etc. (Figuras 10 y 11)

Los resultados fueron publicados en forma de capítulo de libro (Gómez de Segura *et al.*, 2004), artículos científicos (Gómez de Segura *et al.*, 2003, 2006a, b, 2007, 2008), y en una tesis doctoral (Gómez de Segura, 2006). Los resultados de estos muestreos revelaron un total de 5.453 individuos, 4.683 individuos de 7 especies de cetáceos: delfín mular, común y listado, calderón gris y calderón común, rorcual común y zifio de Cuvier, y 770 ejemplares de una especie de tortuga marina, la tortuga boba. Se muestran a continuación de forma sintetizada los datos de estas especies.

Tabla 6. Resultado de los primeros censos aéreos realizados en los años 1996 y 1998.

Fecha	Zona	Recorrido	Cetáceos	Tortugas
24/09/1996	Cabo de San Antonio	230 millas náuticas	10 delfines listados	1 tortuga
			2 delfines mulares	
			3 delfines no identificados	
13/02/1998	Columbretes	126 millas náuticas	41 delfines mulares	9 tortugas
			1 calderones negros	
21/07/1998	Columbretes	225 millas náuticas	6 delfines mulares	119 tortugas

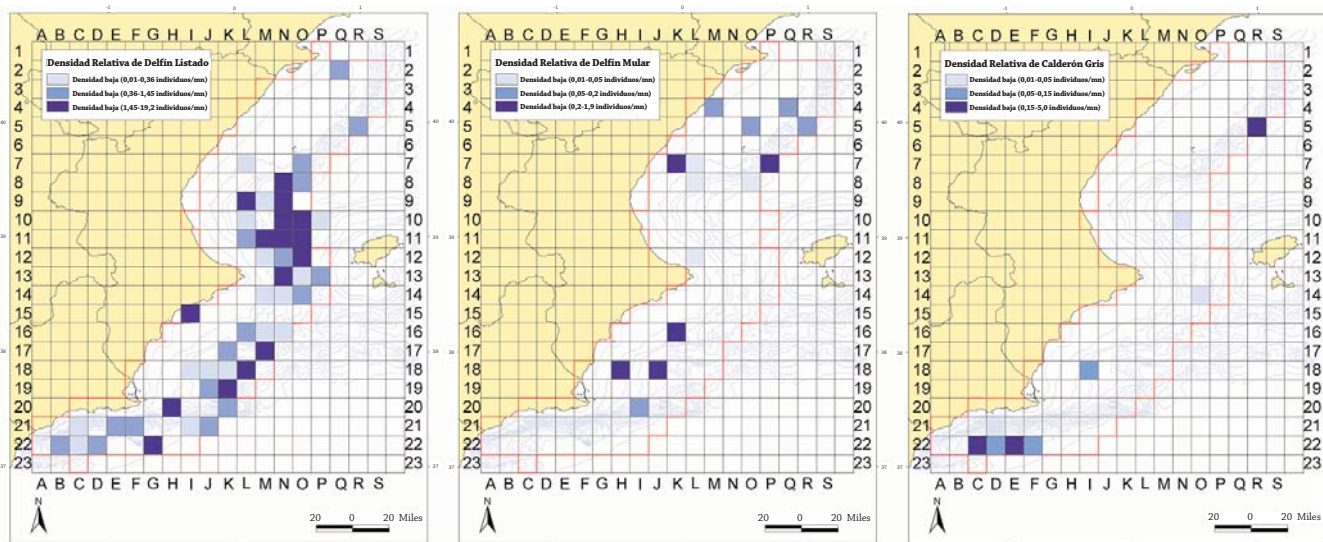


Figura 10. Densidad relativa de delfín listado, delfín mular y calderón gris en el área de estudio dividido en cuadrículas de 10x10 min.

Delfín listado

Densidad relativa.

0.46 individuos/milla náutica,
(95% CI=0,34-0,71).

Abundancia estimada.

15.778 delfines,
(95% CI=10.940–22.756).

Distribución.

Preferencia por aguas profundas, cerca del talud continental.

Tamaño medio del grupo.

40 individuos (rango de 1 a 400).

Diferencias estacionales.

Se observan a lo largo de todo el año.

Zonas de importancia en la Comunitat Valenciana.

Norte de Canal de Ibiza (densidad de hasta 9.2 individuos/milla náutica).

Factores oceanográficos asociados.

Con profundidad.

Delfín mular

Densidad relativa.

0.029 individuos/milla náutica,
(95% CI=0,023–0,075).

Abundancia estimada.

1.333 delfines,
(95% CI=739–2.407).

Distribución.

Plataforma continental, cerca de costa o asociado a islas.

Tamaño medio del grupo.

13,9 individuos (rango de 1 a 63).

Diferencias estacionales.

Se observan a lo largo de todo el año.

Zonas de importancia en la Comunitat Valenciana.

Existen tres zonas con mayor densidad: islas Columbretes, sur de la isla de Tabarca, y zona norte de Alicante (desde cabo de la Nao hasta Campello).

Factores oceanográficos asociados.

No asociado con ningún parámetro oceanográfico estudiado.

Calderón gris

Densidad relativa.

0.015 individuos/milla náutica,
(95% CI=0,005–0,046).

Abundancia estimada.

493 delfines,
(95% CI=162–1.498).

Distribución.

Aguas oceánicas alejadas de la costa, preferiblemente el talud continental.

Tamaño medio del grupo.

De 1 a 20 individuos.

Zonas de importancia en la Comunitat Valenciana: canal de Ibiza por ser probablemente un área de paso para esta especie.

Factores oceanográficos asociados.

Con profundidad.

Rorcual común

Densidad relativa.

0.0012 individuos/milla náutica.

Distribución.

Aguas profundas bordeando la plataforma continental.

Tamaño medio del grupo.

Desplazándose, solitarios o en parejas.

Diferencias estacionales.

Durante primavera, verano y otoño.

Zonas de importancia en la Comunitat Valenciana.

Zona de paso en la migración anual de esta especie hacia las aguas nor-occidentales del Mediterráneo.

Factores oceanográficos asociados.

No asociado con ningún parámetro oceanográfico estudiado.

Delfín común

La mayoría de parámetros no pudieron ser estimados debido a los pocos avistamientos realizados.

Densidad relativa.

0.019 individuos/milla náutica.

Calderón común

La mayoría de parámetros no pudieron ser estima-

dos debido a los pocos avistamientos realizados.

Zifio de Cuvier

La mayoría de parámetros no pudieron ser estimados debido a los pocos avistamientos realizados. Únicamente se obtuvieron tres avistamientos de zifio de Cuvier.

Distribución.

Los tres avistamientos se realizaron en la zona del “cañón de Valencia” (talud continental frente al golfo de Valencia).

Zonas de importancia en la Comunitat Valenciana.
Cañón de Valencia.

Tortuga boba

Densidad relativa.

0.592 tortugas/km².

Abundancia estimada.

18.954 tortugas.

Distribución.

Distribuidas por toda la zona, mayor abundancia en la zona sur.

Diferencias estacionales.

Presentes durante todo el año.

Zonas de importancia en la Comunitat Valenciana.

Especialmente la zona sur.

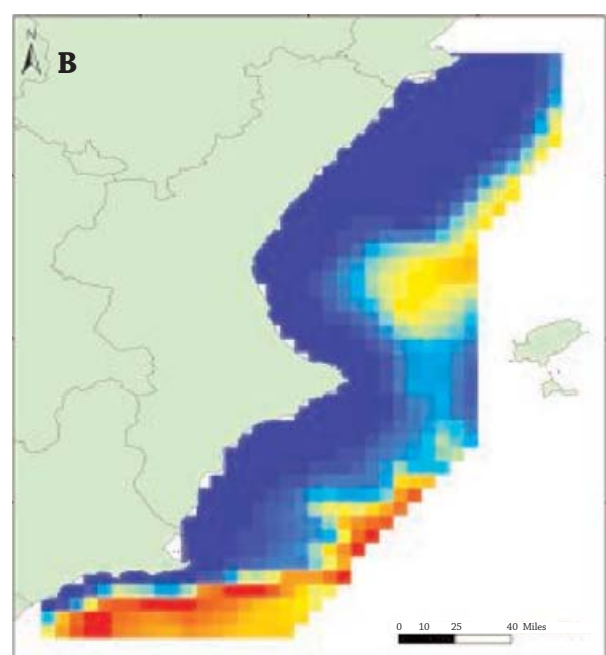
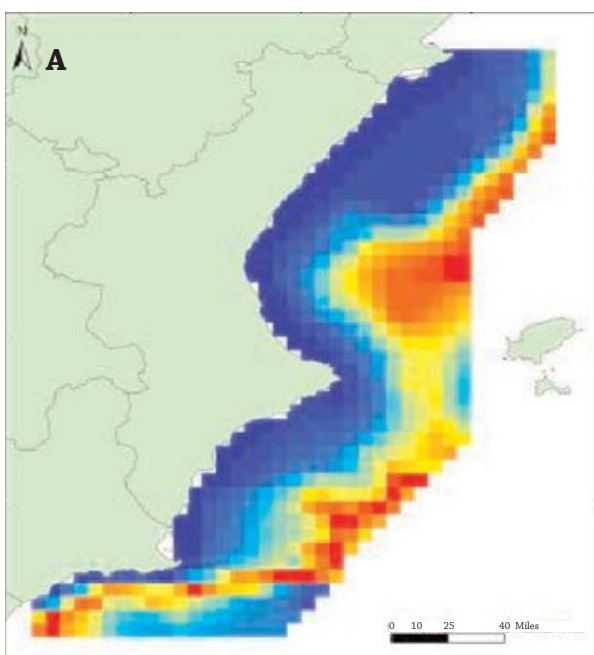


Figura 11. Modelos de predicción de la distribución del delfín listado (A) y del calderón gris (B) en base a la profundidad. Extraído de Gómez de Segura *et al.*, 2007.

Todos estos trabajos además han servido para corroborar las zonas de especial interés para la conservación de cetáceos propuestas al Ministerio de Medio Ambiente en 2004 (Raga y Pantoja 2004), en particular una Zona Especialmente Protegida de Importancia en el Mediterráneo (ZEPIM), propuesto por la gran diversidad y densidad de cetáceos, y por ser un corredor importante para la migración del rorcual común, y de zonas LIC (Lugar de Importancia Comunitaria) para la protección del delfín mular (ver apartado 6.7).

3.2 Censos en mar

En 2003, la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda, junto con la Universitat de València, comenzó a realizar salidas en barco para el avistamiento de cetáceos, con el objetivo de precisar las zonas de especial importancia para los cetáceos en aguas valencianas.

Se han utilizado principalmente 3 embarcaciones diferentes para realizar estas salidas, todas ellas de 12 a 14 metros de eslora y con una amplia plataforma superior de observación. Se aplicaron técnicas de transecto lineal con el objetivo de determinar la distribución de los animales avistados. En la cubierta superior de observación 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. Se anotaron también las coordenadas, la hora y el número de individuos cuando se avistaban aves y especies de peces singulares.

Desde octubre de 2006 se incorporó a las salidas en barco para censos de cetáceos el uso de un hidrófono de arrastre de 2 elementos de 100 m de longitud con



Universitat de València

Avistamiento de cetáceos y tortugas desde barco.

rango de detección de 20 Hz a 20 kHz (Ecologic inc. UK), proporcionado y operado por personal del Oceanogràfic. En las zonas de trabajo, se desplegó el hidrófono manteniendo una velocidad constante de 9 nudos. Se registraron los clicks y silbidos de cetáceos, se identificó la especie, y se calcularon los ángulos y la distancia de los animales, comunicando posteriormente al equipo de prospección visual.

El hidrófono proporcionó una buena herramienta, puesto que facilitó en algunos casos la detección visual de delfines, y fue clave en la detección de cachalotes, ya que esta especie pasa muy poco tiempo en superficie y es difícil de detectar visualmente (ver tabla 7).

Se han realizado un total de 52 salidas, una media de 8 al año, distribuidas durante todas las estaciones. Se han navegado un total de 5.249 millas náuticas (~100 millas por salida), cubriendo la casi totalidad del área comprendida entre la costa valenciana hasta las 40 millas náuticas (ver figura 12). Se ha observado alguna especie de cetáceo en el 82,7 % de los días muestreados, y un número total de de 1.678 cetáceos avistados y 28 tortugas.

La especie de cetáceo más avistada ha sido el delfín listado, un 61,6% del total de las especies identificadas. Las demás especies han sido observadas en muchas menos ocasiones: delfín mular, rorcual común, cachalote, calderón gris, calderón común, zifio de Cuvier y delfín común.

Tabla 7. Número total de salidas en barco.

Día	Mes	Año	Visual	Acústica	Nm recorridas	Beafourt medio	Zona	Especies detectadas visualmente	Especies detectadas acústicamente
29	4	2003	x		65,7		Calpe	TT	
16	6	2003	x		61,11	3	Alicante	-	
30	7	2003	x		43,4	2	Altea	TT	
12	8	2003	x		50,28	3,5	Altea	-	
3	2	2004	x		47,95	0,5	Altea	DD	
6	2	2004	x		50,48	2	Altea	-	
11	2	2004	x		145,8	-	Bamba	SC	
16	6	2004	x		84,2	3	Bamba	-	
22	9	2004	x		74,65	1	Altea	-	
17	11	2004	x		100,5	2	Bamba	SC,GG	
13	1	2005	x		126	2	Bamba	TT, CC, SC	
7	4	2005	x		118	2	Bamba	TT,CC	
7	4	2005	x		118	1	Bamba	TT, SC	
13	5	2005	x		120	2	Bamba	SC, BP	
19	5	2005	x		115	2	Bamba	SC, CC	
29	9	2005	x		125	1	Bamba	PM, BP, SC	
13	11	2005	x		114	1,5	Bamba	SC, GG, PM, TT	
28	2	2006	x		73,9	2	Moraira	CC	
7	4	2006	x		106,7	1,5	Bamba	ZC	
26	10	2006	x		108	1,5	Golfo Valencia	SC	
26	06	2006	x	x	120	1	Golfo Valencia	SC, ZC, TT	
12	1	2007	x	x	121	2	Bamba	SC, GM	SC, GM
18	1	2007	x		97	2	Bamba	SC	
18	6	2007	x		107,37	2	Bamba	SC, GM	
17	6	2007	x	x	105,1	2	Norte Columbretes	-	
18	6	2007	x	x	95,8	2	Bamba-Golfo	SC, GM	SC, GM
19	6	2007	x	x	91,1	2,5	Golfo-Canal Ibiza	PM(*), SC	PM, SC
20	6	2007	x	x	83,8	1,5	Canal Ibiza	SC, BP, ZC	SC, INDET (SC ó DD)
21	6	2007	x	x	103,8	2	Canal Ibiza	BP, SC, CC	SC, INDET (SC ó DD)
18	7	2007	x		113	2	Bamba	-	
8	11	2007	x	x	118	2	Bamba	SC	SC, INDET (SC ó DD)
10	1	2008	x		123	1,5	Bamba	SC, BP, ZC	
7	2	2008	x	x	135	0,5	Bamba	TT, SC(*), DD(*)	TT, SC, DD
6	5	2008	x		119	1,5	Bamba	SC, TT	
20	5	2008	x		66,6	2,5	Norte Alicante	-	
16	6	2008	x	x	88,3	2,5	Columbretes	SC	SC
18	6	2008	x	x	99,3	2	Golfo Valencia	SC, TT	SC, TT
19	6	2008	x	x	105	2	Denia-Villajoyosa	SC, GM	SC, GM
20	6	2008	x	x	110	2,5	Villajoyosa	SC, CC, PM (*)	SC, PM
29	7	2008	x	x	107,37	2,5	Bamba	-	
30	7	2008	x	x	101	2	Denia	SC	SC
2	10	2008	x		101	3,5	Bamba	GM	
18	11	2008	x		86,9	3,5	Bamba	SC	
27	2	2009	x		133	1,5	Bamba	SC, BP	
6	4	2009	x		124	2	Bamba	BP, SC	
6	5	2009	x		122	2	Bamba	SC	
15	6	2009	x		135	2	Bamba	SC	
13	7	2009	x		92,92	3	Bamba	SC	
14	7	2009	x		95,9	2	Bamba	SC	
7	10	2009	x		106	0,5	Bamba	SC, GG	
28	10	2009	x		94,29	2	Golfo Valencia	SC, PM	
24	11	2009	x		98,76	1,5	Bamba	SC, ZC	

(*) Especies que han sido buscadas visualmente tras la confirmación acústica de la especie

TT: delfín mular, DD: delfín común, SC: delfín listado, GG: calderón gris, CC: tortuga boba, PM: cachalote, BP: rorcual común, ZC: zifio de Cuvier, GM: calderón negro. En azul claro, censos mixtos: acústica y visual.

Tabla 8. Avistamientos realizados desde barco.

	Número de individuos	Número de avistamientos	Frecuencia de avistamientos
Tortugas			
Tortuga boba	28	21	
Cetáceos			
Delfín listado	1342	101	61.6%
Delfín mular	90	13	7,9 %
Rorcual común	13	10	6,10%
Calderón común	71	7	4,30%
Calderón gris	43	7	4,30%
Cachalote	7	6	3,70%
Zifio de Cuvier	11	5	3%
Delfín común	65	2	1,20%
Delfines sin determinar	36	13	7,90%
Total Cetáceos	1678	164	100%
Total	1706	185	

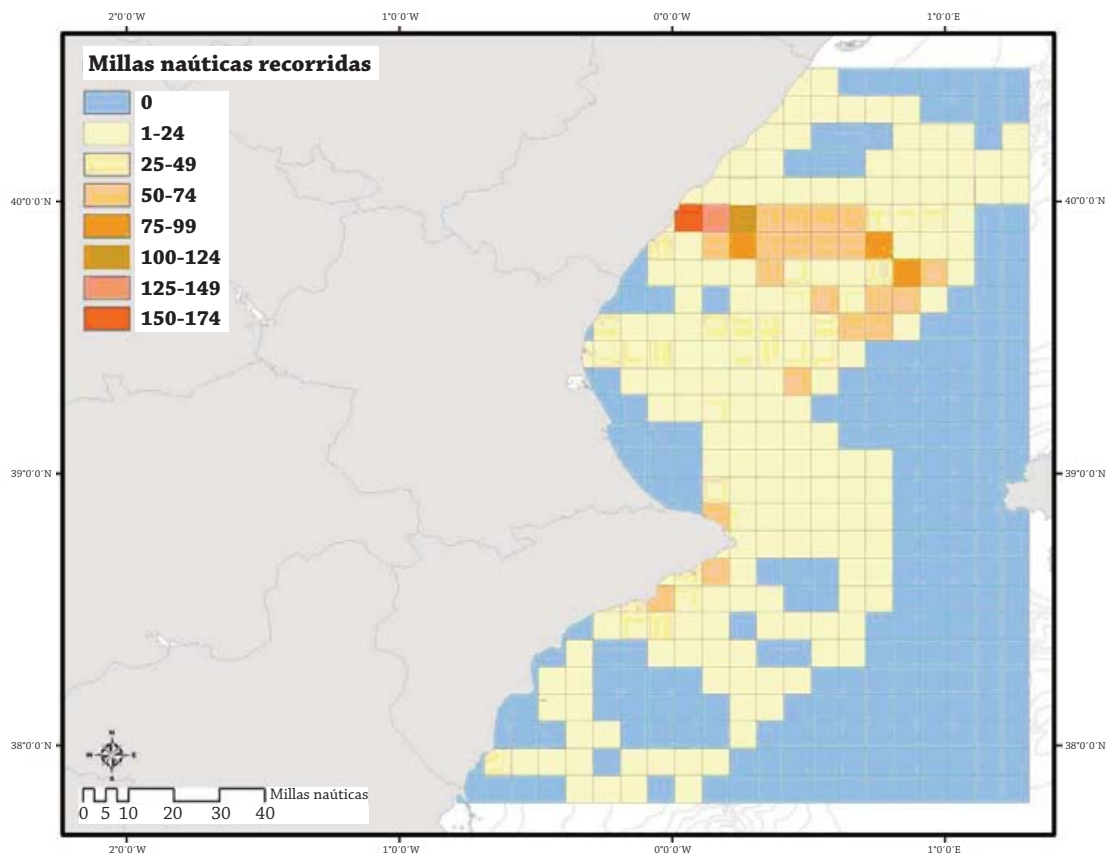


Figura 12. Millas náuticas totales recorridas en las salidas en barco por cuadrícula de 5x5 min. Las diferentes tonalidades indican los diferentes niveles de millas náuticas recorridas.

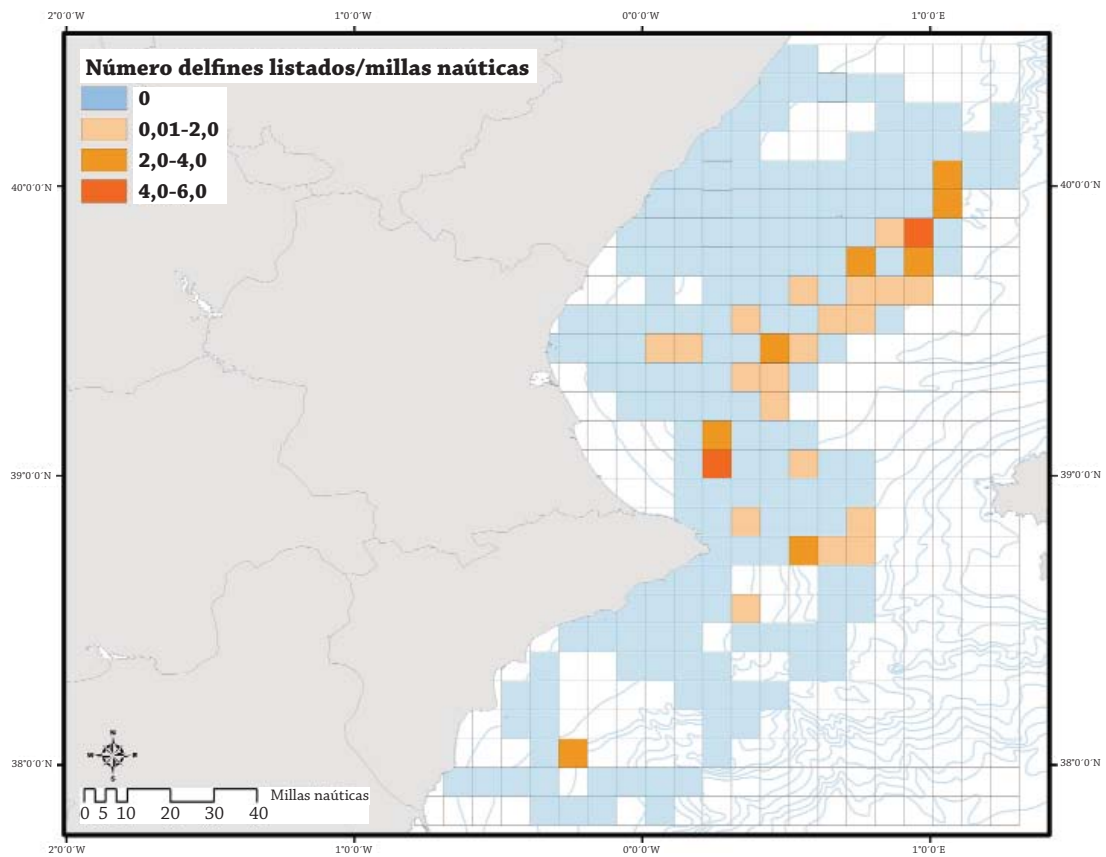


Figura 13. Tasa de encuentro de delfín listado por milla náutica y por cuadrícula de 5x5 min. en los muestreos en barco.

