



(Vert.)

Departamento de Biología Animal

Facultad de Biología
Universitat de Barcelona
E-08071 Barcelona

UNIVERSITAT DE BARCELONA

INVENTARIO DE CETÁCEOS MEDITERRÁNEOS IBÉRICOS: STATUS Y PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN

- Memoria final -

Barcelona.

INDICE

	página
1. INTRODUCCION	3
2. METODOS DE ESTUDIO	6
2.1. Areas geográficas estudiadas	7
2.1.1. Delimitación de las áreas	9
2.1.2. Características oceanográficas de las áreas	11
2.2. Distribución y abundancia	17
2.2.1. Trabajo de campo	18
2.2.1.1. Cruceros dirigidos	18
2.2.1.2. Plataformas oportunísticas	24
2.2.1.3. Varamientos	27
2.2.1.4. Otras observaciones	31
2.2.2. Cobertura	32
2.2.2.1. Especies	32
2.2.2.2. Áreas	36
2.2.3. Análisis de los datos	38
2.2.3.1. Distribución	38
2.2.3.2. Densidad	42
2.3. Interacción con la pesca	44
2.3.1. Trabajo de campo	45
2.3.1.1. Encuestas	49
2.3.1.2. Embarques	57
2.4. Contaminación	66
2.4.1. Trabajo de campo	67
2.4.1.1. Varamientos	67
2.4.1.2. Biopsias	67

2.4.1.3. Capturas incidentales	68
2.4.2. Métodos analíticos	68
2.4.2.1. Compuestos organoclorados	68
2.4.2.2. Metales pesados	70
3. DISTRIBUCION Y STATUS DE LAS ESPECIES	72
MISTICETOS	73
3.1. Rorcual común (<i>Balaenoptera physalus</i>)	74
3.2. Rorcual norteño (<i>Balaenoptera borealis</i>)	78
3.3. Yubarta (<i>Megaptera novaeangliae</i>)	81
ODONTOCETOS	84
3.4. Cachalote (<i>Physeter macrocephalus</i>)	85
3.5. Zifio de Cuvier (<i>Ziphius cavirostris</i>)	89
3.6. Mesoplodon de Blainville (<i>Mesoplodon densirostris</i>)	92
3.7. Delfín común (<i>Delphinus delphis</i>)	94
3.8. Delfín listado (<i>Stenella coeruleoalba</i>)	101
3.9. Delfín mular (<i>Tursiops truncatus</i>)	107
3.10. Delfín de Risso (<i>Grampus griseus</i>)	111
3.11. Calderón común (<i>Globicephala melas</i>)	114
3.12. Falsa orca (<i>Pseudorca crassidens</i>)	118
3.13. Orca (<i>Orcinus orca</i>)	120
4. STATUS DE LAS AREAS	123
4.1. Norte de Cataluña y golfo de León	124
4.2. Cataluña central y meridional	126
4.3. Levante	129
4.4. Islas Baleares	133
4.5. Sureste peninsular	136
4.6. Mar de Alborán	140
4.7. Estrecho de Gibraltar	144
5. INVENTARIO DE VARAMIENTOS	152
5.1. Formato	153
5.2. Cobertura	156
6. INVENTARIO DE AVISTAMIENTOS	159
6.1. Formato	160

6.2. Cobertura	162
7. AGRADECIMIENTOS	165
8. PERSONAL INVESTIGADOR	168
ANEJO I. Publicaciones y Comunicaciones a congresos	
ANEJO II. Relación de varamientos y avistamientos	

1.INTRODUCCION

1. INTRODUCCION

La presente memoria contiene los resultados obtenidos durante la realización del proyecto "Inventario de cetáceos mediterráneos ibéricos: status y problemas de conservación", desarrollado dentro del marco del convenio firmado entre el Instituto para la Conservación de la Naturaleza (ICONA) y la Universidad de Barcelona.

Como fue establecido en las prescripciones técnicas del proyecto, los objetivos específicos de la investigación fueron:

- i) El status y distribución de las especies de cetáceos mediterráneos ibéricos.
- ii) La interacción de los cetáceos con las actividades pesqueras.
- iii) El impacto de la contaminación en las distintas poblaciones de cetáceos.