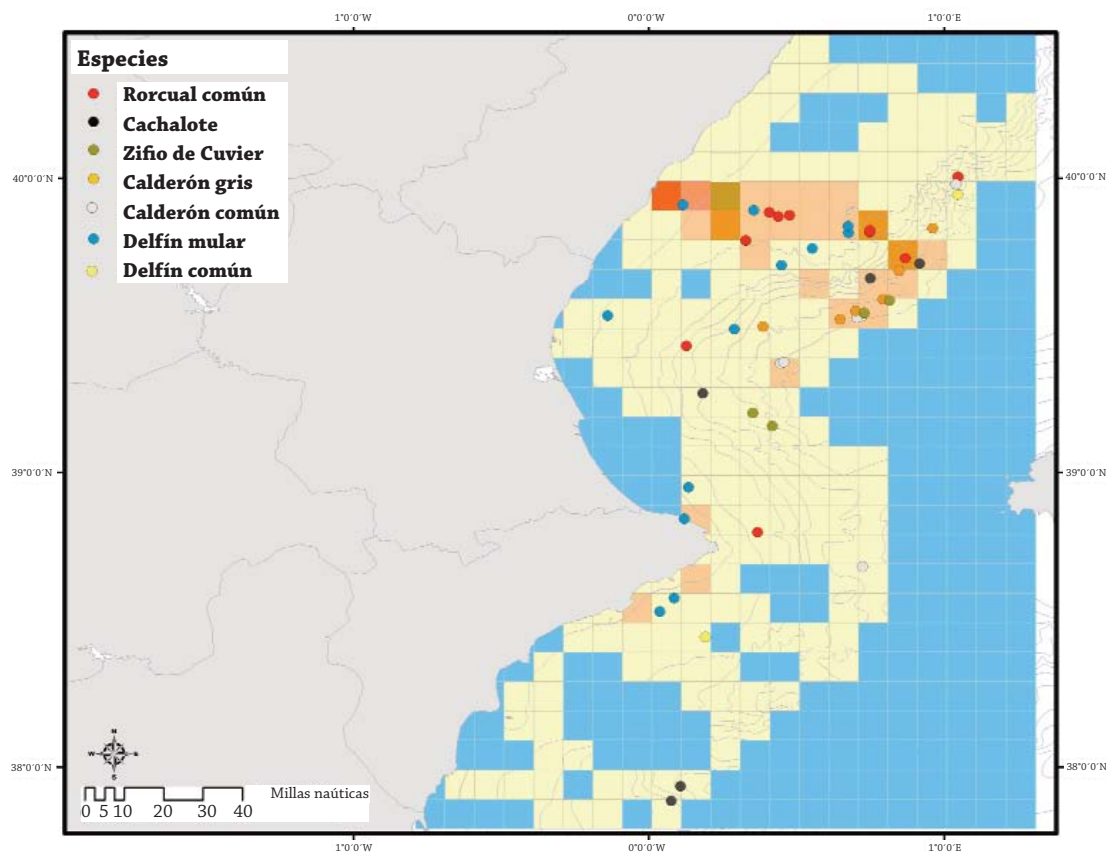


Figura 14. Observaciones de cetáceos realizados en los muestreos en barco por cuadrícula de 5x5 min, exceptuando las de delfín listado. Las observaciones se presentan sobre el mapa de esfuerzo de muestreo.



Juan Eymar

Avistamiento de un grupo de delfines comunes desde barco. A la derecha madre adulta con su cría.

Se ha calculado la tasa de encuentro de la única especie con suficientes observaciones en el periodo 2003-2009, el delfín listado. Asumiendo un esfuerzo constante de observación en el barco, se obtienen unos resultados de densidad relativa similares a los de los censos aéreos (ver figuras 10 y 13). Los datos de los censos en barco muestran una mayor tasa de encuentro en la zona del talud continental del centro y norte de la Comunitat Valenciana. No se observa estacionalidad en los avistamientos en barco. El número de individuos por grupo observados osciló entre 1 y 90 el más numeroso.

La segunda especie más observada es el delfín mular, en esta especie tampoco se observa estacionalidad. El tamaño de grupo oscila entre 1 y 30 individuos.

El tamaño de grupo del rorcual común ha sido de 1 a 2 individuos, siendo avistados la mayoría de ellos en primavera. Los datos de las observaciones de rorcual común no parecen concentrarse a cierta profundidad, sin embargo, al igual que en los resultados mostrados en los censos aéreos, se en-

cuentran preferentemente a partir de los 500 m de profundidad.

No se observa estacionalidad en las demás especies observadas. El tamaño de grupo del calderón común encontrado en los avistamientos en barco es de 6 a 20 individuos, de calderón gris de 1 a 10 individuos, el zifio de Cuvier de 2 a 5 animales, y el delfín común de 10 a 60 animales.

Los resultados de los censos en barco añaden información sobre la distribución de especies avistadas en escasas ocasiones en avioneta, como calderón común, delfín común y zifio de Cuvier. En los censos aéreos no se observaron grupos de delfín común y calderón común en el norte de la Comunitat Valenciana, sin embargo, sí han sido observados en estas zonas en las salidas en barco. En cuanto al zifio de Cuvier, en los censos aéreos sólo se observó en aguas profundas del golfo de Valencia, mientras que en las salidas en barco se vió tanto en el golfo de Valencia como en el norte de la Comunitat, siempre en aguas profundas. Por último, en las salidas en barco se han realizado 4 observaciones de cachalote, una especie que no se observó durante los muestreos en avioneta.

3.3 Observatorios de cetáceos

Desde que en 1988 las Columbretes fueron calificadas como Parque Natural por la Generalitat Valenciana, el servicio de guardería encargado de la vigilancia ha registrado los datos de los cetáceos que se observan desde las islas o desde embarcación.

Un caso similar ocurre en el Parque Natural de Serra Gelada y su entorno litoral que, aunque más recientemente (desde el año 2000), también ha ido recogiendo información de avistamientos de cetáceos y tortugas marinas. Estos datos que se han ido acumulando a lo largo de todos estos años han permitido conocer cuáles son las especies más abundantes en las aguas de Columbretes y Serra Gelada, y establecer una base para realizar estudios posteriores.

En la actualidad, el personal de estos dos espacios naturales, junto con los de la Reserva de Tabarca y la Reserva Marina del Cabo de San Antonio están recogiendo la información de cetáceos para reunirla en una base de datos centralizada, además de elaborar planes de actuación particulares (véase el apartado del 4.2).

A continuación se muestran los datos de los diferentes espacios naturales.

Columbretes

Las observaciones reportadas por este espacio protegido corresponden tanto a ejemplares avistados desde las islas como a observaciones en los trayectos que se realizan entre Castellón y el archipiélago.

Desde 1990 a 2009, se han realizado un total de 352 avistamientos de cetáceos, (figura 16) y un número medio de avistamientos de 15,5 al año (excluyendo 1990 y 1991, en los que se registró un avistamiento al año). Las especies avistadas han sido: delfín mular, *Tursiops truncatus*, (n=212), rorcual común, *Balaenoptera physalus*, (n=69), delfín listado, *Stenella coeruleoalba*, (n=15), delfín común, *Delphinus delphis*, (n=4), calderón gris, *Grampus griseus*, (n=2), calderón común, *Globicephala melas*, (n=2), calderones sin identificar (n=6), y cachalote, *Physeter macrocephalus*, (n=3). Los otros 39 avistamientos fueron de delfines sin identificar. Algunos datos iniciales de estas observaciones fueron recogidos por Jiménez & Martínez (1998).

Rorcual común

El tamaño medio de grupo: es de 2.8 (rango de 1-5 animales), sin embargo existen dos citas de dos tamaños de grupo mayores: de 13 y de 20 individuos. El mayor número de observaciones (82%) se ha realizado en los meses de marzo a mayo.

Rorcual común. Al fondo, las islas Columbretes.



Juan Eymar

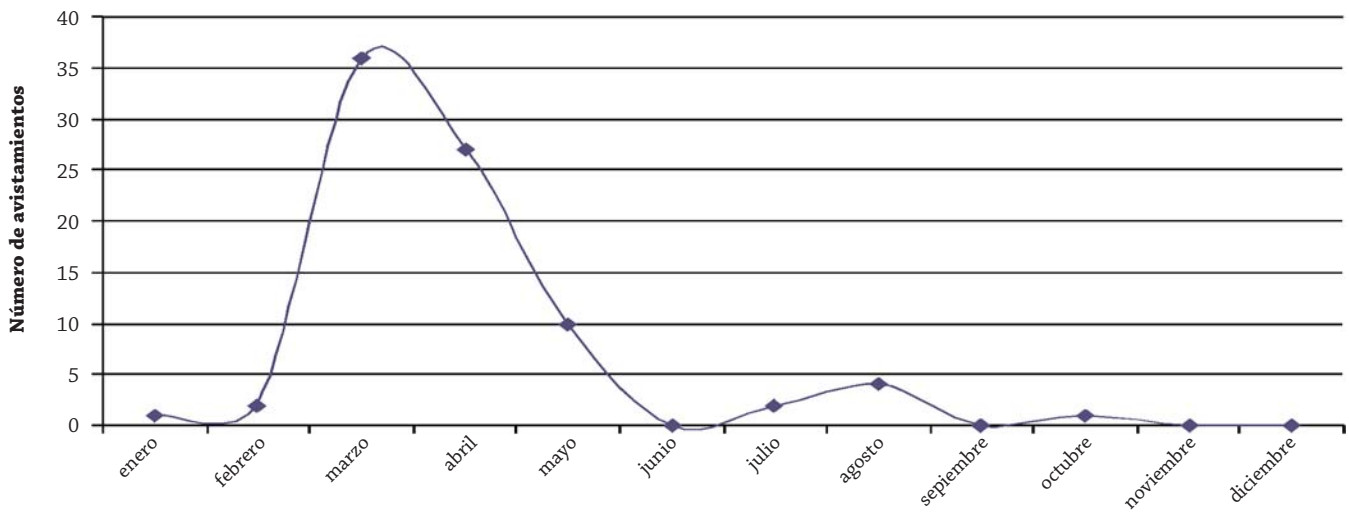


Figura 15. Distribución mensual del número de avistamientos mensuales de rorcual común en Columbretes agrupando los datos de 1990 a 2009.

Delfín mular

El tamaño medio del grupo es de 15.6 animales (rango de 1-40 animales). No se aprecia estacionalidad en las observaciones.

Delfín listado

El tamaño medio del grupo es de 52 animales (rango de 1-60 animales), con dos citas de valores extremos: 350 individuos en 1996 y otra cita de un solo animal. No se aprecia estacionalidad en las observaciones.

Otras especies

Las otras especies avistadas, que se observan en muchas menos ocasiones, el tamaño medio del grupo de delfín común es de 15.5 animales, de calderones 5.6 animales, y de cachalote 1. Existen además 25 de avistamientos de delfines no identificados, 5 de ellos de grupos muy numerosos de hasta 300 individuos.

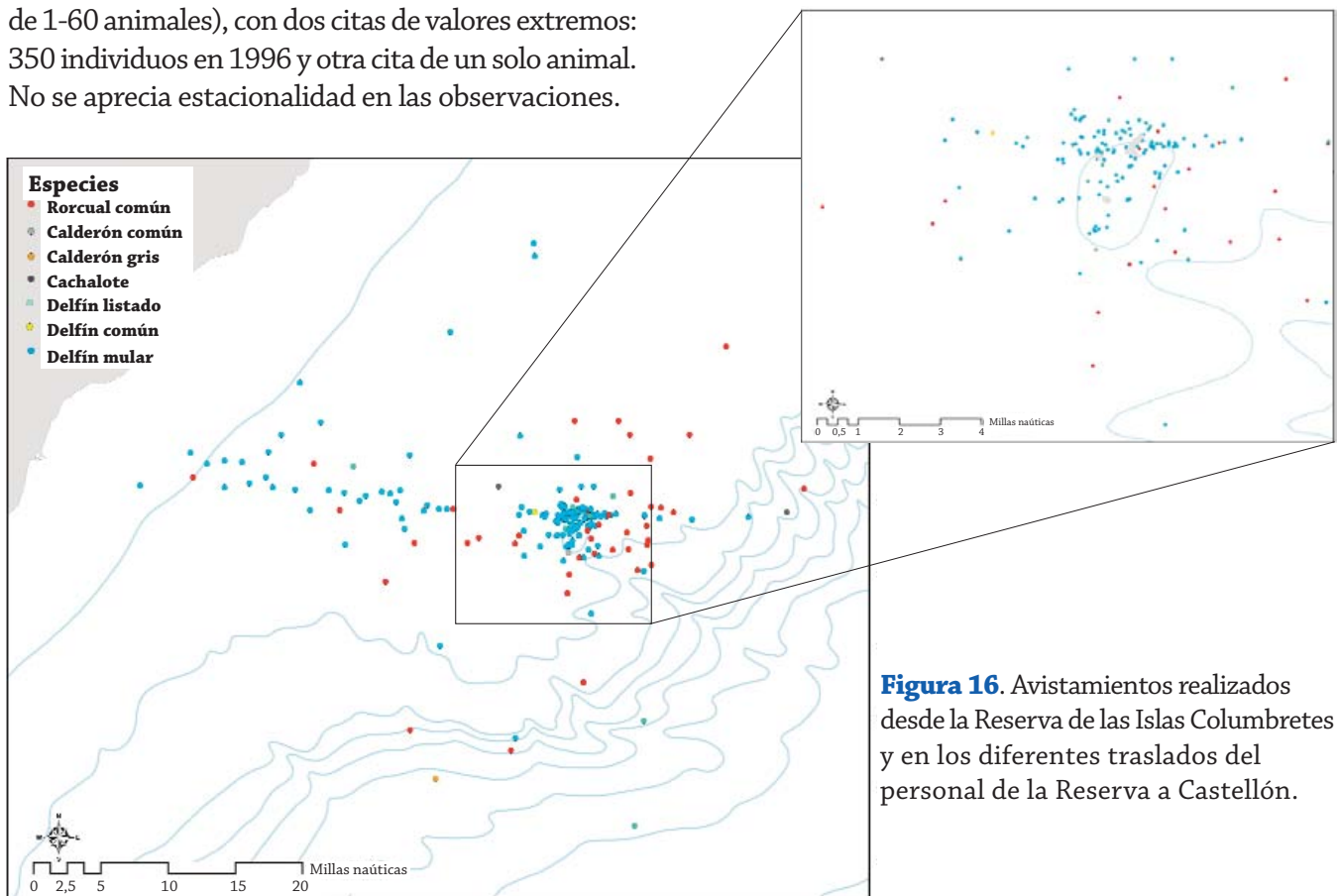


Figura 16. Avistamientos realizados desde la Reserva de las Islas Columbretes y en los diferentes traslados del personal de la Reserva a Castellón.

Serra Gelada

Se han realizado un total de 329 observaciones de grupos o individuos de cetáceos y tortugas desde el año 2000 hasta diciembre de 2009. La mayoría de las observaciones están realizadas en 2008 y 2009 (n=232). La especie más avistada ha sido el delfín mular (n=306, 93% de las observaciones). Hay citas de otras especies que se han observado ocasionalmente: delfín común (n=2), delfín listado (n=4), rorcual común (n=1), y dos especies de tortuga, la tortuga boba (n=2), y la tortuga laúd (n=1). En 2009 además se han realizado 3 avistamientos de calderón común.

Delfín mular

El tamaño medio del grupo es de 8.3 animales (rango de 1 a 40 animales). No se aprecia estacionalidad en las observaciones. Sin embargo sí que se observa un aumento en el número de visitas de grupos de delfines mulares desde los últimos años, debido seguramente a la instalación de 2 granjas marinas en el parque en el año 2000 y a un mayor esfuerzo de recogida de observaciones.

Información adicional de este incremento en el número de visitas se analiza en los apartados 3.3. y 4.2.

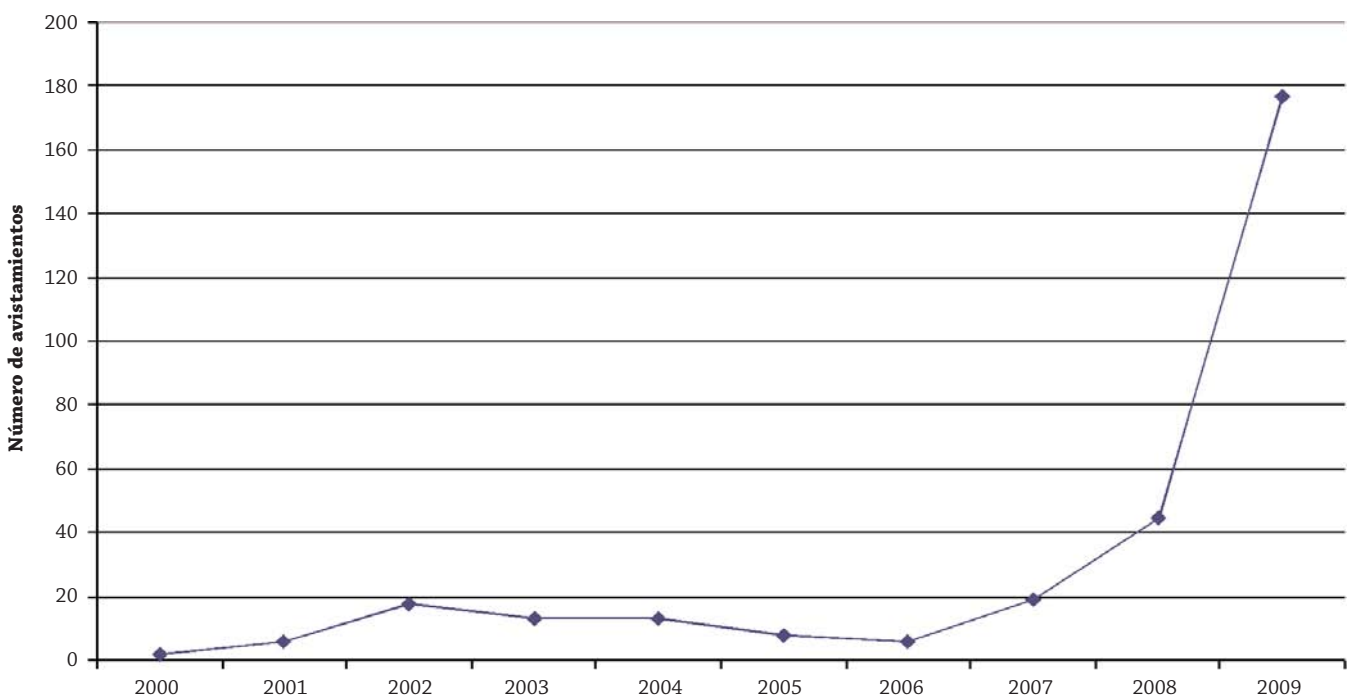


Figura 17. Número de avistamientos de delfín mular realizados en el Parque de Serra Gelada.

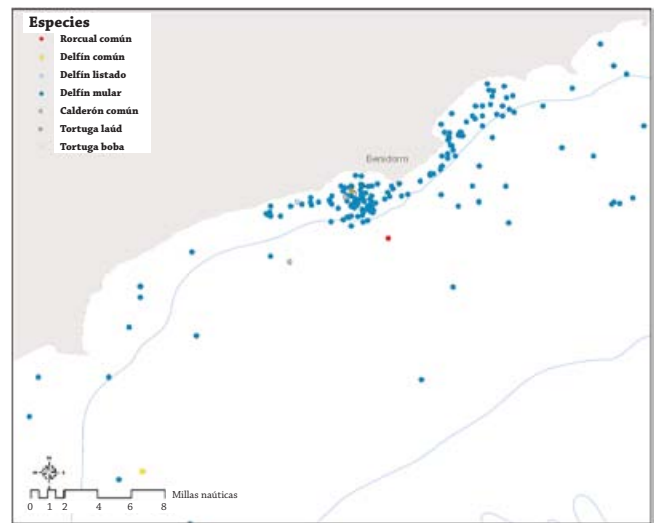


Figura 18. Avistamientos realizados desde el Parque Natural de Serra Gelada.

Isla de Tabarca y Cabo San Antonio

Desde 2008 los servicios de vigilancia de la isla de Tabarca y del Cabo de San Antonio también registran los datos referentes a las observaciones de cetáceos.

Estas dos reservas han registrado 6 avistamientos de delfín mular en San Antonio y 4 en Tabarca, con un tamaño medio del grupo de 13 animales (rango 4-30), y un avistamiento de rorcual común en el Cabo San Antonio en agosto de 2009.

3.4 Estudio de cetáceos mediante dispositivos acústicos

3.4.1 Introducción

La propagación del sonido en el agua se produce de forma extraordinariamente eficiente. De hecho, mientras la visión puede reducirse en el medio acuático a unos pocos metros de la zona fótica, el sonido es capaz de propagarse hasta cientos (e incluso miles) de kilómetros en condiciones favorables. Esta particularidad hace que su utilización por parte de los mamíferos marinos se encuentre ampliamente extendida. De forma general, se puede decir que el sonido es utilizado por parte de los mamíferos marinos para dos actividades diferentes; como medio de comunicación y como biosonar (mediante la utilización de la ecolocalización).

Este uso generalizado del sonido por parte de los mamíferos marinos, unido al hecho de su extraordinaria propagación en el agua, ha propiciado la aparición de diversos sistemas de detección de cetáceos mediante la identificación de sus sonidos.

Las ventajas de estos sistemas son evidentes; detección independiente de las condiciones meteorológicas, detección en ausencia de luz (durante la noche o en la zona afótica lo que permite una detección continuada) y mayor rango de detección para la mayoría de las especies. Sin embargo también poseen una serie de inconvenientes; solo se detectan aquellos animales acústicamente activos, algunas especies son difíciles de identificar entre sí por sus sonidos y los sistemas que permiten la detección de la posición de los animales que vocalizan resultan extraordinariamente caros y complejos.

En todo caso, la utilización de sistemas acústicos constituye en la actualidad una potente herramienta para el estudio de la biología de los mamíferos marinos.

A continuación desarrollaremos los estudios realizados con dos sistemas de detección acústicos utilizados en las aguas de la Comunitat Valenciana; el T-POD (Timing Porpoise Detector) y los MARU (Marine Autonomous Record Unit).



Fondeo de uno de los dispositivos de registro acústico autónomo (T-POD) en Columbretes.

3.4.2 Estudio del patrón estacional del delfín mular en reservas marinas de la Comunitat Valenciana mediante dispositivos T-POD

Reserva Marina de las Islas Columbretes

El servicio de guardería y de monitorización de las Islas Columbretes ha confirmado la presencia de delfines mulares (*Tursiops truncatus*) en las inmediaciones de las Islas Columbretes desde 1988. Con la intención de ahondar un poco más en el conocimiento de esta especie, el Oceanogràfic de Valencia, junto con la Conselleria de Medi Ambient, llevaron a cabo en 2007 un proyecto para estudiar la presencia a lo largo de un año de estos delfines en la Reserva Marina de las Islas Columbretes. Para ello se utilizaron 3 unidades de dispositivos de registro acústico autónomos (T-POD, Chelonia Ltd, UK).

El detector T-POD identifica, y registra el momento exacto en el que producen los sonidos pulsados característicos de la actividad de ecolocalización de los delfines (clics) que utilizan para orientarse y buscar el alimento. Los T-POD fueron configurados previamente en el Departamento de Investigación del Oceanogràfic para adaptar la detección a los clics de ecolocalización a la especie diana: el delfín mular. Para su fondeo, después de un estudio del nivel de ruido en la zona, se seleccionaron 3 boyas de amarre para embarcaciones situadas en la zona SW de isla Grossa, en la zona denominada *El Rossí*, donde se amarraron los T-POD a los cabos de los muertos de estas boyas (figura 19).

Los T-POD estuvieron fondeados 9 meses discontinuamente (figura 20), y estuvieron grabando aproximadamente durante 180 días. El número total de días con detecciones acústicas fue de 37 (20% de los días muestreados). La tasa de encuentro (número de trenes de clics entre las cuales hay como mínimo 40 minutos de silencio) se muestra en la figura 20.

A pesar del bajo tamaño muestral, se pudo concluir que la presencia de delfín mular en la reserva es continua a lo largo de todo el año, aunque con

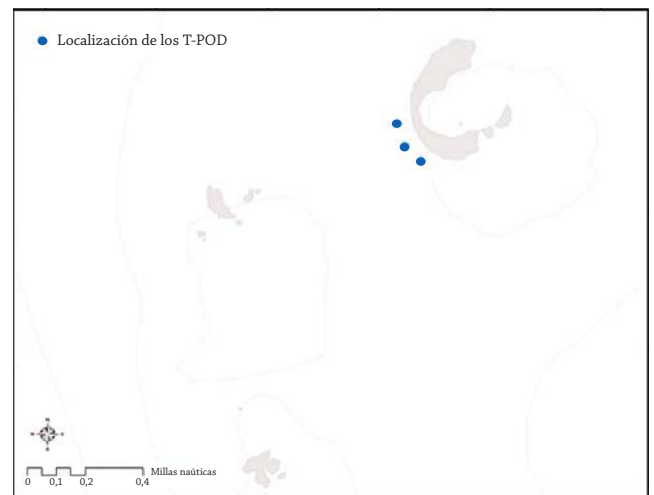
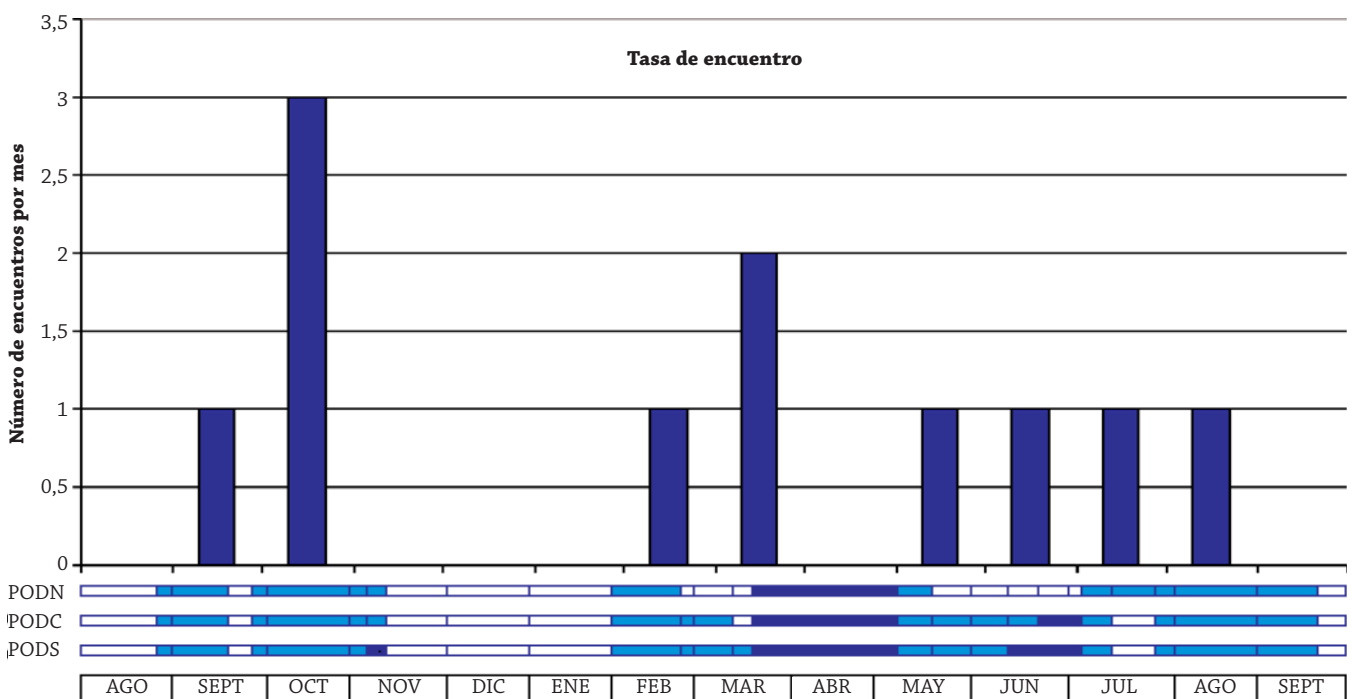


Figura 19. Posición de los T-POD utilizados en el estudio del patrón estacional del delfín mular (*Tursiops truncatus*).

pocas detecciones.

Por otra parte, se estudió el patrón diario de los clics de delfines obtenidos en los tres T-POD, en los cuales se registró un aumento del número de trenes de clics al atardecer y por la noche. Esto podría significar que los delfines mulares frecuentan la zona estudiada durante estas horas presuntamente para alimentarse, estando menos presentes durante las horas de día (figura 21).



PODN: POD norte, PODC: POD centro, PODS: POD sur.

Figura 20. En histograma tasa de encuentro de delfines (número de encuentros por mes) y en cronograma periodo de fondeo de los T-POD: en blanco el periodo en que han estado en seco, en azul oscuro el periodo no operativo (baterías agotadas o memoria completa) y en azul claro los periodos de registro de datos.

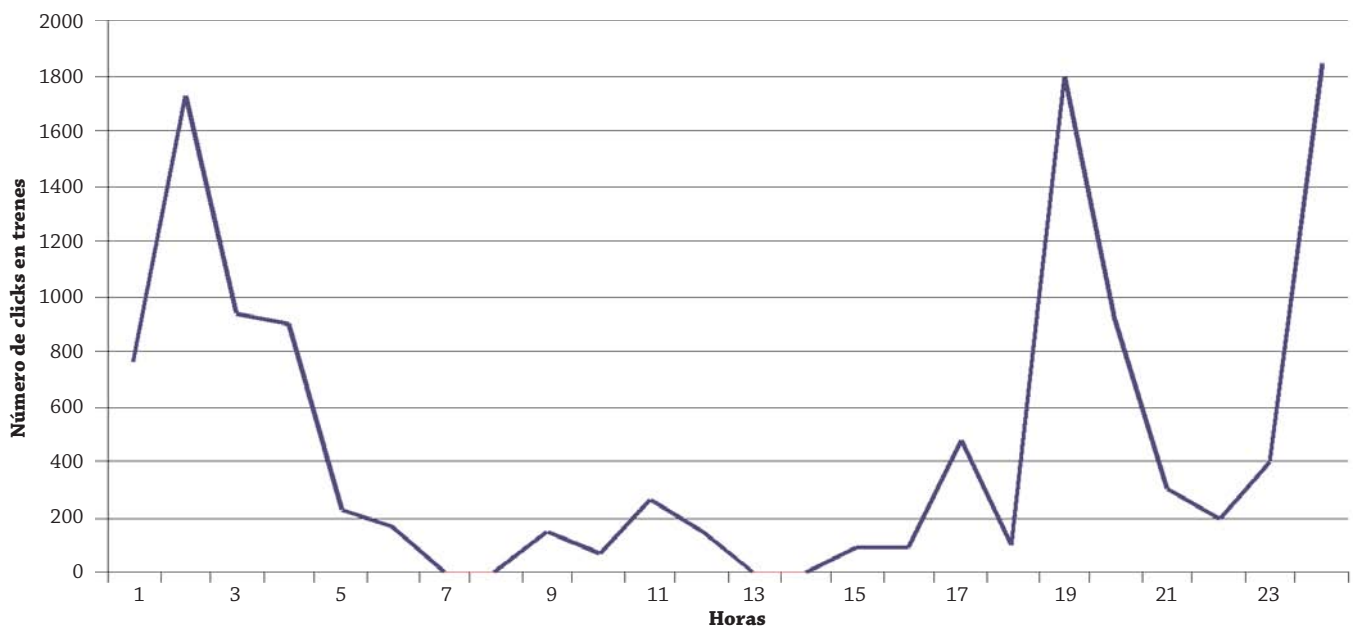


Figura 21. Patrón diario de las detecciones de delfines en las Islas Columbretes a lo largo de las 24 horas del día. Se representan los valores medios de todo el año.

Parc Natural de Serra Gelada i el seu entorn litoral

El Oceanogràfic de Valencia, junto con la Conselleria de Medi Ambient, estudiaron en 2008 y 2009 la presencia de delfín mular a lo largo de un año en el entorno litoral de Serra Gelada, mediante la instalación de 3 dispositivos T-POD. Los puntos de fondeo seleccionados fueron dos granjas marinas (ubicadas en el interior del parque), y un tercero en la Bahía de Benidorm (figura 22).

Los resultados muestran que la presencia del delfín mular en las inmediaciones del parque se produce de forma continua durante todo el año. Las detecciones resultan más numerosas en la cercanía de las granjas marinas (especialmente de Basademar), donde en más de la mitad de los días (56.6%) se registró la presencia de delfines (ver tabla 9).

Por otra parte, se comparó el periodo en que los tres T-POD estuvieron funcionando simultáneamente en las tres posiciones (las dos granjas marinas y la bahía de Benidorm) (Esteban & Castellote, 2009). Se comprobó una mayor presencia de delfín mular alrededor de las granjas marinas que en la zona de la bahía de Benidorm (figura 23a). Las detecciones acústicas decrecieron durante el día, particularmente entre las 9:00 y las 19:00 en ambas granjas marinas (figura 23b). Además, el intervalo entre clics (ICI) en las granjas marinas sugiere que los delfines

mulars utilizan estas zonas para alimentarse, en contraste con la bahía de Benidorm (figura 23c).

Como conclusión, se puede decir que la presencia de las piscifactorías en el área de estudio produce un efecto de atracción sobre el delfín mular. Los sobranes de comida de los peces de las granjas atraen a multitud de peces del entorno, que a su vez constituyen una fuente de alimentación oportunista para los delfines. Las piscifactorías son visitadas durante más días y más veces al día que otras zonas colindantes. El delfín mular aparece en la zona durante todo el año, y fundamentalmente durante la noche.

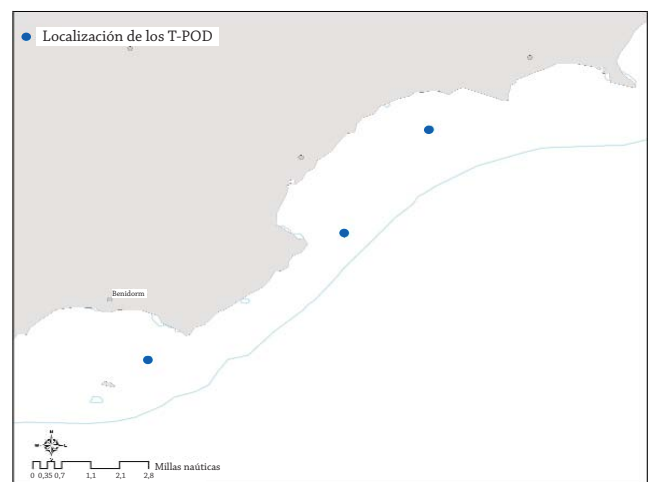


Figura 22. Posiciones de los T-POD en Serra Gelada: granja marina de Balmar (norte), granja marina Basademar (medio), y bahía de Benidorm (sur).

Tabla 9. Resultados de los T-POD en Serra Gelada.

Mes	Granja marina Basademar (medio)			Granja marina Balmar (N)			Bahía de Benidorm (S)		
	Días en funcionamiento	Días positivos	% Días positivos	Días en funcionamiento	Días positivos	% Días positivos	Días en funcionamiento	Días positivos	% Días positivos
dic-08	17	14	82.35	17	14	82.35	29	5	17.24
ene-09	0	0	0	14	6	42.86	31	4	12.9
feb-09	20	18	90	9	1	11.11	21	7	33.33
mar-09	9	7	77.8	0	0	0	31	12	38.71
abr-09	20	15	75	21	17	80.95	26	8	30.77
may-09	20	12	60	25	18	72	25	5	20
jun-09	29	28	96.55	0	0	0	17	2	11.76
jul-09	7	7	100	0	0	0	5	1	20
ago-09	0	0	0	26	11	42.31	23	4	17.39
sep-09	0	0	0	21	1	4.76	30	4	13.33
oct-09	13	8	61.54	18	1	5.55	19	4	21.05
nov-09	30	28	93.33	24	4	16.67	24	5	20.83

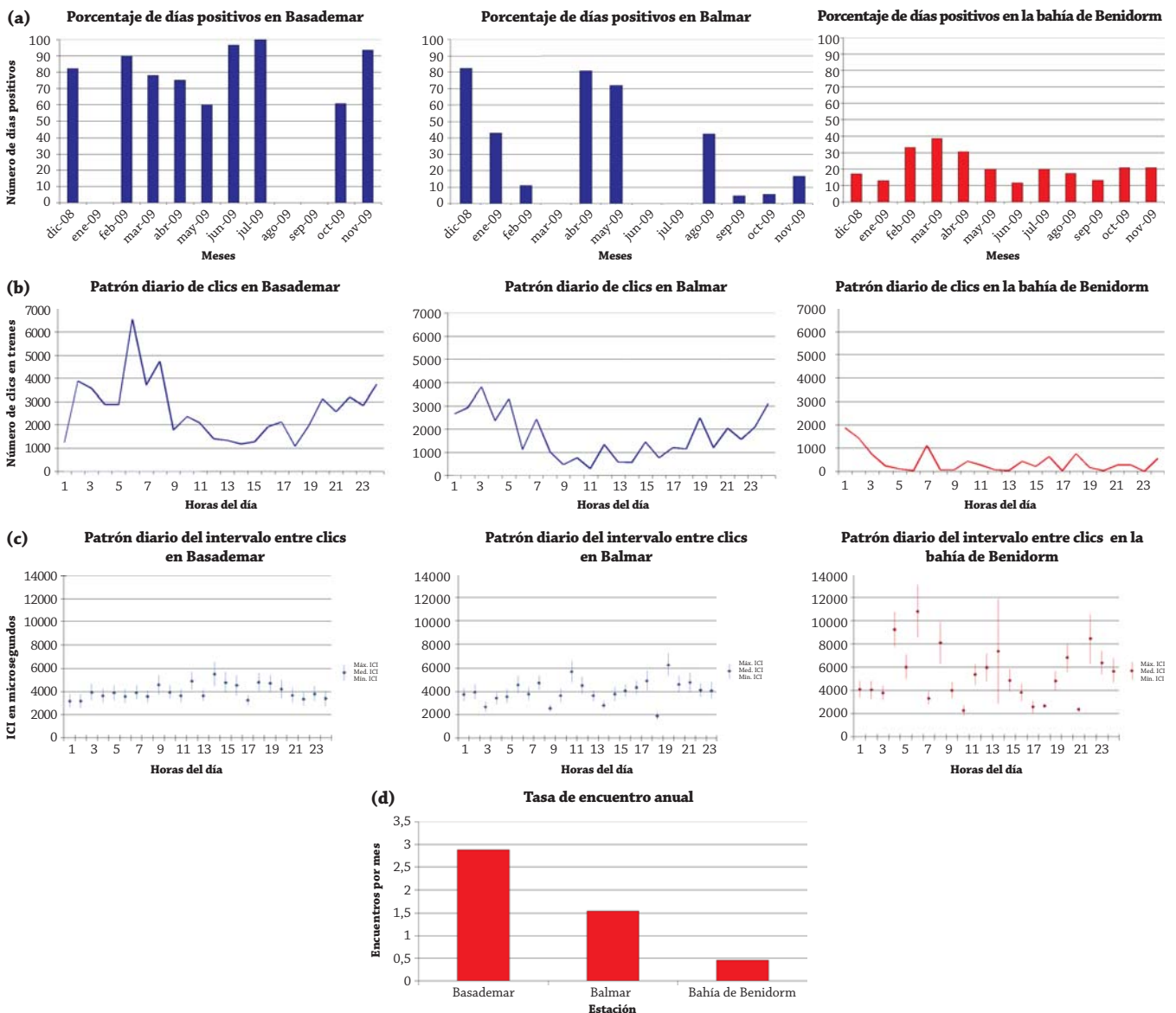


Figura 23. Detección de delfines mulares en el P.N. de Serra Gelada. (a) Porcentaje de días positivos en las tres posiciones de los T-POD. (b) Patrón diario de clics en las tres posiciones de los T-POD (c) Patrón diario del Intervalo entre clics (ICI) en las tres posiciones de los T-POD (d) Tasa de encuentro anual por día en las tres posiciones de los T-POD.

3.4.3 Estudio de la migración del rorcual común (*Balaenoptera physalus*) mediante dispositivos MARU

La población mediterránea de rorcual común (*Balaenoptera physalus*) parece estar genéticamente aislada de la atlántica (Bérubé et al., 1998). Aunque los movimientos del rorcual común en el Mediterráneo siguen siendo desconocidos en su mayor parte, se sabe que durante la época estival estos animales se alimentan en el mar de Liguria. Respecto a las rutas migratorias de estos animales para acceder y abandonar esta área de alimentación, la hipótesis más aceptada (Raga and Pantoja, 2004) apunta hacia una ruta paralela a la costa española del Mediterráneo. Este estudio tiene como propósito confirmar esta hipótesis de los movimientos migratorios norte-sur del rorcual común mediante métodos acústicos.

Para este trabajo, se utilizaron 2 unidades de registro autónomo diseñada por Bioacoustics Research Program, Cornell University, EEUU, llamados Marine Autonomous Record Unit (MARU). Estos equipos permiten grabar sonidos subacuáticos a las frecuencias previamente establecidas.

En este estudio, los equipos fueron configurados en el Departamento de Investigación del Oceanográfico para registrar sonidos de forma continua, en un rango de frecuencias comprendido entre 2 Hz a 1000Hz, (los machos de rorcuales emiten grupos de pulsos o “canciones” de 20Hz).

Los fondeos se realizaron en 2006 y 2007 en puntos seleccionados de la Reserva Marina de las Islas Columbretes y en el canal de Ibiza.

Este trabajo forma parte de un estudio más amplio en el que se realizaron fondeos de dispositivos de monitorización acústica en la isla de Alborán, Menorca, cabo Begur, estrecho de Gibraltar y cabo Espartel (Marruecos).



Arriba: MARU (Marine Autonomous Record Unit). Centro: fondeo de los dos MARU en la Reserva Marina de las Islas Columbretes. Abajo: comprobación de los dispositivos una vez fondeados.

Fondeo de los MARU en la Reserva Marina de las Islas Columbretes

Los dos MARU fueron fondeados el 23 de agosto de 2006 a 75m de profundidad, dentro de los límites de la Reserva Marina (ver figura 24). El día 23 de octubre de 2006 fueron recogidos mediante el empleo de liberador acústico (sistema POP-UP). Para el análisis de las grabaciones obtenidas en los fondeos se utilizó el detector de señales semi-automático X-BAT de Cornell University con base Matlab. Los resultados obtenidos por este detector fueron revisados posteriormente de forma manual.

Los resultados de los MARU en Columbretes que se muestran en la figura 25 son resultados parciales de estos estudios.

Se obtuvieron grabaciones de los pulsos durante 61 días consecutivos (del 23 de agosto al 23 de octubre) (Castellote et al., 2008). Los datos muestran una tendencia ascendente tanto en el número de pulsos como en las horas positivas desde el mes de agosto hasta alcanzar el mayor número de pulsos y horas

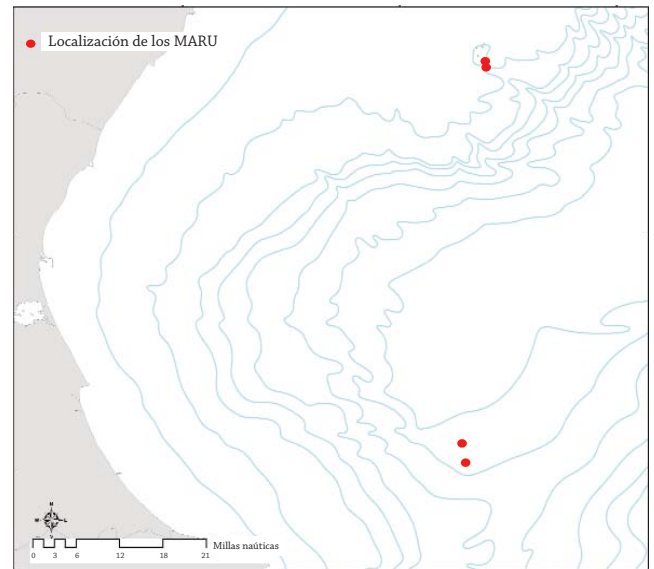


Figura 24. Localización del fondeo de los MARU en aguas de la Comunitat Valenciana.

positivas durante el mes de septiembre. En el mes de octubre parece producirse un descenso paulatino hasta alcanzar valores mínimos en el número de pulsos de rorcual, mientras que en el caso de las horas positivas aparecen valores progresivamente más bajos alternando con algunos días de valores altos.