El primer objetivo, que es el principal del proyecto y al que se le ha dedicado un interés prioritario, se ha desarrollado en dos etapas. La primera ha consistido en la elaboración de un inventario de la información existente sobre distribución (particularmente citas de varamientos y avistamientos en alta mar) de las distintas especies de cetáceos, y la segunda en estudios específicos de distribución y estimas de densidad de aquellas especies que son más abundantes o son más características de nuestra fauna de cetáceos.

Los otros dos objetivos, el estudio de la interacción de los cetáceos con las actividades pesqueras y los efectos de la contaminación en estos animales, si bien no eran prioritarios, han sido abordados también en profundidad.

Teniendo en cuenta que una de las finalidades del presente estudio es la de facilitar información para la implementación de la normativa comunitaria para la Conservación de los Hábitats Naturales y la Fauna y Flora Silvestres (directiva 92/43/EEC), la parte central de esta memoria ha sido estructurada de manera que presenta los resultados obtenidos desde dos perspectivas: la situación particular de cada especie en cuanto a distribución, abundancia y problemas de conservación, y las características, en cuanto a rasgos ecológicos, fauna cetológica, y problemas de conservación en relación a los cetáceos, de las distintas áreas geográficas del litoral mediterráneo español. Como es lógico, muchos de los aspectos estudiados están estrechamente interrelacionados y la existencia de referencias cruzadas entre distintos capítulos es inevitable.

Por otra parte, el desarrollo de este proyecto ha permitido la elaboración de una base de datos, presumiblemente completa, de los varamientos y avistamientos de cetáceos registrados en las costas mediterráneas ibéricas desde principios del presente siglo hasta nuestros días. Además, ha dado lugar a la presentación de un buen número de comunicaciones a diversas conferencias y simposios científicos y a una serie de publicaciones especializadas. Estas bases de datos y publicaciones y comunicaciones científicas se adjuntan como anejos a la presente memoria.

2.METODOS DE ESTUDIO

2. METODOS DE ESTUDIO

2.1. Areas geográficas estudiadas

El Mediterráneo es un mar pequeño y cerrado, rodeado por una geografía accidentada, con numerosos golfos, islas y estrechos. Está dividido en dos cuencas principales: la cuenca occidental y la oriental. La cuenca occidental se divide en dos subcuencas menores, la Algero Provenzal y la Baleárica. En esta última, con profundidades superiores a 2600 metros, se halla la llanura balear, que es la cuenca abisal más grande de todo el Mediterráneo. Estas cuencas, a su vez, contienen mares con denominación propia como el mar Balear, el mar de Alborán o el mar de Liguria. El mar Mediterráneo se comunica con el océano Atlántico a través del estrecho de Gibraltar, que constituye el único punto de intercambio entre las aguas atlánticas y las mediterráneas.

El ámbito geográfico del presente estudio comprende las aguas ibéricas del mar Mediterráneo, desde el golfo de León hasta el estrecho de Gibraltar, incluyendo las islas Baleares, Ceuta y Melilla. La zona marítima queda delimitada por el litoral de la península Ibérica y las primeras 30 ó 40 millas marinas de costa, variando según las distintas áreas geográficas. Esta zona incluye el golfo de León, el mar Balear, el mar de Alborán y la aguas desde el cabo de la Nao hasta el cabo de Gata (Figura 2.1.1). La mayoría de estos mares citados tiene una entidad propia, debido a su situación y características oceanográficas, aunque su estricta delimitación geográfica no se considera a efectos del presente estudio.

En este estudio se consideran las áreas que por sus características biogeográficas, su oceanografía o su conflictividad con el impacto humano (fundamentalmente las interacciones de los cetáceos con la pesca), merecen un tratamiento individual. Esta delimitación, aunque un tanto artificial, abarca las aguas adyacentes a todo el territorio español dentro del mar Mediterráneo, incluyéndose algunas partes de la costa de Africa. Ello es debido a la proximidad de este continente con el extremo meridional de la península Ibérica, así como las zonas de influencia de Ceuta, Melilla y las islas Chafarinas. El área total considerada abarca tan sólo parte de la distribución de la mayoría de las especies de cetáceos presentes en nuestras aguas.