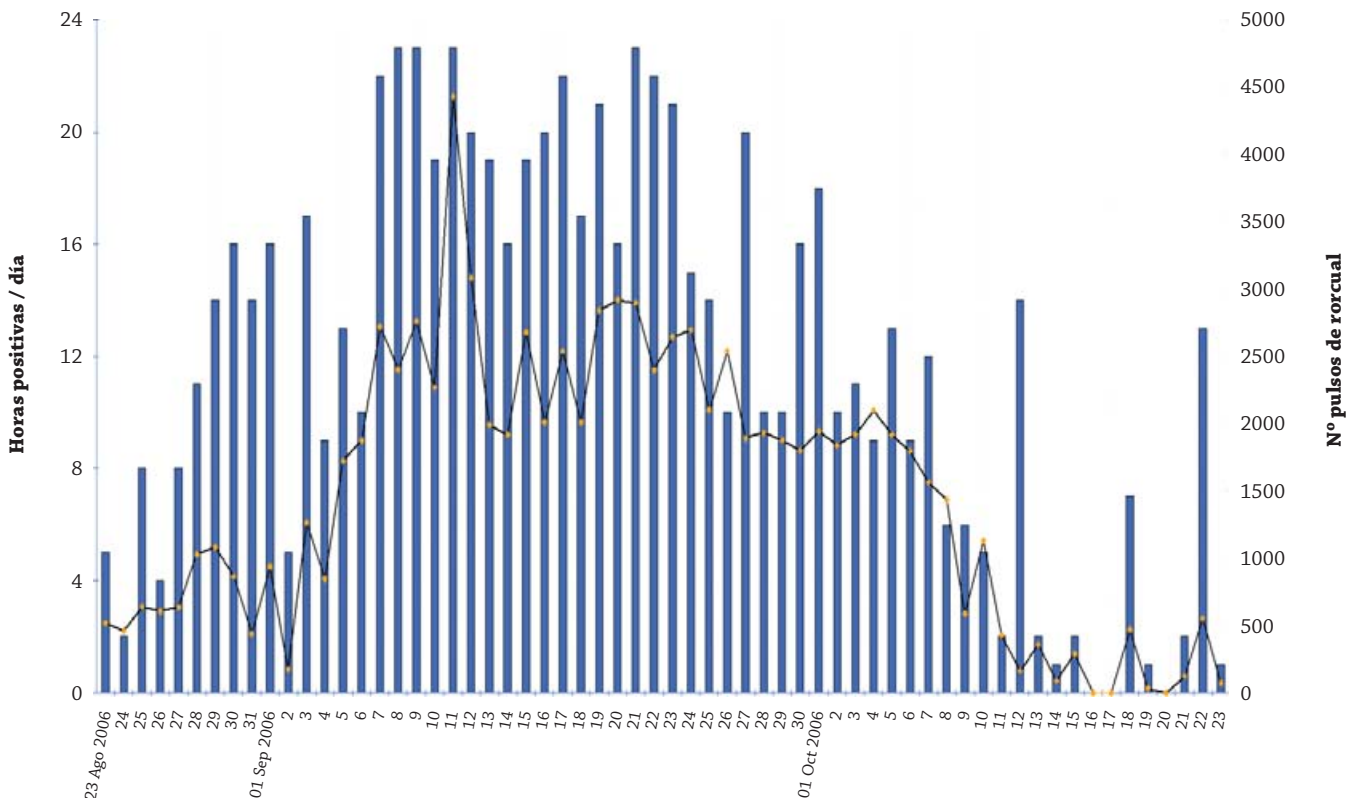


Figura 25. Horas positivas (número de horas al día en que se detecta la presencia de rorcual común) (en azul), y número de pulsos al día (en naranja) registrados en el fondeo de los MARU en las Islas Columbretes.

Para obtener la dirección de los animales el programa XBAT permite obtener el ángulo de procedencia del sonido estimando el desfase temporal de llegada del sonido a las 2 unidades MARU. Con estos datos, se calculó el ángulo de los animales respecto a las MARU durante los primeros y últimos minutos de la grabación de una hora. Se observó un aumento neto en el valor del ángulo, lo cual significa que existe un desplazamiento de los animales N-S. Todas las detecciones consideradas para estudiar el incremento del ángulo ($n=27$) experimentaron un aumento en los valores del ángulo, excepto en una ocasión, que se produjo una pequeña reducción del mismo (-2°). Estos resultados tienden a reforzar la hipótesis previa de migración N-S desde el mar de Liguria.

Fondeo de los MARU en el canal de Ibiza

Se programó un segundo fondeo de los MARU en la zona del canal de Ibiza a 1200 m de profundidad para marzo de 2007, fecha supuestamente próxima al paso de rorcuales hacia el mar de Liguria. Sin embargo, por problemas logísticos los dispositivos no fueron fondeados hasta el 4 de junio

de 2007 (la primera unidad), y el 20 de junio de 2007 (la segunda unidad) (ver figura 24). Ambas se recogieron en fecha 6 de julio de 2007 mediante el empleo de un liberador acústico.

Los MARU estuvieron grabando sonidos durante 24 días la primera unidad y 18 días la segunda. La detección de pulsos de rorcuales se produjo sólo durante 1 hora y 43 minutos de las 2.856 horas de grabación totales. Este resultado, prácticamente carente de detecciones, concuerda con las hipótesis previas del paso estacional hacia Liguria puesto que en la fecha en la que fue realizado el fondeo, los animales se debían encontrar ya, hipotéticamente, en la zona de alimentación estival.

Estudio de las vocalizaciones del rorcual común.

El estudio de los parámetros acústicos de las vocalizaciones de rorcual común obtenidas en los fondeos de las Islas Columbretes, permitió mediante su comparación con otras vocalizaciones obtenidas en diferentes zonas, relacionar éstas con aquellas obtenidas en el área mediterránea y no con las de la zona atlántica.

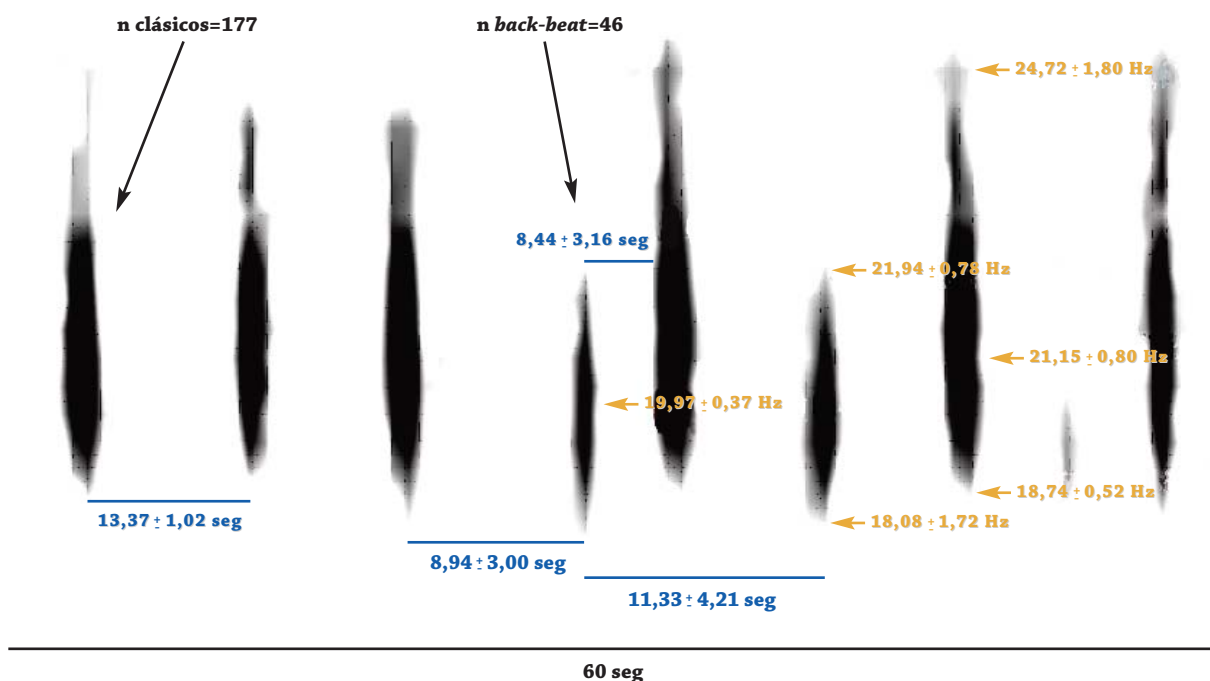


Figura 26. Espectrograma que muestra los diferentes pulsos del rorcual común grabados en este trabajo. Se muestran los pulsos clásico y los *back-beat*. Se indica la distancia media obtenida entre los pulsos clásicos entre sí, estos y los *back-beat* y la distancia entre estos últimos entre sí. Así mismo se indica la frecuencia máxima, la mínima, y la frecuencia con mayor energía del pulso.



Benjamín Albiach

Una de las tortugas marinas nacidas en la playa protegida de La Punta, en el extremo sur del Parque Natural de l'Albufera.

3.5 Reproducción de tortugas marinas

El primer y único registro de un nido de tortuga boba puesto en una playa de nuestro litoral del que se tiene constancia, ocurrió en Puzol en agosto de 2006 (Tomás *et al.*, 2008a). Socorristas y el personal de la posta sanitaria de una playa de Puzol dieron el aviso de la presencia de huevos, al parecer, de tortuga marina, en la orilla de la playa, a través del teléfono de emergencias 112 de la Generalitat Valenciana. El personal del Centro de Recuperación de Fauna La Granja de El Saler y de la Universitat de València fueron los encargados de coordinar las actuaciones realizadas.

Se encontraron una total de 78 huevos, dos de ellos fuera de la cámara del nido. El nido, ubicado en una playa turística en zona urbanizada, estaba situado a menos de un metro de la orilla y se encontraba descubierto por uno de sus lados y a escasa profundidad de la superficie, por la acción del oleaje de un temporal. 76 huevos fueron recolocados en la playa protegida de La Punta, en el extremo sur del Parque Natural de l'Albufera.

En septiembre emergieron del nido un total de 25 neonatos, diez de estas tortugas consiguieron atravesar los orificios de la jaula doble y avanzar hacia el mar por sus propios medios. Los 15 ejemplares que quedaron en la jaula de protección se pesaron y midieron. Esa misma noche fueron liberados 14 de ellos al mar. El neonato que no se liberó presen-

taba el saco vitelino todavía no reabsorbido completamente, por lo que se trasladó al Oceanográfico para su observación. Una semana después, al no constatarse nuevas emergencias se procedió a la excavación del nido.

Arriba: huevos en el nido encontrado en Puzol. Abajo: suelta de una de las tortugas recién nacidas.



Universitat de València



Carles Gago



Benjamín Albiach

Toma de datos biométricos de las tortugas recién nacidas.

En el interior se encontraron 48 huevos muertos, 2 neonatos vivos y 1 neonato muerto fuera del huevo. Estas dos tortugas fueron trasladadas al Oceanogràfic, donde una de ellas murió. Las dos tortugas vivas que quedaron en el Oceanogràfic fueron liberadas el 27 de septiembre de ese mismo año en la playa del Saler, Valencia.

Éste es el segundo nido de tortuga boba documentado en España después de que en 2001 fuera descubierto y estudiado otro anidamiento de tortuga boba en Vera, Almería (Tomás *et al.* 2002a, 2008a). Posteriormente, en octubre de 2006, en Cataluña se detectó otro nido. Aunque hay evidencias de posibles anidamientos recientes en otras partes del litoral mediterráneo español (Ej.: Delta del Ebro en 1991; Llorente *et al.* 1993), este es un hecho insólito en nuestra Comunitat, y refleja la necesidad de estudios que ayuden a comprender la ecología, distribución y dinámica poblacional de esta especie en nuestras aguas. Toda la información referente a estos eventos recientes de nidificación de tortuga boba en el litoral Mediterráneo español se recoge en Tomás *et al.*, 2008a. Estudios genéticos

bastante avanzados en una colaboración entre la Universitat de València y la Universitat de Barcelona permitirán determinar si la tortuga nidificante es de origen Mediterráneo o Atlántico, y así conocer si se trata de una tortuga autóctona o de un ejemplar perdido en su migración de regreso a las zonas de puesta en el Atlántico.

3.6. Seguimiento de tortugas marinas liberadas

Desde 1990 se han recogido 13 tortugas con marcas metálicas en sus aletas. De éstas, 8 habían sido liberadas anteriormente en la Comunitat Valenciana, y el resto 2 en Italia, 2 en Francia y 1 en Malta. De las tortugas marcadas en la Comunitat Valenciana, además de las recuperadas en nuestras aguas, 4 tortugas fueron encontradas posteriormente en Francia (n=2), Italia (n=1), y Mallorca (n=1).

Colocación de un transmisor vía satélite en una tortuga marina posteriormente liberada en Columbretes.



XALOC

Tabla 10. Recapturas de tortuga boba en la Comunitat Valenciana.

Fecha de varamiento o captura	Fecha de varamiento o captura	Número de marca	Fecha de liberación	Lugar de liberación	Fecha de recaptura	Lugar de recaptura
04/08/1999	Isla Linosa (Italia)	Z1198 – Z1199	04/08/1999	Linosa	02/09/2000	Santa Pola
13/07/1995	Pinedo	F265	15/07/1995	Cullera	20/06/2002	Mar Tirreno
06/10/2001	Benidorm	5681/R2964	28/11/2001	Columbretes	x/08/2002	La Alcudia, Mallorca
21/08/2002	Cullera	5690/R2971	11/09/2002	Columbretes	27/09/2002	Castellón de la Plana
27/09/2002	Castellón	5690/R2971	23/04/2003	Valencia	10/05/2003	Pinedo
20/03/2004	Guardamar del Segura	5753	25/08/2004	Benicasim	08/11/2004	Menton (Alpes-Maritimes, Francia)
19/07/2002	200 millas SW de Malta	T3525	06/04/2004	Malta	26/09/2004	Puebla de Farnals
29/04/2003	El Campello	5696	27/08/2003	Columbretes	29/03/2004	Gandía
10/05/2003	Pinedo	5690/R2971	27/08/2003	Columbretes	07/06/2005	Valencia
16/09/2003	Jávea	5700	26/05/2004	Valencia	20/06/2004	Gandía
10/11/2003	Hérault, France	F279/280	9/03/2004	Le Grau du Roi, Gard, Francia	01/05/2005	Peñíscola
06/08/2004	Cullera	R2987 y 5756	30/08/2005	Columbretes	13/08/2005	El Saler
12/02/2008	Benicarló	838	21/05/2008	Altea	07/08/2008	St Marie de la Mer, Francia
02/06/2008	Castellón	37	21/08/2007	Cabo San Antonio	15/04/2008	Puzol
03/04/2007	Le Grau du Roi, Gard, Francia	F319	12/09/2007	Le Grau du Roig, Gard, Francia	05/05/2008	El Saler
2007	Italia	2736A	15/09/2007	Genova, Italia	17/06/2008	Puerto de Sagunto
15/03/2008	Valencia	835	30/12/2005	Cullera	03/06/2009	Tabarca

Los datos de estas tortugas marcadas en la Comunitat Valenciana y en otras zonas del Mediterráneo hasta 2008 han sido publicados por Revelles *et al.*, 2008. Este artículo muestra el alto grado de segregación que mantienen las tortugas bobas de origen atlántico y las de origen mediterráneo oriental a diferentes masas de agua en el Mediterráneo, evidencia corroborada con la colocación de transmisores (Cardona *et al* 2009 y referencias incluidas).

En 2005 se colocaron emisores satelitales a 7 tor-

tugas recogidas por arrastreros en Cataluña y la Comunitat Valenciana (todas de origen mediterráneo) antes de ser liberadas (Cardona *et al.*, 2009), obteniendo con este estudio importante información del uso de hábitat (en particular, un mayor uso de la plataforma continental) de la tortuga boba en nuestras aguas (figura 27). Además, cuatro de estas siete tortugas fueron capturadas por diferentes artes de pesca de plataforma, tres de ellas muertas, lo que demuestra la vulnerabilidad de la tortuga boba a estos artes de pesca.

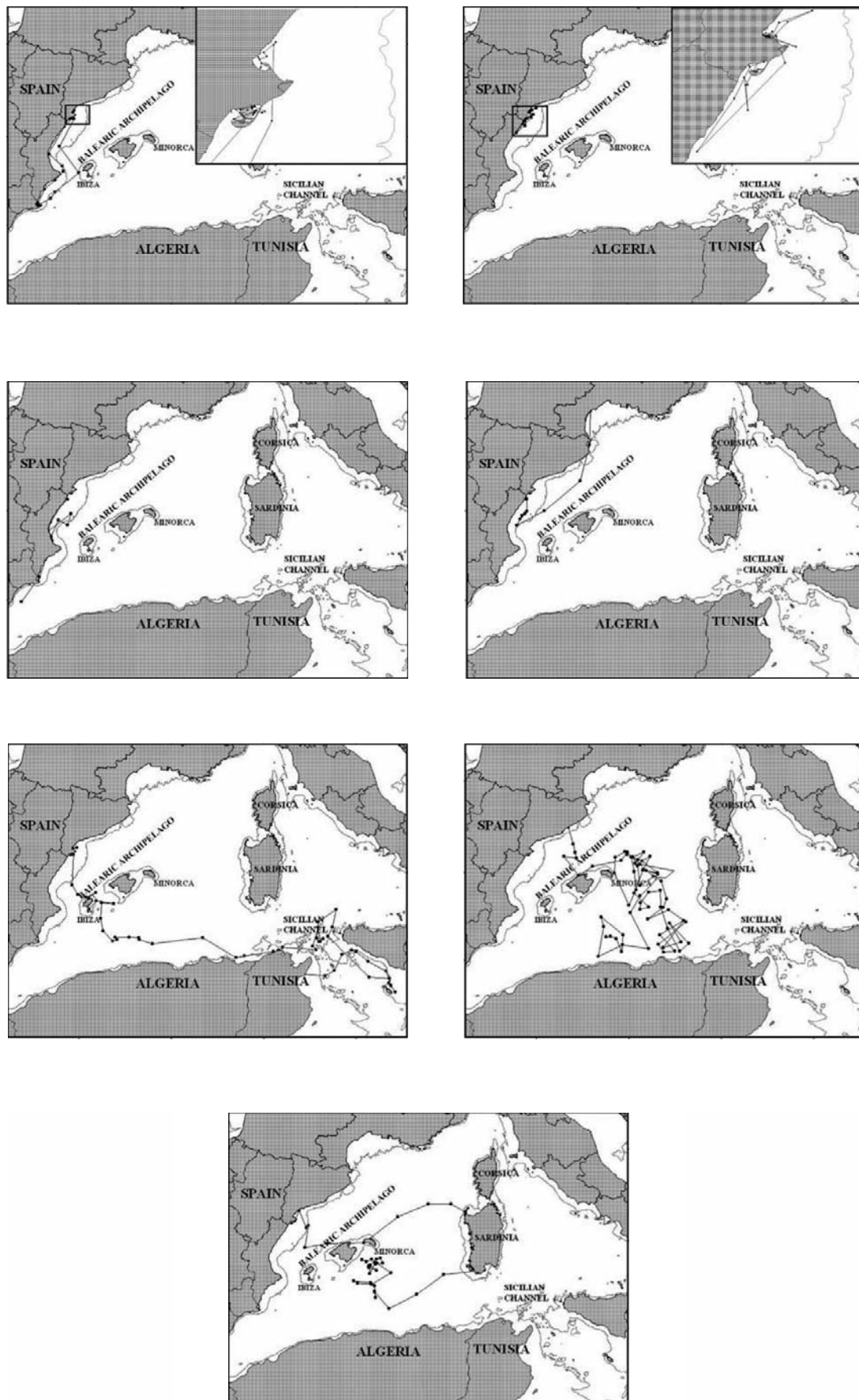


Figura 27. Rutas seguidas por 7 tortugas bobas a las que se les puso un emisor de satélite en 2007. Sólo la tortuga nº 605 evitó el uso de la zona de plataforma (extraído de Cardona *et al.*, 2009).

4 COLABORACIÓN DE OTRAS ENTIDADES EN EL SEGUIMIENTO DE CETÁCEOS Y TORTUGAS

Durante estos años se han realizado diferentes iniciativas para sumar esfuerzos de otras entidades, asociaciones y voluntarios para mejorar el conocimiento, y apoyar la preocupación que estas instituciones tienen sobre cetáceos y tortugas en nuestro litoral. Algunas de las campañas realizadas se muestran a continuación.

4.1 Proyecto *Embarca't*

El proyecto consistió en el aprovechamiento de las rutas comerciales de transporte de pasajeros y vehículos en algunas de las líneas regulares de los barcos de la compañía Baleària como plataformas de observación de cetáceos.

El Programa comenzó de manera experimental en noviembre de 2007. Sus objetivos fueron principalmente el estudio de las poblaciones de cetáceos y tortugas marinas, hacer partícipe al pasaje de los ferrys, y la difusión de los datos recogidos. Este programa contaba con la colaboración de la Fundació Baleària, Avenença (Associació Valenciana de Custòdia i Gestió Responsable del Territori), la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda y la Unidad de Zoología Marina del Instituto Cavanilles de la Universitat de València.

El programa *Embarca't* se llevó a cabo gracias a la participación de un equipo de voluntarios que se incorporaron a dichos barcos para colaborar en las tareas de observación del mar, toma de datos y educación ambiental/información de los pasajeros sobre el proyecto. Este equipo de observadores de cetáceos se embarcó en la ruta que une Valencia con Palma de Mallorca.

Arriba: charla-taller de avistamiento de cetáceos del proyecto *Embarca't*. *Enmedio:* turno de avistamiento desde las cubiertas. *Abajo:* avistamiento de 2 zifios de Cuvier desde el ferry.



Carles Gago



Carles Gago



Universitat de València

De manera experimental se realizaron 4 muestreos: uno el 10 de noviembre de 2007 siguiendo la ruta Palma-Valencia; dos el 17 de noviembre de 2007, uno siguiendo la ruta Palma-Valencia y otro siguiendo la ruta Palma-Ibiza-Dénia; y el 1 de diciembre de 2007, de nuevo entre Palma y Valencia. En estas salidas, se embarcó personal de la Universitat de València y la Conselleria de Medio Ambiente Agua, Urbanismo y Vivienda y se puso a punto la metodología gracias a la colaboración de uno de los responsables de los muestreos desde los ferrys que unen el norte de España con Inglaterra. En las tres últimas salidas se embarcaron los primeros voluntarios y se puso a punto la metodología con los mismos. Además, se inició la formación de los voluntarios en el mar. En los cuatro muestreos se recogieron datos de cetáceos, tortugas y aves marinas.

En 2008 se puso en marcha el proyecto realizando 7 salidas con la colaboración de las instituciones Fundació Baleària, Avinença, la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda y el Oceanogràfic. Las salidas se utilizaron además para realizar charlas a los voluntarios y trabajado-

res de Balearia. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 11 y en la figura 28.

En cuanto a la participación de los voluntarios, en total se embarcaron 98 personas. Se realizaron encuestas destinadas al voluntariado, a los trabajadores de Balearia, y al pasaje sobre su experiencia en el proyecto *Embarca't*. Los participantes valoraron las actividades realizadas en el barco de manera muy positiva. En la tabla 12, se muestra la valoración que anotaron en las encuestas realizadas.



Figura 28. Localización de las observaciones de cetáceos y tortugas realizadas desde los ferrys de Balearia durante las salidas realizadas en 2007 y 2008.

Tabla 11. Número de avistamientos e individuos de cetáceos y tortugas en las salidas realizadas en los años 2007 y 2008 en el proyecto *Embarca't*.

Número de avistamientos								
	Rorcual común	Zifio de Cuvier	Calderón gris	Calderón negro	Delfín mular	Delfín listado	Delfines indet.	Tortuga boba
10/11/2007		1	1			3		
17/11/2007			1	1	1	1	2	8
1/12/2007	1	1		1			4	1
26/1/2008							2	
1/3/2008							1	
26/4/2008	1	2			6	6	2	
31/5/2008	3				1	4	2	
6/8/2008	1	1				2		1
4/9/2008						1		
25/10/2008							1	1
TOTAL	6	5	2	2	8	17	14	11

Número de individuos								
	Rorcual común	Zifio de Cuvier	Calderón gris	Calderón negro	Delfín mular	Delfín listado	Delfines indet.	Tortuga boba
10/11/2007		2	2			25		
17/11/2007			2	2	3	1	10	8
1/12/2007	1	1		4			23	1
26/1/2008							8	
1/3/2008							3	
26/4/2008	1	8			25	73	12	
31/5/2008	3				2	30	12	
6/8/2008	1	3				32		1
4/9/2008						12		
25/10/2008							1	1
TOTAL	6	14	4	6	30	173	69	11

Tabla 12. Resultados de las encuestas realizadas tras la participación en las salidas de *Embarca't*.

Pregunta	Valoración (del 1 al 10)
La formación ofrecida durante el viaje	8,9
La organización y coordinación de la actividad	9,1
La estancia en el barco	9,4
La comunicación del equipo científico y los voluntarios	9,4
La actividad ha resultado interesante y provechosa para los voluntarios	9,4
La actividad ha cumplido tus expectativas	9,2
La actividad ha resultado provechosa para la investigación científica	9,2



4.2 Red de Avistamientos de Delfines en el Parc Natural de la Serra Gelada (RAD)

En febrero de 2009 se crea la Red de Avistamientos de Delfines en el Parc Natural de la Serra Gelada (RAD) con el objetivo de difundir las observaciones de delfines realizadas en el Parc Natural, y mostrar a los usuarios del parque las áreas de mayor probabilidad de encuentro de delfines. Para ello, se dispuso de un teléfono gratuito para el usuario que funciona 24 horas los 7 días de la semana (900900580), y de una página web donde se recoge la información de acerca de los avistamientos de delfines y las actividades realizadas en el Parc, o por colaboradores de la RAD (<http://www.delfinesserragelada.blogspot.com>).

En la página web citada se recogen además imágenes de aletas de los delfines, con el objetivo de conocer el número de individuos que visitan las aguas del Parc mediante la técnica de la fotoidentificación. En esta tarea se cuenta con la colaboración de un biólogo de MUNDOMAR.

Desde el 10 de febrero, fecha de puesta en marcha de este servicio, hasta el 23 de octubre de 2009, al buzón de voz de la RAD llegaron 155 mensajes, de las que 52 sí que aportaban datos sobre observaciones de delfines, siendo el número total de avistamientos de 49. Las llamadas útiles se concentraron mayoritariamente en los dos meses tras la puesta en marcha del teléfono (figura 29), descendiendo su número apreciablemente el resto de meses.

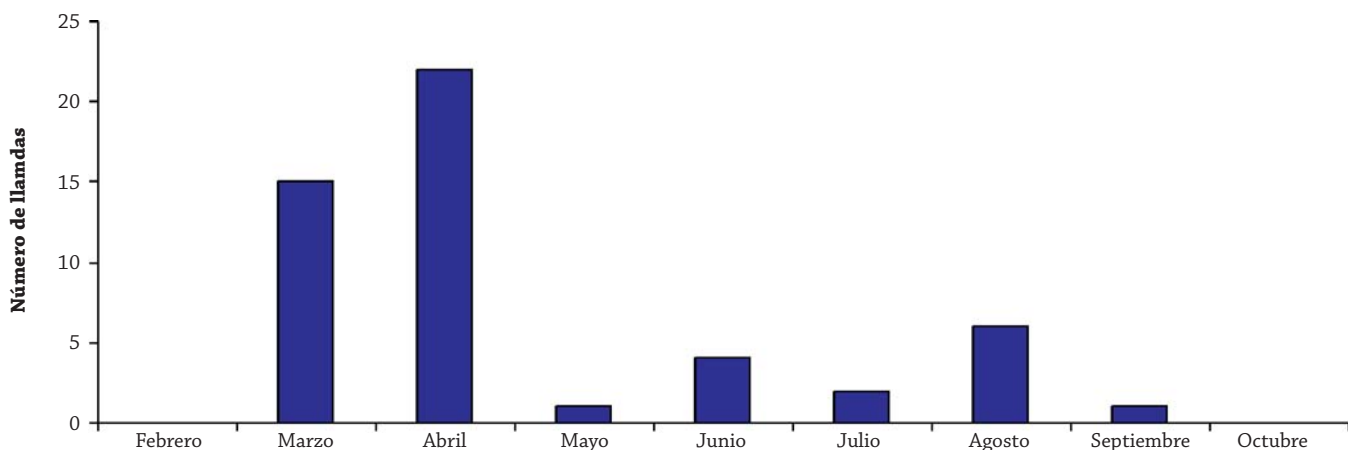


Figura 29. Número de llamadas mensuales al teléfono del RAD.



Fotografías de las aletas de RAD 001 (en dos fechas diferentes) y RAD 002, los dos primeros delfines fotoidentificados en la zona marítima de Serra Gelada.

En estos meses el número total de visitas a la página web ha sido de 5.986, siendo el número medio de usuarios que visita el blog de 15 al día. Hay que tener en consideración que el número de visitas del día en que se dio a conocer este número de teléfono (II Jornada de delfines de Serra Gelada, 10 de marzo de 2009) y de los inmediatamente posteriores fue varias veces superior.

Hasta finales de 2009 hay 24 aletas de delfín mular diferentes identificadas. Tres individuos han sido identificados en más de una ocasión. Es, por ejemplo, el número RAD1 que fue avistado el 12/11/2008 frente al peñón de Ifac, y el 23/03/2009 en la Bahía de Altea.

A lo largo de estos meses de funcionamiento de la Red de Avistamiento de Delfines en el Parc Natural de la Serra Gelada se han comunicado un total de 150 avistamientos.

Las piscifactorías del Parc Natural son las que mayor número de avistamientos han comunicado, especialmente BASADEMAR (figura 30). El resto de grupos ha enviado un menor número de observaciones. De algunos de ellos, como empresas turísticas, escuelas de vela y cofradías de pescadores, sería de esperar un mayor número de avistamientos debido a la gran cantidad de tiempo que pasan en el mar.

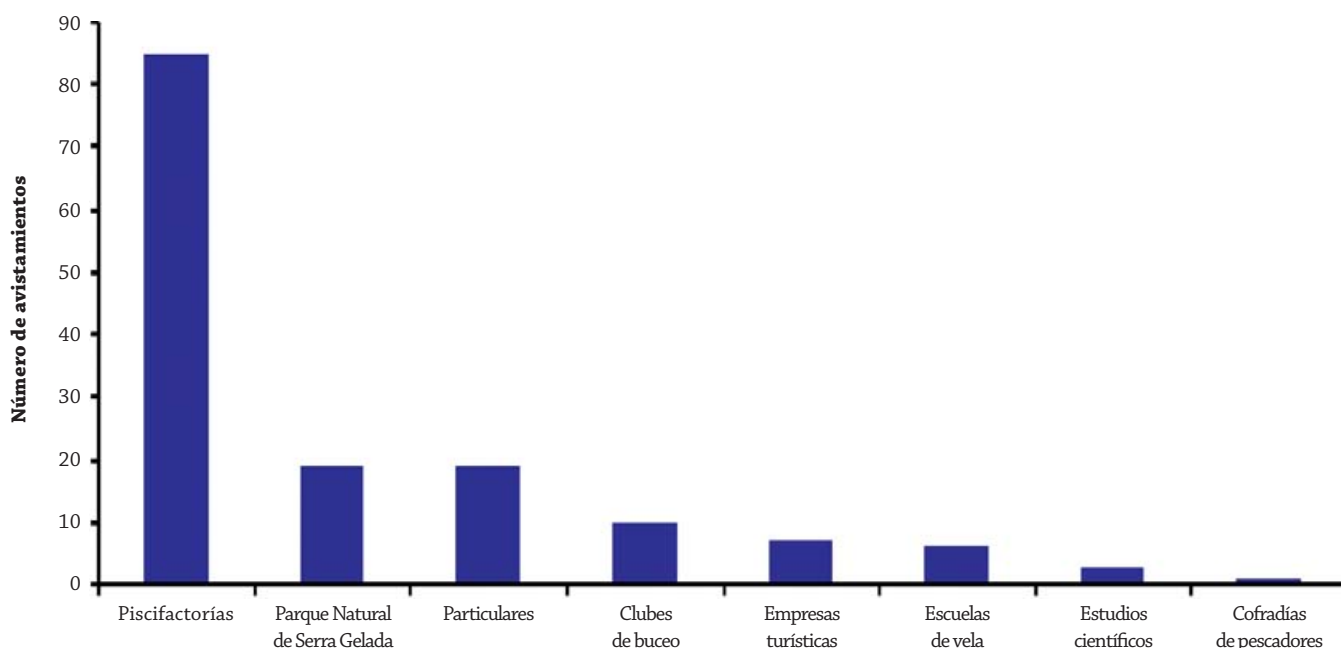


Figura 30. Número de avistamientos comunicados al RAD según comunicante.



4.3 Colaboración con servicio marítimo de la Guardia Civil para el avistamiento de cetáceos

Gracias a la buena relación existente entre la Guardia Civil y la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda, a raíz de las experiencias de liberación de tortugas marinas marcadas y cetáceos recuperados, y conociendo las actividades de vigilancia periódica por la zona del Canal de Ibiza que la embarcación Río Adaja de 30 metros de eslora realizaba en aguas de la Comunitat Valenciana, se presentó en 2005 el Proyecto de colaboración entre el Servicio Marítimo de la Guardia Civil, la Conselleria y la Universitat de València. En 2006 se incorporó personal del departamento de investigación del Oceanogràfic añadiendo a los avistamientos visuales un hidrófono de arrastre para la detección acústica de los cetáceos.

El objetivo era el de embarcar una vez al mes a un equipo de 4 observadores a las salidas realizadas por la patrullera. La embarcación se ponía a disposición de los muestradores tanto en transecto como en velocidad de navegación, excepto cuando se suspendía la campaña por la aparición de alguna urgencia.

Esta colaboración comenzó con la realización de una charla sobre identificación, biología, amenazas y conservación de cetáceos y tortugas marinas, destinados a los miembros del cuerpo del Servicio Marítimo de la Guardia Civil e impartida conjuntamente por personal de la Conselleria de Medio Am-

biente, Agua, Urbanismo y Vivienda y de la Universitat de València.

Se realizaron salidas mensualmente desde noviembre de 2005 hasta junio de 2006. Se realizaron un total de 8 salidas, con un total de 11 avistamientos de delfín listado, 1 de calderón gris, y 1 de delfín común. Aunque los datos obtenidos pueden ser utilizados para estudios de distribución de especie, el proyecto no siguió adelante debido entre otras razones, al traslado a África del barco utilizado para el control de la inmigración.

Suelta de tortugas marinas desde el barco de la Guardia Civil el 17 de septiembre de 2006.





Marcos R. Solano

4.4 Interacción entre granjas marinas y delfines

El aumento de granjas marinas en zonas costeras necesita ir asociado a un mejor conocimiento de los efectos ambientales que la instalación y el funcionamiento de estas granjas pudieran provocar. En el Mediterráneo, unos pocos estudios han sido realizados de cómo la existencia de granjas marinas podría estar afectando a la presencia del delfín mular (*Tursiops truncatus*) en los alrededores y de cómo estos delfines se acercarían a estas granjas para alimentarse de bancos de peces asociados a éstas (Díaz López, 2006, 2007).

Desde 2006 se vienen recogiendo datos de observaciones de delfines mulares en la Comunitat Valenciana que se acercan a granjas marinas, probablemente para alimentarse. Además, existen indicios que otra especie, el delfín listado (*S. coeruleo-*

alba) también se acerca de manera más ocasional. Es por todo ello que la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda, junto con la Universitat de València, pusieron en marcha en el año 2007 un estudio sobre la posible interacción entre las granjas marinas de la Comunitat Valenciana y los cetáceos.

El objetivo principal de este estudio fue averiguar el grado real de esta interacción. La primera fase del estudio, realizada en 2007, consistió en el diseño de las encuestas a las granjas marinas y en el establecimiento de los primeros contactos. En 2008, se contactó con todas las empresas de la Comunitat que se dedican a la acuicultura. Sin embargo, debido a los importantes cambios empresariales que sufren la mayoría de las empresas valencianas dedicadas a este sector no se completaron todas las encuestas. Las granjas marinas que colaboraron en este estudio fueron las localizadas en Burriana, Sagunto, Altea, Campello, Guardamar del Segura y Santa Pola.

Piscifactoría al norte del Parque Natural de Serra Gelada.



Universitat de València

Todas las granjas marinas encuestadas vieron delfines alguna vez, aunque la frecuencia de estas observaciones fue muy variada, de una vez por semana en algunas granjas a 2-3 veces anuales. La especie más observada fue el delfín mular. Las visitas fueron de grupos de delfines de entre 2 a 15 individuos, y sólo en algunos de los casos se observó que la visita de los delfines podría afectar a la producción de pescado. Los datos de presencia de delfín mular en granjas marinas se completa con los datos de Serra Gelada (ver apartado 4.2) y de datos de los observatorios de cetáceos (apartado 3.3).

5 DIVULGACIÓN Y FORMACIÓN

5.1 Red de varamientos

El protocolo de aviso y recogida de cetáceos y tortugas marinas varadas en aguas valencianas se activa cuando ocurre un aviso de particulares o de instituciones como policía local, protección civil, ayuntamientos, etc. al teléfono de emergencias 112. Para que este protocolo sea efectivo, es crucial que las diferentes instituciones y los ciudadanos conozcan el funcionamiento del mismo.

En este sentido, la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda realizó una campaña de divulgación en el año 2002 destinada especialmente a clubes náuticos. Se enviaron cartas a los diferentes clubes explicando el protocolo de aviso y la importancia de la recogida de infor-

Cartel distribuido en el año 2010 en cofradías de pescadores, clubes náuticos y policías locales de ayuntamientos del litoral.

Qué hacer si aparecen tortugas o delfines varados en nuestras costas

Llamar al



112

TELÉFONO DE EMERGENCIAS
COMUNITAT VALENCIANA

Comunicando la siguiente información:

- estado del animal (vivo o muerto)
- localización exacta



Son animales salvajes. Pueden causar daños con sus aletas o boca, o ser portadores de enfermedades. Con el fin de atender a estos animales, y al mismo tiempo evitar estos daños:

Si está vivo...	Si está muerto...
<ul style="list-style-type: none">✓ Evitar la aglomeración del público alrededor del animal✓ Evitar el contacto con el animal, y lavarse las manos después de la actuación✓ Aproximarse lentamente teniendo especial cuidado con boca, aletas y cola✓ Mantenerlo a la sombra y mojar la piel con agua de mar, evitando que entre agua en las fosas nasales y en el orificio superior✓ En caso de angustias o sedales, no tirar hasta la llegada del personal especializado✓ No mover al animal del lugar del varamiento hasta la llegada del personal especializado	<ul style="list-style-type: none">✓ Evitar la aglomeración del público alrededor del animal✓ Avisar igualmente al 112 para el traslado al laboratorio, o para la toma de datos✓ Evitar el contacto con el animal, y siempre lavarse las manos después de la actuación✓ Señalar la posición y realizar en lo posible fotografías para su identificación

Cada animal que aparece varado nos aporta una información única sobre la biología y la ecología de estas especies



Carteles editados en el año 2002 y reeditados en 2004 dirigidos especialmente a los pescadores deportivos de los clubes náuticos.

mación, junto con pósters indicando el teléfono de emergencias.

La campaña continuó con el envío de cartas y carteles a todas aquellas personas y organismos que de alguna manera colaboran en la red de varamientos, como policías locales de los ayuntamientos del litoral, Guardia Civil, puestos de la Cruz Roja, cofradías de pescadores, etc.

En 2004, gracias a la colaboración entre el Oceanográfico y la consellería, se reeditaron los carteles de la campaña del año 2002 y, por último, en 2009, se editaron nuevos carteles para distribuirlos en cofradías de pescadores y clubes náuticos.



Carles Gago

5.2 Pescadores y tortugas marinas

En 2007, la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda, empezó a realizar campañas dirigidas a los pescadores que faenan en la Comunitat Valenciana con el objetivo de dar a conocer el protocolo del 112, involucrar a los pescadores en la conservación de las tortugas marinas, y recoger las tortugas atrapadas accidentalmente en las artes de pesca para su recuperación.

En primer lugar se contactó con los cofrades mayores de las tres provincias y con el cófrade mayor de la Comunitat, para dar a conocer la campaña y buscar su implicación y colaboración en la organización de las distintas actuaciones. A partir de estas reuniones se contactó con todos los pescadores, a través de las cofradías, mediante carta personal en la que se informaba de la campaña mediante un tríptico informativo.

La campaña comenzó en la provincia de Castellón, posteriormente en 2009 continuó en la de Valencia y se prevé realizarla en 2011 en la de Alicante.

Como acto de agradecimiento y refuerzo de la colaboración de los pescadores, en 2007 se invitó a todos los pescadores de la provincia de Castellón al Día de los Océanos (13 de junio) celebrado en el Oceanogràfic, con la colaboración de ésta institu-

ción. Esta jornada fue anunciada en dos programas de radio especializados en temas de pesca: *Pescadores en la mar*, de Radio Nacional, y *El Forcat*, en Radio 9. El evento consistió en la emisión de un documental realizado por Canal 9 RTVV.

Entrevista a un pescador de la cofradía de Cullera para el reportaje del programa Medi Ambient de RTVV.



Carles Gago

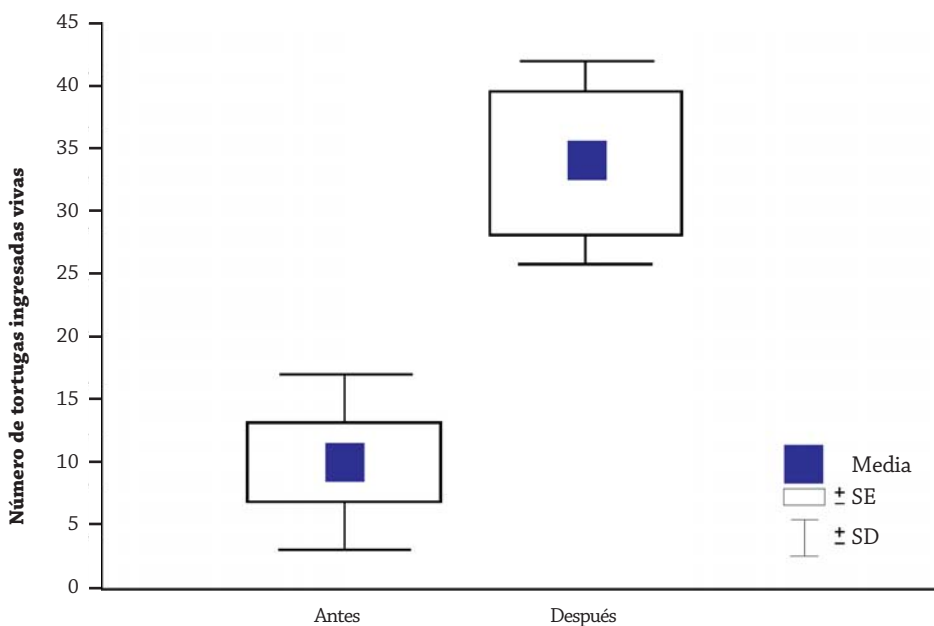
Este documental trató sobre el proceso de recuperación de una tortuga una vez es recogida por el barco pesquero hasta su liberación. Después de la emisión del documental se les invitaba a comunicar las tortugas recogidas a través del teléfono de emergencias 112. Al acto celebrado en el Oceanogràfic acudieron 300 personas. Además, el documental realizado por Canal 9 fue emitido posteriormente en el programa Medi Ambient.

Este acto se repitió el 13 de junio de 2009 para los pescadores de la provincia de Valencia. El documental realizado por Canal 9 en esta ocasión trataba aspectos educativos realizados gracias a la llegada de las tortugas a los centros de recuperación. Este año acudieron 500 personas.

La efectividad de estas campañas ha sido fácilmente cuantificable analizando el número de entradas en el ARCA del Mar de tortugas vivas capturadas accidentalmente por embarcación después de estas campañas. En 2007 el número de ingresos de tortugas capturadas vivas por embarcaciones de pesca fue superior al de años anteriores (ver capítulo 2.3.1). Estos resultados fueron presentados en la IV Jornadas de Educación Ambiental celebradas en Valencia en febrero de 2009. (Eymar & Gago, 2009).



Suelta de una tortuga marina recuperada desde un barco de arrastre de Burriana el 26 de abril de 2007.



Antes: 10,0±3,4 ejemplares.

(rango: 6-15 individuos).

Después: 33,0±12,7 ejemplares.

(rango: 24-42).

Test t de Student, $t=-3,92$; $p=0,011$.

Figura 31. Número medio anual de tortugas ingresadas vivas en el centro de recuperación antes y después de la campaña de pescadores y tortugas marinas de 2007. Extraído de Eymar & Gago, 2009.

5.3 Seltas de tortugas

Tras su paso por los centros de recuperación, las tortugas que se encuentran en buen estado son liberadas al mar. Se comenzó a liberar tortugas en 1989 desde diferentes localidades de la Comunitat Valenciana, siendo especialmente importante el número de liberaciones realizadas desde las islas Columbretes. Estos eventos suelen ser comunicados con antelación a diferentes medios de comunicación. Además de estas sueltas, se han realizado algunas con un mayor impacto mediático desde que en 2002 el servicio marítimo de la Guardia Civil colabora en sueltas realizadas desde sus embarcaciones. A estos actos son además invitados los niños que participan en los campamentos de verano del Oceanogràfic, y se realizaron desde 2005 hasta 2008.

La primera suelta desde la costa se realizó en 2008 desde diferentes playas de la Comunitat Valenciana (Gandía, Valencia, Cullera, Santa Pola, etc.) con la presencia de escolares que participan en campamentos de verano, Navidades y Semana Santa del Oceanogràfic. Además, desde el año 2008 se realiza una suelta de tortugas en Navidad a la que se invita además de los escolares que participan en campamentos, al personal de las diferentes instituciones implicadas en la red de varamientos. Estas sueltas fueron dadas a conocer por medio de la colocación de pósteres en los centros de trabajo de las instituciones invitadas. A estos eventos acudieron 300 personas en 2008, y 600 en 2009.



Benjamín Albiach



Benjamín Albiach

Fotografías de la suelta de Navidad del año 2009.

Tabla 13. Resumen de las campañas de divulgación realizadas por Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.

2002	Campaña 112 en clubes náuticos
2004	Carteles del 112 en Cofradías y clubes náuticos
2005	Suelta de tortugas con el Servicio Marítimo de la Guardia Civil y el Oceanogràfic
2006	Campaña aviso huellas
2007	Suelta de tortugas con el Servicio Marítimo de la Guardia Civil y el Oceanogràfic
	Campaña pescadores y tortugas marinas, Castellón.
	Suelta de tortugas con el Servicio Marítimo de la Guardia Civil y escolares del Oceanogràfic
	Suelta de tortugas con escolares del Oceanogràfic en Semana Santa y campamentos de verano
	Suelta tortugas Navidad
2009	Campaña pescadores y tortugas marinas, Valencia.
	Suelta de tortugas con escolares del Oceanogràfic en Semana Santa y campamentos de verano
	Suelta tortugas Navidad

5.4 Jornadas y formación

La Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda junto con las diferentes organizaciones implicadas en la conservación de cetáceos y tortugas marinas de la Comunitat Valenciana, ha participado en la organización de las siguientes jornadas:

Internacionales

- Seminario **Marine Mammals: Biology and Conservation** de la Universidad Internacional Menéndez y Pelayo, Valencia, 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, 2006 y 2008.

Nacionales

- **1ª Reunión Técnica de Centros de Recuperación de tortugas marinas del Mediterráneo español**, 17 y 18 de noviembre de 2009, El Oceanogràfic, Valencia.

Regionales

- **Los cetáceos y las tortugas marinas en aguas de la Comunidad Valenciana**. Identificación y problemática. Marina de Alicante, 3 de febrero de 2006.

- I Jornada **Grandes animales marinos de nuestras costas; los delfines del Parque Natural de la Serra Gelada**, 6 de febrero 2008,

Hotel Venus Albir, l'Alfàs del Pi.

- **Jornada de formación para la identificación de cetáceos en Parques y Reservas Marinas de la Comunidad Valenciana**, 2 de abril de 2008, Centro de Educación Ambiental de la isla de Tabarca, Tabarca.

- II Jornada **Los delfines del Parc Natural de la Serra Gelada**, 10 de marzo de 2009, Hotel Venus Albir, l'Alfàs del Pi.

- **Curso de formación para la creación de una red de asistencia a fauna marina en la Comunidad Valenciana**, 23 de mayo de 2009, El Oceanogràfic, Valencia.



Participantes en el Seminario Marine Mammals: Biology and Conservation de la Universidad Internacional Menéndez y Pelayo.





5.5 Otros

Tras la aparición de un nido de tortuga boba puesto en una playa de Puzol en 2006 (ver apartado 3.4), y de diferentes avisos de tortugas vivas retornando al mar por parte de ciudadanos, la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda puso en marcha una campaña de detección de huellas de tortugas de tortugas destinado especialmente al personal contratado para la limpieza de playas. Para ello, se realizaron entrevistas en diferentes radios locales (Radio Na-

Tabla 14. Talleres y cursos que realiza el Oceanogràfic sobre tortugas marinas.

Talleres educativos dirigidos a escolares	Número de talleres	Número de alumnos
2007-2008	63	1658
2008-2009	94	2141
TOTAL	157	3799
Cursos dirigidos a Universitarios	Número de cursos	Número de participantes
2007	1	29
2008	2	60
2009	1	33
TOTAL	4	122

cional, Radio 9 y la COPE), y se editaron carteles que se repartieron a los ayuntamientos para su colocación en los tractores de limpieza de playas. Esta campaña terminó en 2006 sin ningún aviso al teléfono de emergencias.

Además de todas estas actuaciones, la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda participa semanalmente en diferentes programas de radio desde 2007 en *El Forcat* de radio 9 y desde 2008 en “Pescadores en la mar” de radio nacional. Se ha colaborado en diferentes programas de Canal 9 y en la elaboración de los dos documentales de tortugas realizados por Canal 9 comentados anteriormente, y en dos documentales de cetáceos: “Cetáceos en la Comunitat Valenciana” en 2007 y “Campaña Talud Comunitat Valenciana” en 2008. La Conselleria colabora en la tarea de divulgación de conservación de cetáceos y tortugas de los campamentos de verano, semana santa, y navidades, talleres con escolares, visitas guiadas para adultos al ARCA del mar, curso universitario de tortugas, etc. que el Oceanogràfic desarrolla desde 2005 en sus instalaciones (ver p. ej. tabla 14).

Por último, la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda ha publicado 4 artículos relacionados con cetáceos y tortugas dentro de la revista electrónica de Biodiversitat.

6 ANÁLISIS DE EFECTIVIDAD Y CARENCIAS

Se evalúan a continuación los resultados de los trabajos realizados, señalando su utilidad y las carencias detectadas, como necesaria reflexión para enfocar la continuación de dichos trabajos o la necesidad de abordar nuevas actuaciones.

6.1 Red de Varamientos

La Red ha permitido conocer cuáles son las especies presentes habitualmente en la Comunitat Valenciana y ha mostrado la presencia de otras especies esporádicas que no han sido observadas en el medio natural, como son la orca bastarda y la tortuga bastarda. Ha permitido disponer de un alto número de ejemplares para necropsias que ha posibilitado conocer aspectos sobre la biología de estas especies (parásitos, alimentación, etc.) y detectar algunas amenazas que las afectan como, en el caso de delfín listado, las mortandades masivas provocadas por *Morbillivirus*, y, en el caso de tortuga boba, la pesca de palangre, de arrastre, y la ingestión de basuras. No se han detectado otras enfermedades que amenacen las poblaciones de cetáceos y tortugas, aunque conviene reforzar los protocolos de detección.

Se han hecho esfuerzos para informar de la existencia y el funcionamiento de la red de varamientos a los diferentes sectores involucrados. Se ha comprobado cómo el conocimiento por parte de las instituciones y de la ciudadanía del teléfono de emergencias 112 ha sido esencial en la mejora del funcionamiento de la red, y por tanto, en el número de varamientos registrados.

No obstante, se detecta cierto impacto en el flujo de información por la proximidad a campañas divulgativas, impacto que decrece con el tiempo. Especialmente llamativa es la respuesta ante campañas específicas por parte de los pescadores de arrastre, tras las que entregan un mayor número de tortugas. Esta circunstancia hace sospechar que el número de ejemplares que quedan atrapados en estas artes de pesca sea superior al estimado a partir de las entradas en centros de recuperación o encontradas muertas en las playas. Asegurar la periodicidad de las campañas y dirigirlas mejor a colectivos que interaccionan más con estas especies, es necesario para valorar si el aumento o disminución en el número de varamientos se debe a fenómenos anómalos que afecte a estas poblaciones.



Universitat de València



Universitat de València

6.2 Estudios en el mar

Las campañas de cruceros, censos aéreos, observatorios en espacios marinos protegidos y estudios acústicos han permitido profundizar en el conocimiento del estado de las poblaciones presentes de las diferentes especies de cetáceos y tortugas marinas presentes en nuestras aguas.

La especie de cetáceo más abundante es el delfín listado. Se han estimado 15.778 delfines en la Comunitat Valenciana y Murcia en el periodo 2000-2004. Esta especie se distribuye en aguas del talud continental de la Comunitat Valenciana, especialmente en la zona norte (Castellón y Norte de Valencia), y sur de Alicante, y se ha encontrado que su distribución está ligada a la profundidad. En los últimos años se ha detectado un cambio en la alimentación del delfín listado, pasando de consumir principalmente de cefalópodos oceánicos a alimentarse casi exclusivamente presas de la plataforma continental.

El delfín mular es la segunda especie de cetáceo más abundante en la Comunitat Valenciana. Los estudios en censos aéreos estimaron 1.333 delfines en la Comunitat Valenciana y Murcia (es interesante mencionar el elevado intervalo de confianza de esta estima: 739 – 2.407 individuos). La distribución del delfín mular no está ligada a factores como la profundidad, etc. Sin embargo, los censos

en barco, las observaciones realizadas desde reservas marinas y la detección acústicas mediante T-POD indican una presencia más o menos constante alrededor de las islas Columbretes y del Parc Natural de Serra Gelada, en este último caso muy asociado con granjas marinas. Los estudios de alimentación indican que esta especie no ha cambiado de dieta en los últimos 15 años, no obstante, como se ha comentado anteriormente, el delfín listado ha pasado a consumir las presas que consume el delfín mular, lo que podría indicar una competición por el mismo recurso.

El conocimiento que se tiene del resto de las especies es más escaso. Se han estimado 493 individuos de calderón gris en los censos aéreos. Esta especie se distribuye en aguas oceánicas, alejadas de la costa. Los datos de censos concuerdan con los estudios realizados sobre su alimentación, ya que se alimentan de cefalópodos que se encuentran en aguas de 600-800 m. de profundidad del talud continental.

El rorcual común se encuentra también en aguas de la Comunitat Valenciana, habiéndose observado individuos especialmente en zonas profundas bordeando la plataforma continental. Las observaciones realizadas en Columbretes y los estudios acústicos parecen confirmar la presencia estacional de la especie en nuestras aguas, ligada a los desplazamientos primaverales hacia el norte y otoñales hacia el sur.



Avistamiento de cachalote desde barco.

El delfín común, cachalote, calderón común y zifio de Cuvier han sido observados en los censos aéreos y en barco. Todas estas especies se han encontrado esporádicamente en aguas profundas de la Comunitat Valenciana, si bien no se conoce su abundancia debido al insuficiente número de avistamientos registrados.

La tortuga boba es la única especie de tortuga presente regularmente en las aguas de la Comunitat Valenciana. Otras tres especies han sido detectadas ocasionalmente en los varamientos: la tortuga verde, la tortuga bastarda y la tortuga laúd, esta última además ha sido vista en los censos aéreos y en observaciones esporádicas. Los censos aéreos realizados en el periodo 2000-2004 estimaron 18.954 tortugas, distribuidas por toda el área, con una mayor abundancia en la zona sur, y presentes todo el año, sin encontrar diferencias significativas en la abundancia entre estaciones.

Evaluando las actividades realizadas, hay que señalar en primer lugar que los únicos datos que permiten una aproximación global a la distribución y estima poblacional de cetáceos y tortugas marinas son los derivados del proyecto “Mediterráneo”, realizado por la Universitat de València bajo contrato con el Ministerio de Medio Ambiente en 2000-2004, durante el que se sobrevolaron 8.444 millas náuticas sobre el mar, aunque incluyendo también las aguas de Murcia. A título comparativo, los cru-

ceros en barco para avistamientos han cubierto 5.249 millas entre 2003-2009, lo que representa un esfuerzo mucho menor y no permite una comparación con los datos anteriores. Si bien los cruceros son de gran utilidad para reconocer de forma precisa áreas concretas de uso de hábitat de estas especies, se considera urgente retomar los censos aéreos para cubrir la totalidad del litoral, para lo que se requeriría un incremento del presupuesto.

Por otra parte, los estudios acústicos mediante dispositivos pasivos (T-POD, MARU) se han demostrado muy útiles para estudiar poblaciones locales (como el delfín mular) y movimientos migratorios (como los del rorcual común). Sin embargo, la baja disponibilidad de estos dispositivos no permite abordar estudios en diferentes espacios o de forma más continuada.

Los trabajos de foto identificación de ejemplares de delfín mular en el Parque Natural de Serra Gelada, ofrecen interesantes resultados iniciales, sin embargo deberían englobar dentro de un estudio más amplio de uso de hábitat de esta especie.

Avistamiento de rorcual común desde avioneta.



Enrique Crespo

6.3 Amenazas

El estudio sobre las amenazas para estas especies se basa en las necropsias realizadas en el laboratorio de Zoología Marina de la Universitat de València.

Las mayores mortalidades observadas son las producidas por los brotes de *Morbillivirus* sobre delfín listado. Tras la mortalidad masiva ocurrida en 1990, Forcada *et al.* (1994) estimó una abundancia de 0.20 delfines/km² en 1991. Sin embargo, los estudios de censos aéreos realizados diez años después de la aparición de esta epidemia mostraron una abundancia de 0.40 delfines/km² (Gomez de Segura, 2007). Esto parece indicar que la población se recuperó tras el episodio de mortandad. Por otra parte, en 2007 otra epidemia de *Morbillivirus* afectó a la población de delfín listado y calderón negro del Mediterráneo occidental. Aunque todo parece indicar que afectó en mucha menor medida, ya que el número de varamientos fue mucho menor que en 1990, todavía no se tiene conocimiento certero.

Respecto a interacciones de cetáceos con artes de pesca, la especie para la que hay más evidencia es el delfín mular, aunque no parece que el número de muertes aumente en el tiempo, sí podría afectar a una proporción importante de la población. Para el delfín listado existen datos esporádicos.

Por último, existen datos que señalan interacción entre la navegación y los cetáceos. Se han registrado al menos dos ejemplares de rorqual común y un cachalote muertos por colisión con grandes barcos y



Universitat de València

Tortuga boba muerta por ingestión de un anzuelo.

los datos obtenidos en la campaña *Embarca't* indican que estos accidentes pueden ocurrir en las rutas de pasajeros entre Baleares y la Comunitat Valenciana.

Para las tortugas marinas, la amenaza más clara es la muerte accidental provocada por las pesquerías de palangre. Sin embargo en los cinco últimos años parece que el número de tortugas que son capturadas por palangreros es mucho menor, quizás en relación con la disminución de esta pesquería. Son también numerosas las tortugas capturadas vivas por pesca de arrastre. Aún así, en la Comunitat Valenciana, no se tiene una estima del número de tortugas que mueren por esta causa. Los estudios de telemetría por satélite indican que las tortugas bobas que se encuentran en la Comunitat Valenciana permanecen en la plataforma continental, siendo más susceptibles a las artes de pesca de zonas neríticas (Cardona *et al.*, 2009 y referencias incluidas). Otras amenazas que sufren las tortugas en la Comunitat Valenciana es la ingesta de basuras.

Varamiento de un pequeño delfín listado en las playas de Denia en el verano de 2007.



Pablo Crespo

6.4 Investigación

Desde 1990 se han elaborado un gran número de publicaciones científicas como resultado de los estudios de las muestras obtenidas en los varamientos y de los estudios realizados en el mar, la mayoría de ellas realizadas por la Universitat de València.

En cuanto a las especies tratadas han sido, excluyendo las publicaciones en las que se hace recuento de especies varadas u observadas, de mayor a menor número: delfín listado, tortuga boba, delfín mular, y calderón gris, y se ha publicado en mucho menor número sobre delfín común, zifio de Cuvier, tortuga bastarda, y tortuga verde. Del resto de especies sólo se han realizado comunicaciones en congresos sobre rorcual común.

En el periodo 1990-1994 se publicaron un gran número de artículos relacionados con la epizootia del *Morbillivirus* y enfermedades derivadas, disminuyendo el número de publicaciones de estos temas en años siguientes (ver figura 33). Han aumentado el número de artículos relacionados con la distribución, abundancia y selección del hábitat, como de otros aspectos como alimentación, reproducción, marcaje y conservación. Se mantienen en el tiempo un número similar de publicaciones de datos de varamientos, genética y parasitología (biología).

Son pocos, no obstante, los trabajos poblacionales, tanto los referidos a estima de número de ejemplares (con excepción de los censos aéreos del proyecto Mediterráneo), como los referidos a uso del espacio y desplazamientos. Por otra parte no existen datos sobre estructura poblacional (edades, natalidad, mortalidad). Todos estos estudios deben abordarse si se pretende conocer la dinámica poblacional de estas especies, para lo que se requiere intensificar censos, realizar seguimientos por satélite (p. ej. de tortugas marinas), un trabajo más intensivo con dispositivos acústicos y obtener más información de los ejemplares varados.

Por último, se precisan avances en la investigación para determinar y buscar soluciones a las amenazas detectadas. Las necropsias realizadas no permitieron determinar la causa de la muerte en menos de un 27% de los cetáceos y en cerca del 50% de las tortugas, lo que aconseja revisar los protocolos y técnicas de necropsias ampliando los aspectos veterinarios. Respecto a la amenaza más claramente identificada de tortugas marinas, las capturas accidentales por artes de pesca, se precisa cuantificar mejor la mortalidad asociada a ahogamientos en barcos de arrastre y buscar soluciones a la mortalidad comprobada en palangre.

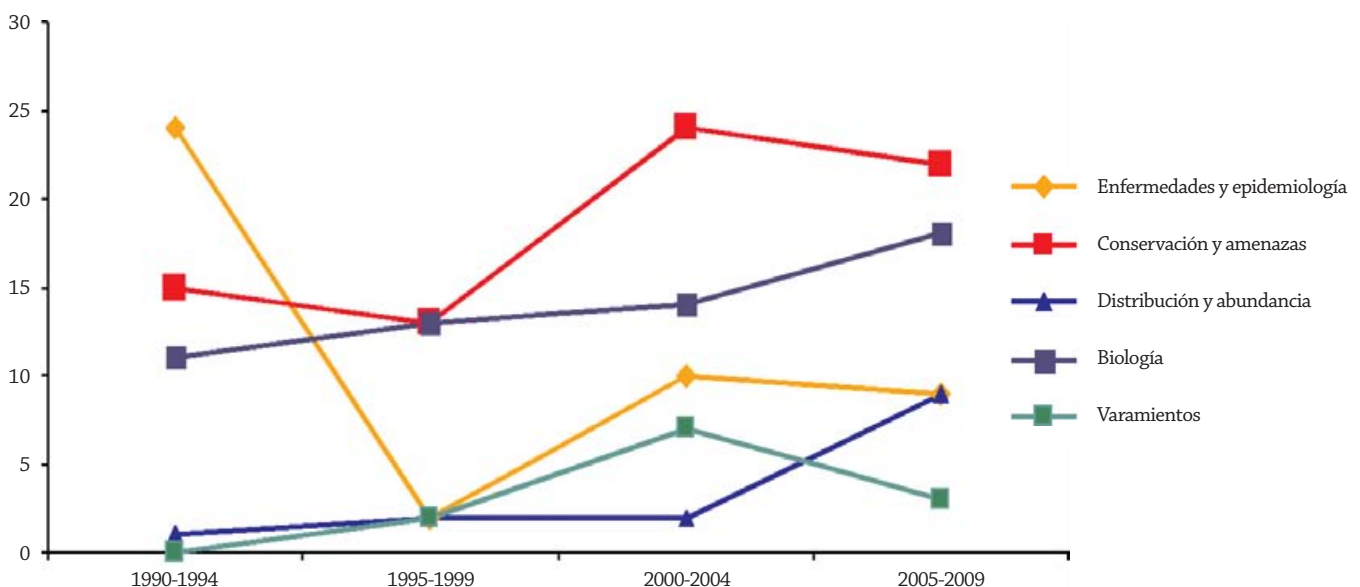


Figura 32. Tendencia en el número de publicaciones de cetáceos y tortugas realizadas en la Comunitat Valenciana.

6.5 Divulgación

Las campañas más efectivas, aparte de la que da soporte a la red de varamientos, es la dirigida a pescadores para la recogida de tortugas marinas capturadas accidentalmente, precisamente por dirigirse al sector que interacciona con estas especies. Otras campañas relativamente exitosas son las ligadas a espacios protegidos, para las que se cuenta con el apoyo del personal de la red de parques interesados en mostrar cetáceos y tortugas como emblema de la protección del medio marino.

Las campañas dirigidas al público en general tienen muy buena aceptación en los medios de comunicación, habiéndose obtenido una considerable audiencia a través de la televisión autonómica. No obstante, estas campañas deben ser reforzadas con actuaciones de proximidad, en las que puedan observar de cerca a estas especies. Este es el caso de las sueltas de tortugas marinas que han ido progresivamente ampliando su público desde los técnicos a las autoridades, para hacerlo ahora con asistencia de centenares de personas con el objeto de dar a conocer el objetivo final de la red de varamientos (la recuperación de las especies).

Para el caso de cetáceos, las actuaciones posibles son más complejas, ya que requieren de la dispo-

nibilidad de barcos y la participación de asociaciones. Los casos de las campañas *Embarca't* y RAD muestran como pueden obtenerse muchos datos de observaciones de voluntarios, siempre que se disponga de medios para asegurar su coordinación y continuidad.

6.6 Protección de las especies

A nivel internacional y nacional todas estas especies gozan de un elevado status de protección de los ejemplares (ver tabla 15). Sin embargo, ninguna aparece en el Catálogo Valenciano de Fauna Amenazada (Decreto 32/2004, de 27 de febrero) dado que sus poblaciones y amenazas exceden con mucho las competencias ambientales de la Generalitat Valenciana.

A nivel estatal sólo se ha desarrollado normativa para regular la observación de los cetáceos (Real Decreto, 1727/2007, de 21 de diciembre, por el que se establecen medidas de protección de los cetáceos), pero sin desarrollo autonómico. No se han redactado ni aprobado planes de conservación para estas especies, cuyo carácter marino y altamente migratorio las hace depender de la Administración General del Estado conforme a lo dispuesto en el artículo 6 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Explicación previa a la Suelta de Navidad de 2010 en la que acudieron 600 personas.



Tabla 15. Estado legal y clasificación según UICN de las especies presentes en la Comunitat Valenciana.

	Catálogo Nacional	Convenio de Barcelona	Convenio de Berna	Convenio de Bonn	Directiva de hábitats	ACCOBAMS	Criterio IUCN en el Mediterráneo
<i>Tursiops truncatus</i>	vulnerable	Anexo II	Anexo II	Anexo II	Anexo II Anexo IV	Anexo II	vulnerable
<i>Caretta caretta</i>	interés especial	Anexo II	Anexo II	Anexo I Anexo II	Anexo II Anexo IV	Anexo II	en peligro
<i>Delphinus delphis</i>	vulnerable	Anexo II	Anexo III	Anexo I Anexo II	Anexo IV	Anexo II	en peligro
<i>Stenella coeruleoalba</i>	interés especial	Anexo II	Anexo III	Anexo II	Anexo IV	Anexo II	vulnerable
<i>Balaenoptera physalus</i>	vulnerable	Anexo II	Anexo III	Anexo I Anexo II	Anexo IV	Anexo II	datos insuficientes
<i>Physeter macrocephalus</i>		Anexo II	Anexo III	Anexo I Anexo II	Anexo IV	Anexo II	en peligro
<i>Ziphius cavirostris</i>		Anexo II	Anexo III		Anexo IV	Anexo II	datos insuficientes
<i>Globicephala melas</i>	interés especial	Anexo II	Anexo III		Anexo IV	Anexo II	datos insuficientes
<i>Grampus griseus</i>	interés especial	Anexo II	Anexo III	Anexo II	Anexo IV	Anexo II	datos insuficientes

Convenio de Barcelona: Anexo II: especies en peligro.

Convenio de Berna: Anexo II: fauna protegida, anexo III especies de fauna estrictamente protegidas.

Convenio de Bonn: anexo I: amenazadas, anexo II: desfavorable necesitan acuerdos internacionales para su conservación.

Directiva hábitats: anexo II: necesario designar zonas especiales de conservación. Anexo IV: especies que requieren una protección estricta.

ACCOBAMS: anexo II: especies a las que se aplica en convenio.

6.7 Protección de los hábitats

La protección del medio marino sufre crónicamente un considerable retraso frente a la protección del medio terrestre, básicamente por la colisión entre competencias estatales y autonómicas y entre las autoridades ambientales y las pesqueras.

En cumplimiento de la Directiva 92/43 de Hábitats, el Gobierno Valenciano propuso en julio de

2001 una serie de 94 Lugares de Importancia Comunitarios (LIC) con una extensión de 685.589 hectáreas (ver figura 35). De ellas 623.459 has. son terrestres, o que representa el 29,5% de la Comunitat Valenciana (2.326.186 has), mientras que 62.130 has. son marinas, lo que representaría el 5,7% del mar territorial frente a las costas valencianas (1.084.714 has.). En algunos de estos LIC se ha comprobado presencia regular de cetáceos y tortugas (tabla 16).

Tabla 16. Lugares de Interés Comunitario (LIC) en la Comunitat Valenciana donde se ha comprobado la presencia regular de cetáceos y tortugas.

Espacio	Extensión (has)	Especies presentes
Columbretes	12.285	Delfín mular, delfín listado, rorcual común, tortuga boba
Penyasegats de La Marina	2.360	Delfín mular
Ifac	920	Delfín mular
Serra Gelada	5.174	Delfín mular, tortuga boba
Tabarca	14.242	Delfín mular, tortuga boba

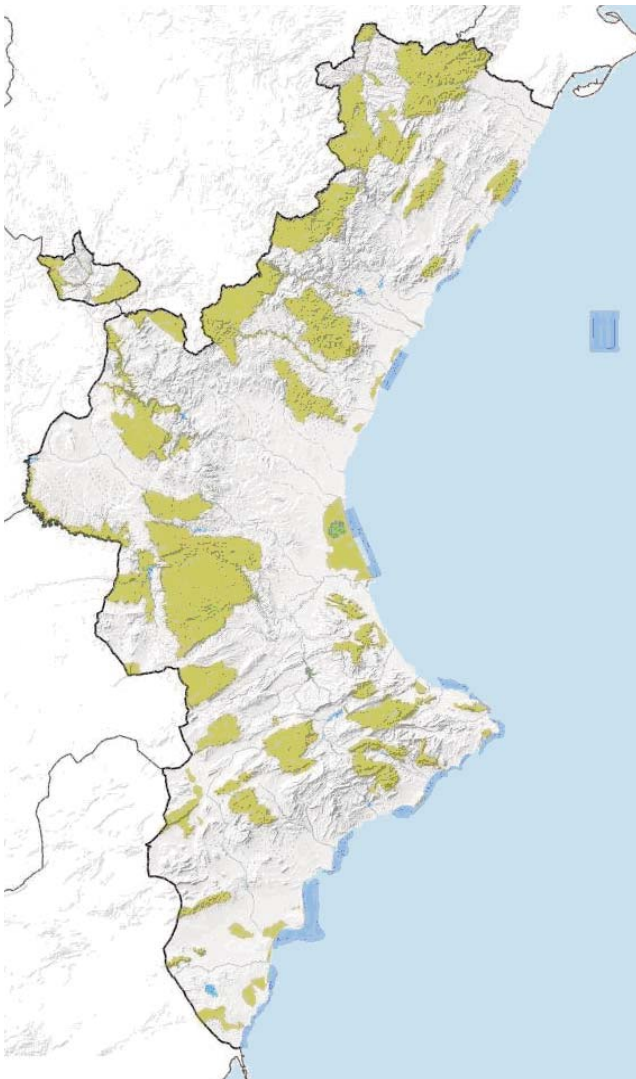


Figura 33. Lugares de Interés Comunitario en la Comunitat Valenciana. En verde superficies terrestres, en azul, superficies marinas.

Por otra parte, en la Comunitat Valenciana existe otro pequeño número de espacios marinos protegidos, bien bajo figuras de la legislación pesquera (Reservas Marinas) o de la ambiental (Parques Naturales) (ver tabla 17).

Las especies de cetáceos y tortugas tienen unos requerimientos espaciales extraordinariamente amplios, baste considerar los movimientos migratorios detectados para rorcual común, los desplazamientos observados con tortugas marcadas con transmisor vía satélite y la identificación de un mismo ejemplar de delfín mular entre el Penyal d'Ifac y la bahía de Altea. Por tanto, incluso considerando que existiera un correcto funcionamiento y vigilancia en estos espacios marinos, la superficie de los espacios protegidos en la actualidad se considera **claramente insuficiente** para la protección de estas especies.

En 2004, la Universitat de València elaboró un informe para el Ministerio de Medio Ambiente donde se proponía la declaración de espacios marinos en la Comunitat Valenciana para la protección de estas especies (tabla 18, figura 33). Por un lado, se propusieron zonas para la conservación del delfín mular, a partir de los datos obtenidos por censos aéreos y observaciones oportunistas. Las áreas propuestas ampliaban considerablemente los espacios protegidos ya existentes.

Por otra parte, se propuso como Zona Especialmente Protegida de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM), figura de protección de carácter internacional declarada en el marco del Convenio de Barcelona, el “Corredor de migración de cetáceos”, propuesto por la gran diversidad y densidad de especies, y por ser importante para la migración del rorcual común. Además, en el caso de las especies oceánicas de cetáceos (delfín listado y calderón gris), esta zona propuesta coincide con el 60 y el 62% del área donde la probabilidad de encontrar estas especies es mayor, según los modelos de predicción propuestos en estos estudios.

Tabla 17. Espacios marinos protegidos en la Comunitat Valenciana.

Espacio	Figura	Superficie marina (has)
Islas Columbretes	Reserva Marina	5.543
Serra d'Irta	Reserva Marina	2.449
Cap de Sant Antoni	Reserva Marina	969
Serra Gelada	Parque Natural	4.920
Tabarca	Reserva Marina	1.400

Tabla 18. Áreas propuestas para la protección de cetáceos al Ministerio de Medio Ambiente en 2004.

Espacio	Especies	Superficie (km ²)
Columbretes	Delfín mular, especies de cetáceos oceánicas	1.833
Corredor del Golfo de Valencia	Especies de cetáceos oceánicas, rorcual común	12.390
Litoral de la Marina	Delfín mular	573
Tabarca	Delfín mular	479

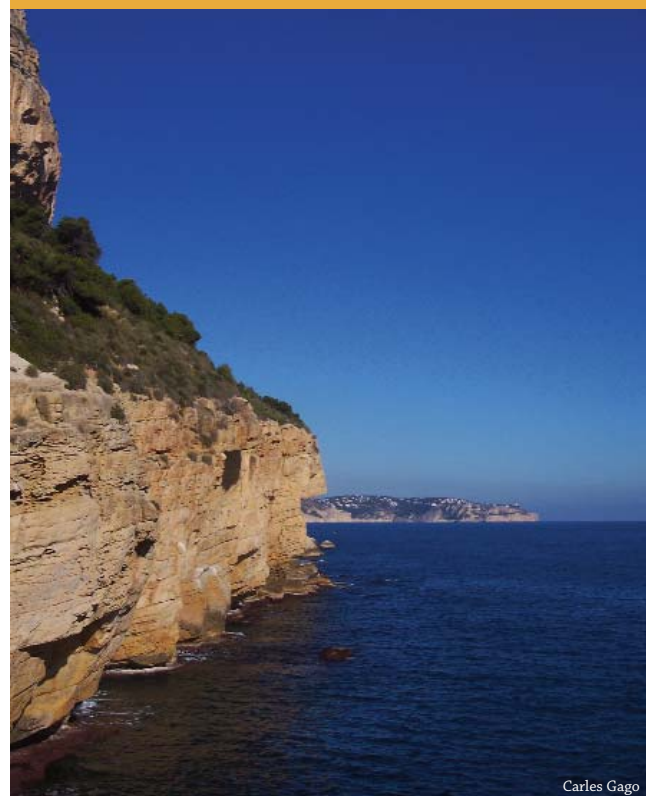
**Figura 34.** Áreas marinas protegidas propuestas por la Universitat de València al Ministerio de Medio Ambiente (extraído de Gómez Segura *et al.*, 2004).

Estas áreas suman 15.275 km², cifra cien veces superior a los espacios marinos protegidos existentes (153 km²) y todavía mucho mayor que los LIC propuestos (350 km²).

Según los datos recopilados en el presente trabajo, las zonas con mayor densidad y diversidad de cetáceos serían las zonas de aguas profundas (600-1200 m de profundidad) de las latitudes comprendidas entre 40°00.000N y 38°40.000N, que corroboraría la propuesta de 2004 de creación del **corredor marino**, aunque ajustando su delimitación (tabla 19). La extensión longitudinal dependería más bien de factores oceanográficos (en especial profundidad), asociados a la distribución de dos de las especies oceánicas

(Gómez de Segura, 2006) y a competencias autonómicas y nacionales.

Por otra parte, se observan dos zonas con mayor densidad de delfín mular, las **Islas Columbretes** y **litoral de La Marina**, que son dos de las zonas propuestas para la protección de esta especie. En la zona delimitada del litoral de La Marina, además de las observaciones que se realizan muy a menudo en las inmediaciones de las piscifactorías del Parc Natural de Serra Gelada, se han realizado avistamientos en los censos en barco y avioneta a 8 y 7 millas de la costa, lo que pone de manifiesto la necesidad de ampliar la zona de protección hasta las 10 millas náuticas.

Litoral de La Marina.

Carles Gago

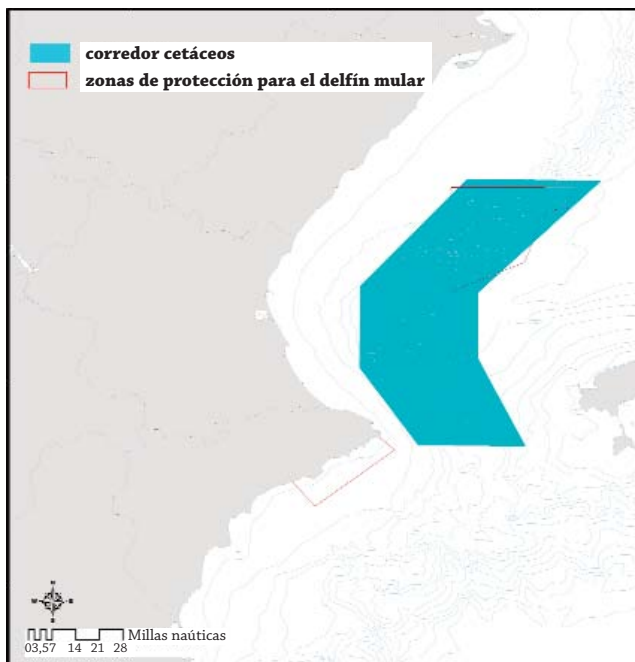
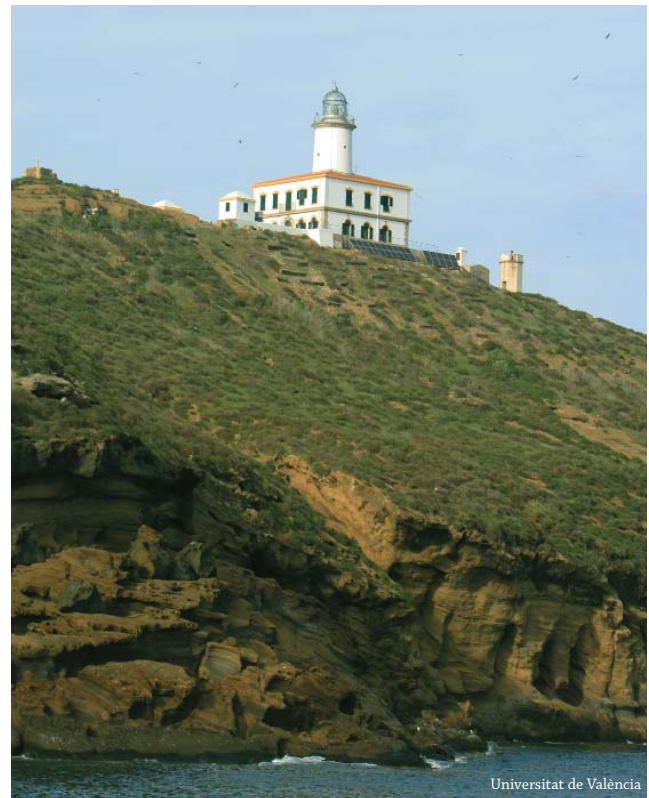


Figura 35. Nuevas propuestas de áreas marinas protegidas para el litoral valenciano.

En **Columbretes** se propuso en 2004 ampliar el actual LIC para cubrir así una mayor zona de presencia de delfín mular, sin embargo la delimitación de la zona propuesta no coincide con algunos de los resultados obtenidos con posterioridad, y se ajustarían más al área comprendida entre 39°58,000N 0°35,000E y 39°26,000N 0°35,000E hasta la línea de profundidad de los 1200 m. Esta zona propuesta es la zona con mayor diversidad de especies (se encuentran las 7 especies de cetáceos), es una zona con una alta densidad de delfín mular (Gómez de Segura *et al.*, 2004) y reúne los factores ambientales con mayor probabilidad de encontrar las especies oceánicas (profundidad), factor clave para el establecimiento de un espacio marino protegido (Hoyt, 2009). Además, esta zona se encuentra en el centro del corredor propuesto, lo que



Columbretes.

confiere más importancia a esta zona.

Otra de las zonas propuestas es Sur de **Tabarca**, donde en los censos aéreos se observó al delfín mular con una densidad alta. Los datos más recientes no permiten precisar mejor la extensión o validar la propuesta de esta área.

Respecto a las tortugas marinas, su distribución es bastante uniforme en todo el mar valenciano, por lo que no parece necesario el establecimiento de zonas de especial protección para las mismas. En todo caso, las áreas propuestas para la conservación de cetáceos, acogen el 20% de las observaciones realizadas de tortugas durante el proyecto Mediterráneo (figura 36).

Tabla 19. Áreas propuestas para la conservación de cetáceos.

Espacio	Especies	Superficie (km ²)
Columbretes	Delfín mular, especies de cetáceos oceánicas	1.892
Corredor del Golfo de Valencia	Especies de cetáceos oceánicas, rorcual común	7.596
Litoral de la Marina	Delfín mular	573

De particular importancia sería la ampliación de la zona protegida en torno a Columbretes, ya que se observó un frecuente uso por esta especie de áreas explotadas por la pesca de arrastre entorno a este archipiélago (Gómez de segura *et al.* 2003).

6.8. Entidades implicadas

El estudio de cetáceos y tortugas marinas lo inició el Departamento de Zoología de la Universitat de València en los años 80, en concreto con el grupo de trabajo de Vertebrados, que desde 1999 pasó a constituir la Unidad de Zoología Marina del Instituto Cavalleres de esta Universidad. A causa de la mortalidad de delfines listados detectada en 1990, la Generalitat Valenciana comenzó a apoyar en sus estudios a la Universitat, apoyo que ha continuado hasta el momento. La contribución del Ministerio de Medio Ambiente en el periodo 2000-2003, significó un impulso notable en el conocimiento de la distribución y abundancia de cetáceos y tortugas en aguas valencianas. Finalmente, en 2002 se firmó el Convenio de colaboración entre la Generalitat y el Oceanographic, que ha permitido incorporar al programa la hidroacústica y mejorar el proceso de recuperación de tortugas con la inauguración del ARCA del Mar en 2007.

Por parte de la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda, los presupuestos anuales invertidos directamente en el programa (excluyendo personal y gastos cargados a otras partidas) se muestran en la figura 37. Buena parte del presupuesto se ha destinado al mantenimiento de la red de varamientos, en gran medida mediante transferencia a la Universitat. El incremento en los últimos tres años

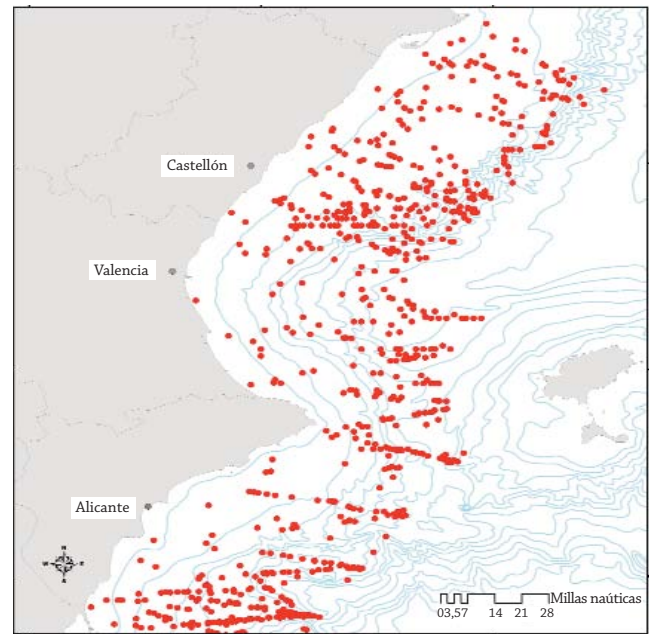


Figura 36. Avistamientos de tortugas realizados en los censos aéreos de 2000-2004.

se justifica al abordar los costes de los cruceros.

Todas las entidades implicadas tienen dificultades para aumentar su esfuerzo económico y de personal para abordar nuevos programas, por lo que para corregir las deficiencias señaladas se precisa incorporar nuevos participantes. De particular relevancia sería la reincorporación del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, tanto en lo que se refiere a proporcionar recursos para los censos aéreos como para ejercer, de forma coordinada con la Generalitat Valenciana, sus competencias en materia de protección de especies y áreas marinas conforme a lo dispuesto en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

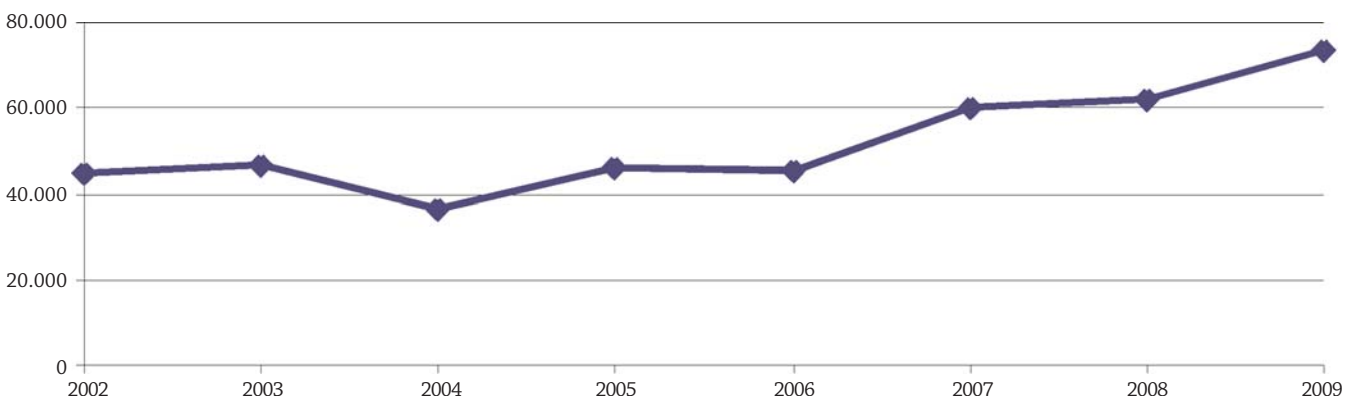


Figura 37. Presupuestos anuales invertidos por la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.

7 REFERENCIAS

- Aguilar, A., Borrell A. 1994. Abnormally high polychlorinated biphenyl levels in striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*) affected by the 1990-1992 Mediterranean epizootic. *Science Total Environment*, 154 (23): 237-247.
- Aguilar A., Borrell A. 2004. DDT and PCB reduction in the western Mediterranean from 1987 to 2002, as shown by levels in striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*). *Marine Environmental Research* 59: 391-404
- Aguilar, A., Raga, J. A. 1990. Mortandad de delfines en el Mediterráneo. *Política Científica*, 25: 51-54.
- Aguilar, A., Raga J.A. 1991. The striped dolphin die-off in Spanish mediterranean waters. *European Research on Cetaceans*, 5: 79-80.
- Aguilar, A., Raga, J.A. 1993. The striped dolphin epizootic in the Mediterranean Sea. *Ambio*, 22: 524-528.
- Agustí, C. 2006. Papel de los cetáceos mediterráneos en el ciclo vital de los cestodos tetrafilídeos: Evidencias morfológicas, ecológicas y moleculares. Tesis doctoral. *Universitat de València*, 149 pp.
- Aznar, F.J., Badillo, F.J., Raga, J.A. 1998. Gastrointestinal helminths of loggerhead turtles (*Caretta caretta*) from western Mediterranean: historical constraints on community structure. *Journal of Parasitology*, 84 (3): 474-479.
- Aznar, J., Balbuena, J.A., Raga, J.A. 1994. Are epizootes biological indicators of a Western Mediterranean striped dolphin die-off? *Diseases of Aquatic Organisms*, 18: 159-163.
- Aznar, F.J., Perdiguero, D., Pérez del Olmo, A., Repullés, A., Agustí, C., Raga, J.A. 2005. Changes in epizote infections during cetacean die-offs: the mass mortality of Mediterranean striped dolphins, *Stenella coeruleoalba*, revisited. *Diseases of Aquatic Organisms*, 67: 239-247.
- Aznar, F.J., Agustí, C., Littlewood, T.J., Raga, J.A., Olson, P.D. 2007. Insight into the role of cetaceans in the life cycle of the tetraphyllideans (Platyhelminthes: Cestoda). *International Journal of Parasitology*, 37: 243-255.
- Badillo, J., Raga, J.A. 1993. Preliminary data on the parasite fauna of *Caretta caretta* in western Mediterranean. *Seventh Ordinary Meeting Societas Europaea Herpetologica*, Barcelona.
- Badillo, J., Herreras, V., Raga, J.A. 1995. Trematodos digenéticos del tracto digestivo de la tortuga boba (*Caretta caretta*) en el Mediterráneo. *IV Congreso Ibérico de Parasitología*, Santiago de Compostela.
- Badillo, F.J., Aznar, F.J., Tomás, J., Raga, J.A. 2001a. Epibiont fauna of *Caretta caretta* in the Spanish Mediterranean. The First Mediterranean Conference on Marine Turtles. Roma, 24-28 de octubre de 2001. *Proceedings of The First Mediterranean Conference on Marine Turtles*. D. Margaritoulis and A. Demetropoulos EDS. Nicosia, Cyprus. 2003.
- Badillo, F.J., Aznar, F.J., Raga, J.A. 2004. *Balaenophilus umigamecolus* (Copepoda), an ectoparasite of loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, from the Western Mediterranean. *IX European Multicollquium of Parasitology*, Valencia.
- Badillo, F.J., Ferrer, E., Raga, J.A., Aznar, F.J. 2006a. *Balaenophilus* sp. (Copepoda: Harpacticoida) in wild loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, from the Mediterranean sea. *11th International Congress of Parasitology*, Glasgow (Gran Bretaña).
- Badillo, F.J., Montero, F., Raga, J.A., Aznar, F.J. 2006b. *Balaenophilus* (Copepoda: Harpacticoida) ectoparasites specialised keratin feeders in the sea. *11th International Congress of Parasitology*, Glasgow (Gran Bretaña).

- Badillo, J., Puig, L., Montero, F.E., Raga, J.A., Aznar, F.J. 2007. Diet of *Balaenophilus* spp. (Copepoda: Harpacticoida): feeding on keratin at sea? *Marine Biology*, 151: 751-758.
- Blanco, C., Raga, J.A. 2000. Cephalopod prey of two *Ziphius cavirostris* (Cetacea) stranded on the western Mediterranean coast. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 80: 381-382.
- Blanco, C., Aznar, J., Raga, J.A. 1995. Cephalopods in the diet of *Stenella coeruleoalba* (Meyen, 1833) from Western Mediterranean during an epizootic in 1990. *Journal of Zoology* (London), 237: 151-158.
- Blanco, C., Salomón, O., Raga, J.A. 2001. Diet of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Western Mediterranean Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 81: 1053-1058.
- Blanco, C., Raduan, M.A., Raga, J.A. 2006. Diet of Risso's dolphin (*Grampus griseus*) in the western Mediterranean Sea. *Scientia Marina*, 70 (3): 407-411.
- Blanco, C., Ruiz, B., Aznar, F.J., Raduan, A., Fernández, M., Raga, J. A. 2009. Is the diet of Western Mediterranean dolphins changing? *23rd Annual Conference of the European Cetacean Society*, Estambul (Turquía).
- Borrell A., Aguilar A., Tornero V., Sequeira M., Fernandez G., Alis S. 2006. Organochlorine compounds and stable isotopes indicate bottlenose dolphin subpopulation structure around the Iberian Peninsula. *Environment International* 32, 516-523.
- Borrell, A., Aguilar, A. 2007. Organochlorine concentrations declined during 1987–2002 in western Mediterranean bottlenose dolphins, a coastal top predator. *Chemosphere* 66: 347–352.
- Cabezón, O., Resendes, A., Domingo, M., Raga, J. A., Agusti, C., Alegre, F., Mons, J., Dubey, J., Almería, S. 2004. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in wild dolphins from the Spanish Mediterranean coast. *Journal of Parasitology*, 90: 642-644.
- Cardona, L., Revelles, M., Parga, M., Tomás, J., Aguilar, A., Alegre, F., Raga, J.A., Ferrer, X. 2009. Habitat use by loggerhead sea turtles *Caretta caretta* off the coast of eastern Spain results in a high vulnerability to neritic fishing gear. *Marine Biology*. 156: 2621–2630
- Carreras, C. 2007. Problemas de conservación de la tortuga boba (*Caretta caretta*) en el Mediterráneo. Tesis Doctoral. *Universidad de Barcelona*.
- Carreras, C., Pont, S., Maffucci, F., Pascual, M., Barceló, A., Bentivegna, F., Cardona, L., Alegre, F., SanFélix, M., Fernández, G., Aguilar, A. 2006. Genetic structuring of immature loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the Mediterranean Sea reflects water circulation patterns. *Mar Biol* 149: 1269–1279.
- Carreras, C., Pascual, M., Cardona, L., Aguilar, A., Marco, A., Rico, C., Mons, J.L., Martín, J.J., Tomás, J., Raga, J.A., Fernández, G., San Félix, M. 2007. Using genetic tools to infer distribution of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the western Mediterranean. *14th European Congress of Herpetology*, Oporto (Portugal).
- Casale, P., Lazar, P., Pont, S., Tomás, J., Zizzo, N., Alegre, F., Badillo, J., Di Summa, A., Freggi, D., Lacković, G., Raga, J.A., Rositani, L., Tvrtković, N. 2006. Sex ratios of juvenile loggerhead sea turtles *Caretta caretta* in the Mediterranean Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 324: 281-285.
- Castellote, M. Esteban J.A., Clark C. 2008. "Fin whale (*Balaenoptera physalus*) movements along the Spanish mediterranean coast". *Acoustical Society of America (ASA)*, Paris (Francia).
- Diaz Lopez, B., 2006. "Bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) Predation on a Marine Fin Fish Farm: Some Underwater Observations". *Aquatic Mammals* 32(3): 305 - 310.

- Díaz Lopez, B., Bernal, A. 2007. Bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) presence and incidental capture in a marine fish farm on the north-eastern coast of Sardinia (Italy). *Journal of Marine Association*, United Kingdom. 87, 113–117.
- Duignan, P.J., Geraci, J.R., Raga, J.A., Calzada, N. 1992. Pathology of morbillivirus infection in striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*) from Valencia and Murcia, Spain. *Canadian Journal of Veterinarian Research*, 56: 242-248.
- Esteban, J.A., Castellote, M. 2009. Bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) Seasonal pattern and habitat use in the coastal reserve of Serra Gelada (Alicante, Spain). *XXIV Conference of the European Cetacean Society*. Abstract Book, Stralsund, Germany. Pp. 233.
- Eymar, J., Gago, C. “Pescadores y tortugas marinas. Acción educativa directa sobre la relación hombre-tortuga”. 2009. IV Jornadas de Educación Ambiental de la Comunidad Valenciana. *Universidad Politécnica de Valencia y Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge de la Generalitat Valenciana*. Valencia.
- Fernández, M., Agustí, C., Aznar, F.J., Raga, J.A. 2003. Gastrointestinal helminths of Risso’s dolphin, *Grampus griseus* (Cuvier, 1812), from the Western Mediterranean. *Diseases of Aquatic Organisms*, 55: 73-76.
- Fernández, M., Aznar, F. J., Montero, F.E., Gerogiev, B.B., Raga, J.A. 2004. Gastrointestinal Helminths of Cuvier’s Beaked Whales, *Ziphius cavirostris*, from the Western Mediterranean. *Journal of Parasitology*, 90: 418-420.
- Fernández, A., Esperón, F., Herraéz P., Espinosa de los Monteros, A., Clavel, C., Bernabé, A. 2008. *Morbillivirus* and pilot whale deaths, Mediterranean Sea. *Emerging Infectious Diseases*, 14 (5): 792-794.
- Forcada, J., Aguilar, A., Hammond, P.S., Pastor, X., Aguilar, R. 1994. Distribution and numbers of striped dolphins in the western Mediterranean Sea after the 1990 epizootic outbreak. *Marine Mammal Science*, 10, 137-150.
- García-Martínez, J., Moya, A., Raga, J.A., Latorre, A. 1999. Genetic differentiation in the striped dolphin *Stenella coeruleoalba* from European waters according to mtDNA restriction analysis. *Molecular Ecology*, 8 (6): 1069-1074.
- García-Martínez, J., Raga, J.A., Latorre, A., Moya, A. 2002. Mitochondrial DNA variability of striped dolphins in European waters. En: C.J. Pfeiffer (Ed.). *Molecular and Cell Biology of Marine Mammals*. Krieger Publishing Company, Melbourne, USA. Malabar, 21-33.
- Gómez de Segura, A., Tomás, J., Pedraza, S. N., Crespo E. A., Raga, J. A. 2003. Preliminary patterns of distribution and abundance of loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, around Columbretes Island marine Reserve, Spanish Mediterranean. *Marine Biology* 143: 817-823.
- Gómez de Segura, A., Tomás, J., 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.
- Gómez de Segura, A. 2006. Abundancia y distribución de cetáceos y tortugas marinas en el mediterráneo español. Tesis Doctoral. *Facultad de Biología de la Universidad de Valencia*. 148 pp.
- Gómez de Segura, A., Crespo, E.A., Pedraza, S.N., Hammond, P.S., Raga, J.A. 2006a. Abundance of small cetaceans in the waters of the central Spanish Mediterranean. *Marine Biology*, 150: 149-160.
- Gómez de Segura A., J. Tomás, S. N. Pedraza, E. A. Crespo, J. A. Raga. 2006b. Abundance and distribution of the endangered loggerhead turtle in Spanish Mediterranean waters and its conservational implications. *Animal Conservation* 9: 199-206.
- Gómez de Segura, A., Hammond, P.S., Cañadas, A., Raga, J.A. 2007. Comparing cetacean abundance estimates derived from spatial models and design-based line transect methods. *Marine Ecology Progress Series*, 329: 289-299.

- Gómez de Segura, A., Hammond, P.S., Raga, J.A. 2008. Influence of environmental factors on small cetacean distribution in the Spanish Mediterranean and its conservational applications. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 88: 1185–1192.
- Grau, E.; Filella, S.; Raga J.A.; Raduan, M.A. 1986. Cetáceos varados en la costa del Mediterráneo Ibérico durante los años 1980-1981. *Miscel.lània Zoològica*, 10: 353-358.
- Hoyt, E. 2009. Marine Protected Areas. Pp. 696-705. In: W.F. Perrin, B. Würsig, & H. Thewissen (eds.) *Encyclopedia of Marine Mammals*. Second Edition. *Academic Press*, San Diego, CA.
- Jiménez, J., Martínez, J. 1998. Observaciones del delfín mular (*Tursiops truncatus*) en la reserva marina de las Islas Columbretes (Castellón). *Boll.Soc.Hist.Nat.Balears*, 41, 119-124
- Llorente G.A., Carretero M.A., Pascual X., Pérez A. 1993. New record of a nesting loggerhead turtle *Caretta caretta* in Western Mediterranean. *British Herpetological Society Bulletin* 42, 14–17.
- Maison, E. 2006. “L’écologie alimentaire des tortues caouannes (*Caretta caretta* Linnaeus, 1758) en Méditerranée occidentale et les menaces anthropogéniques asociées”. Rapport de stage para la realización del “Master 2 Océanographie, spécialité Biologie et Ecologie Marines” (*Centre d’Océanologie de Marseille*). 39 pp.
- Quiñones, R. 2008. Estudio de la helmintofauna intestinal del delfín mular, *Tursiops truncatus*, en el Mediterráneo español. *Universitat de Valencia*. Tesis de Máster, 43 pp.
- Raga, J.A., Salinas, J. 1990. Recuperación y marcaje de la tortuga boba (*Caretta caretta*) en aguas de la Comunidad Valenciana. *Medi Natural*, 2: 79-84.
- Raga, J.A., Aguilar, A. 1991. Mortandad masiva de delfines listados en el Mediterráneo Occidental. *Quercus*, 65: 36-39.
- Raga, J.A., Salinas, J. 1990. Sur la presence de la tortue verte, *Chelonia mydas* (L., 1758) en Méditerranée Occidentale. *Rapports et Procès-Verbaux des Réunions Commission Internationale pour l’Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée*, 32 (1): 241
- Raga, J.A., Raduan, A., Balbuena, J.A., Aguilar, A., Grau, E., Borrell, A. 1991. Varamientos de Cetáceos en las costas españolas del Mediterráneo durante el periodo 1982-1988. *Miscel.lània Zoològica*, 15: 215-226.
- Raga, J.A., Aguilar, A. 1992. Mass mortality of striped dolphin die off in Spanish Mediterranean waters. The Mediterranean striped dolphin die-off. *Proceedings of the Mediterranean striped dolphin mortality International Workshop*, Palma de Mallorca, 21-25.
- Raga, J.A., Aznar, J., Balbuena, J.A., Fernández, M. 1992. Parasites and epizoots in striped dolphins affected by and epizootic in western Mediterranean. The Mediterranean striped dolphin die-off. *Proceedings of the Mediterranean striped dolphin mortality International Workshop*, Palma de Mallorca, 39-44.
- Raga, J.A., Fernandez, M. 2003. Mediterranean Database of Cetacean Strandings (MEDACES): a tool for conservation. In: *Cetacean Strandings in the Mediterranean Sea*. Mednature Vol 2. Ed. *Regional Activity Centre for Specially Protected Areas* (UNEP), Tunis, 60-66.
- Raga, J.A., 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.
- Raga, J.A., Banyard, A., Domingo, M., Van Bresse, M.F., Fernández, M., Aznar, F.J., Barrett, T. 2008. Epizootic of Dolphin *Morbillivirus* resurges in the Mediterranean. *Emerging Infectious Diseases*, 14: 471-473.
- Revelles, M., Camiñas, J.A, Cardona, L., Parga, M.L., Tomás, J., Aguilar, A., Alegre, F., Raga, J.A, Bertolero, A., Oliver, G. 2008. Tagging reveals limited exchange of immature loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) between regions in the western Mediterranean. *Scientia Marina* 72(3): 511-518.

- Tomás, J., Mateo, R., Guitart, R., Raga, J. A. 1999. "Human impact on loggerhead sea turtles in the western Mediterranean with emphasis in debris ingestion". *Proceedings of the 19th Annual Symposium on Sea Turtle Conservation and Biology*. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-443. pp. 231-233. South Padre Island, Texas, U.S.A.
- Tomás J., Aznar, F.J., Raga, J.A. 2001a. Feeding ecology of the loggerhead turtle *Caretta caretta* in the western Mediterranean. *Journal of Zoology* (London), 255: 525-532.
- Tomás, J., Badillo, F.J., Raga, J.A. 2001b. "A twelve-year survey on strandings and captures of sea turtles in the eastern Spanish coast". The First Mediterranean Conference on Marine Turtles. *Proceedings of The First Mediterranean Conference on Marine Turtles*. D Margaritoulis and A Demetropoulos eds. Nicosia, Cyprus.
- Tomás J., Dominici, A., Nannarelli, S., Forni, L., Badillo, F.J., Raga, J.A. 2001c. From hook to hook: the odyssey of a loggerhead sea turtle in the Mediterranean. *Marine Turtle Newsletter* 92: 13-14.
- Tomás J., Raga, J. A. 2002. Una tortuga bastarda en aguas alicantinas. *Quercus* 195: 31.
- Tomás J., Mons, J., Martín, J.J., Bellido, J.J., Castillo, J.J. 2002a. Study of the first reported nest of loggerhead sea turtle, *Caretta caretta*, in the Spanish Mediterranean Coast. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 82: 1005-1007.
- Tomás J., Guitart, R., Mateo, R., Raga, J.A. 2002b. Marine debris ingestion in loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, from the Western Mediterranean. *Marine Pollution Bulletin* 44: 211-216.
- Tomás J., Fernández, M., Raga, J.A. 2003a. Sea Turtles in Spanish Mediterranean Waters: Surprises in 2001. *Marine Turtle Newsletter* 101: 1-3
- Tomás J., Formia, A., Fernández, M., Raga, J. A. 2003b. Occurrence and genetic analysis of a Kemp's ridley sea turtle (*Lepidochelys kempii*) in the Mediterranean Sea. *Scientia Marina* 67(3): 367-369.
- Tomás, J., Raga, J.A. 2007. Occurrence of Kemp's ridley sea turtle (*Lepidochelys kempii*) in the Mediterranean. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. Biodiversity Records* 5640. 3 pp.
- Tomás, J., Gazo M., Álvarez, C., Gozalbes, P., Perdiguero, D., Raga, J.A., Alegre, F. 2008a. Is the Spanish coast within the regular nesting range of the Mediterranean loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*)?. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 88(7): 1509-1512.
- Tomás, J., Gozalbes P, Raga JA, Godley BJ. 2008b. Bycatch of loggerhead sea turtles: insights from 14 years of stranding data. *Endangered Species Research* 5(2-3):161-169. DOI:<http://www.intres.com/articles/esr2008/theme/Bycatch/bycatchpp12.pdf>
- Van Bessem, MF., Vsser, I.KG., Van de Bildt, M.W.G., Petteema, J.S., Raga, J.A., Osterhaus, A.D.M.E. 1991. *Morbillivirus* infection in Mediterranean striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*). *Veterinary Record*, 129: 471-472.
- Van Bresseem, M.F., Van Waerebeeik, K., Raga, J.A. 1999. A review of virus infections of cetaceans and the potential impact of *morbilliviruses*, *poxviruses* and *papillomaviruses* on host population dynamics. *Diseases of Aquatic Organisms*, 38: 53-65.
- Van Bresseem, MF., Raga, J.A., Di Guardo, G., Jepson, P.D., Duignan, P., Siebert, U., Barret, T., Santos MCO, Moneno, I.B., Siciliano, S., Aguilar, A., Van Waerebeek, K. 2009a. Emerging infectious diseases in cetaceans worldwide and the possible role of environmental stressors. *Diseases of Aquatic Organisms*, 86: 143-157.

8 ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figuras

Figura 1. Protocolo de actuación frente al varamiento de cetáceo o tortuga marina.

Figura 2. Tendencia anual del número total de varamientos de cetáceos.

Figura 3. Tendencia anual del número total de varamientos de delfín listado.

Figura 4. Cambio de dieta del delfín listado desde 1990 a 2005.

Figura 5. Número de varamientos de tortugas marinas.

Figura 6. Número de capturas accidentales de tortugas marinas.

Figura 7. Distribución de tallas de las tortugas bobas.

Figura 8. Porcentaje de causas de varamiento conocidas de tortugas marinas.

Figura 9. Distribución de tortuga boba de puestas de origen atlántico y origen mediterráneo.

Figura 10. Densidad relativa de delfín listado, delfín mular, y calderón gris.

Figura 11. Modelos de predicción de la distribución del delfín listado y del calderón gris en base a la profundidad.

Figura 12. Millas náuticas totales recorridas en las salidas en barco por cuadrícula de 10x10 min.

Figura 13. Tasa de encuentro de delfín listado por milla náutica y por cuadrícula de 10x10 min. en los muestreos en barco.

Figura 14. Observaciones de cetáceos realizados en los muestreos en barco, exceptuando el delfín listado.

Figura 15. Número de avistamientos mensuales rorcual común en Columbretes.

Figura 16. Avistamientos realizados desde la Reserva de las Islas Columbretes.

Figura 17. Número de avistamientos de delfín mular realizados en el Parque de Serra Gelada.

Figura 18. Avistamientos realizados desde el Parque de Serra Gelada.

Figura 19. Posición de los T-POD utilizados en el estudio del patrón estacional del delfín mular.

Figura 20. Tasa de encuentro de delfines y periodo de fondeo de los T-POD.

Figura 21. Patrón diario de las detecciones de delfines.

Figura 22. Posiciones de los T-POD en el Parque Natural de Serra Gelada.

Figura 23. Detección de delfines mulares en el P.N. de Serra Gelada. (a) Porcentaje de días positivos de los T-POD. (b) Patrón diario de clics de ecolocalización de los T-POD (c) Patrón diario del Intervalo entre Clics (ICI) en las tres posiciones de los T-POD.

Figura 24. Localización del fondeo de los MARU.

Figura 25. Horas positivas y número de pulsos al día registrados en el fondeo de los MARU.

Figura 26. Espectrograma que muestra los diferentes pulsos del rorcual común.

Figura 27. Rutas seguidas por 7 tortugas bobas a las que se les puso un emisor de satélite en 2007.

Figura 28. Observaciones de cetáceos y tortugas realizadas desde los ferrys de Balearia durante las salidas realizadas en 2007 y 2008.

Figura 29. Número de llamadas mensuales al teléfono del RAD.

Figura 30. Número de avistamientos comunicados al RAD según comunicante.

Figura 31. Número medio anual de tortugas ingresadas vivas en el centro de recuperación antes y después de la campaña de pescadores y tortugas marinas de 2007.

Figura 32. Tendencia en el número de publicaciones de cetáceos y tortugas realizados en la Comunitat Valenciana.

nitat Valenciana.

Figura 33. Lugares de Interés Comunitario en la Comunitat Valenciana.

Figura 34. Áreas marinas protegidas propuestas por la Universitat de València al Ministerio de Medio Ambiente .

Figura 35. Nuevas propuestas de áreas marinas protegidas para el litoral valenciano.

Figura 36. Avistamientos de tortugas realizados en los censos aéreos de 2000-2004.

Figura 37. Presupuestos anuales invertidos.

Tablas

Tabla 1. Número de avistamientos de cetáceos registrados.

Tabla 2. Cetáceos varados con signos de interacciones antropogénicas.

Tabla 3. Cetáceos varados vivos.

Tabla 4. Diagnósticos más frecuentes de las tortugas ingresadas en el ARCA.

Tabla 5. Numeración de las marcas aplicadas a las tortugas en la Comunitat Valenciana.

Tabla 6. Numeración de las marcas aplicadas a las tortugas en la Comunitat Valenciana.

Tabla 7. Número total de salidas en barco.

Tabla 8. Avistamientos realizados desde barco.

Tabla 9. Resultados de los T-POD en Serra Gelada.

Tabla 10. Recapturas de tortuga boba en la Comunitat Valenciana.

Tabla 11. Número de avistamientos y número de individuos de cetáceos y tortugas en las salidas de Balearia.

Tabla 12. Resultados de las encuestas realizadas tras la participación en las salidas de Balearia.

Tabla 13. Resumen de las campañas de divulgación realizadas por Conselleria.

Tabla 14. Talleres y cursos que realiza el Oceanogràfic sobre tortugas marinas.

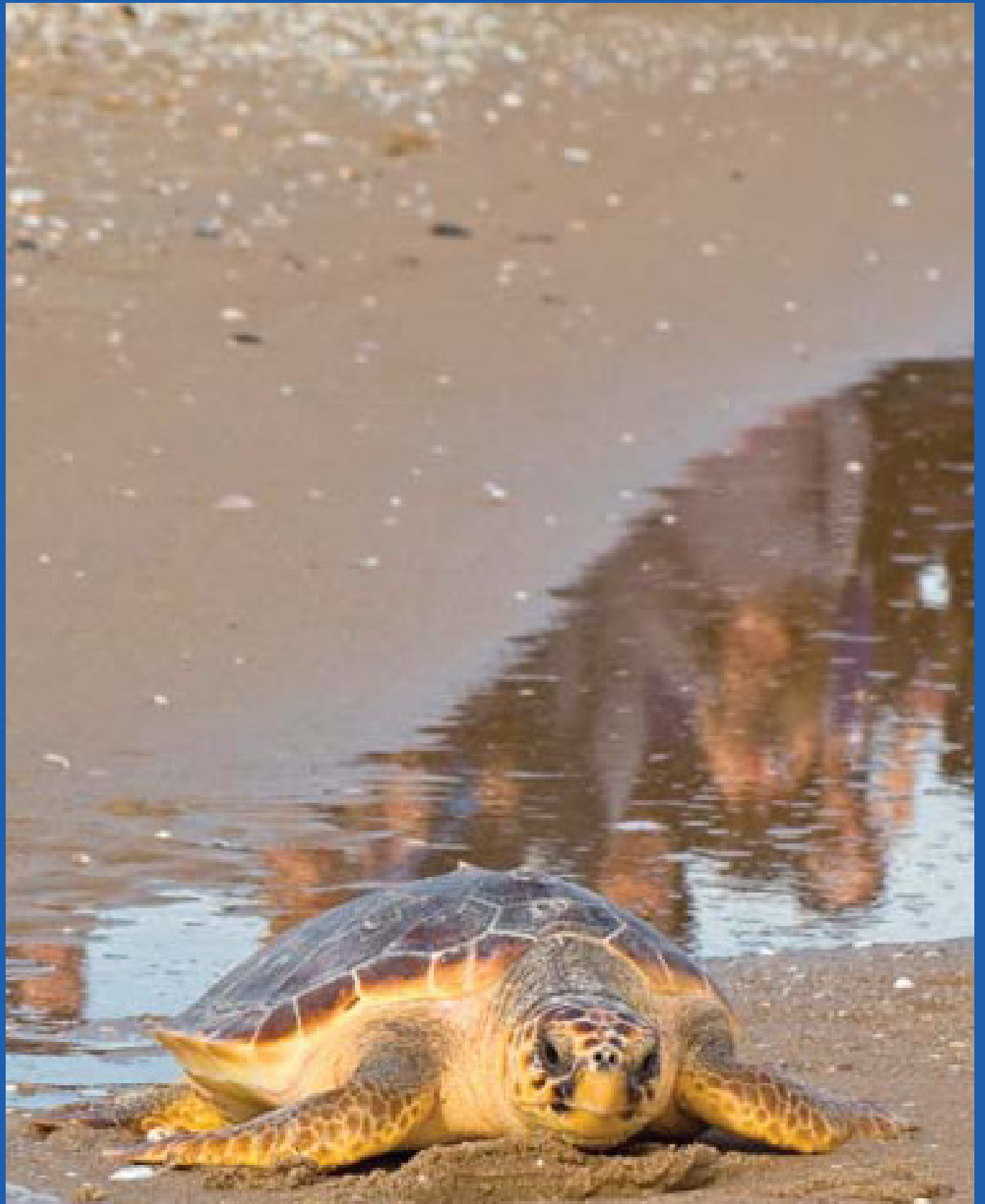
Tabla 15. Estado legal y clasificación según UICN de las especies presentes en la Comunitat Valenciana.

Tabla 16. Lugares de Interés Comunitario (LIC) en la Comunitat Valenciana donde se ha comprobado la presencia regular de cetáceos y tortugas.

Tabla 17. Espacios marinos protegidos en la Comunitat Valenciana.

Tabla 18. Áreas propuestas al Ministerio de medio Ambiente en 2004.

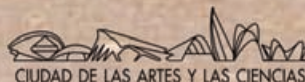
Tabla 19. Áreas propuestas para la conservación de cetáceos.



OCEANOGRÀFIC



GENERALITAT
VALENCIANA



CIUDAD DE LAS ARTES Y LAS CIENCIAS



VNIVERSITAT DE VALÈNCIA