2.1.1. Delimitación de las áreas

Las áreas geográficas estudiadas se delimitan según tres criterios principales. El primero es la información disponible sobre la zoogeografía de cetáceos del área de estudio; el segundo, y a menudo relacionado con el primero, son las características oceanográficas del medio marino; el tercer criterio se basa en la identificación de aquellas áreas que són más conflictivas desde el punto de vista de las interacciones de los cetáceos con las artes de pesca. Esta clasificación, aunque no es estrictamente jerárquica, combina los factores biogeográficos con la actividad y conflictividad pesquera de algunas regiones españolas, pero da prioridad a los primeros.

La zona de estudio está dividida en 7 áreas geográficas distintas y su delimitación puede verse en la figura 2.1.2.

El área 1 comprende el Golfo de León y la costa norte de Cataluña, desde la región de Provenza, en Francia, hasta el cabo de Begur, en el norte de Cataluña. Este área se delimita al este por un eje vertical correspondiente al meridiano 5 E.

El área 2 comprende la mayor parte de la costa catalana, desde el cabo de Begur hasta el sur de Tarragona, concretamente hasta la localidad de l'Hospitalet de l'Infant, por debajo del cabo de Salou. Su límite al Este se halla, de nuevo, en el meridiano 5 E.

El área 3 corresponde a la costa norte de Levante, incluyendo el delta del Ebro y el golfo de Valencia. La zona limita al sur por el cabo de la Nao y al este por el contorno que limita a la zona 4. Comprende el sur de Tarragona, Castellón y Valencia.

El área 4 corresponde a las islas Baleares, estando limitada al Este por el canal de Ibiza y por el contorno de la zona 3 y, al Oeste, por el meridiano 5 E.

El área 5 se extiende desde el cabo de la Nao hasta el cabo de Gata y limita al este por un eje vertical entre el canal de Ibiza y un punto situado en la misma latitud que el cabo de Palos. A partir de este punto el área se delimita por una línea recta que finaliza en el cabo Falcón, en la costa de Argelia. El límite Oeste de dicha área lo forma un eje que discurre entre el cabo de Gata y el cabo Falcón. Este área comprende parte de Alicante, la provincia de Murcia y el extremo oriental de Almería.

El área 6 se extiende por la costa de Andalucía entre el cabo de Gata y la ciudad de Málaga. Al Este está limitada por un eje determinado por el cabo de Gata y el cabo Falcón en Argelia, y al oeste por un eje vertical que une la ciudad de Málaga y la costa africana. Al Sur limita con la costa de África. Este área corresponde al mar de Alborán, e incluye parte de la provincia de Almería, la costa de Granada y la mayor parte de la costa de Málaga. También incluye Melilla, las islas Chafarinas y la isla de Alborán.

El área 7 corresponde al estrecho de Gibraltar e incluye la parte más occidental del mar de Alborán. Comprende la costa de Málaga y Cádiz, desde la ciudad de Málaga hasta Barbate. Al Este limita por un eje vertical que va de la ciudad de Málaga a la costa de Marruecos, y al Oeste por otro eje vertical que discurre entre Barbate y la costa atlántica de Marruecos. Este área, aunque podría incluirse en el área precedente como mar de Alborán, merece una consideración especial por su especial conflictividad con las interacciones con pesquerías y su alta densidad de pequeños cetáceos.

Para el tratamiento de los datos de varamientos de cetáceos se estableció una delimitación más fina del territorio ibérico Mediterráneo, que a su vez queda incluida en las áreas detalladas anteriormente. Esta delimitación permite un método de localización más preciso de animales varados por zonas geográficas y, a su vez, evaluar la densidad relativa de los varamientos de distintas especies. Esta delimitación fragmenta la línea de costa de la Península Ibérica mediterránea en tramos de 25 km (Figura 2.1.3). Para mayor detalle, ver la sección 5 de esta memoria.

2.1.2. Características oceanográficas de las áreas

Los fenómenos oceanográficos principales que tienen lugar en el Mediterráneo occidental están relacionados con la circulación de aguas frías de origen atlántico en las capas superficiales y de aguas mediterráneas modificadas en las capas intermedias y profundas. Su modificación tiene lugar a causa de la topografía de la cuenca mediterránea, de fenómenos físicos localizados y de las condiciones meteorológicas.

De estos fenómenos físicos destacan los sistemas frontales, que son barreras creadas por el encuentro de aguas de densidades distintas debido a sus características térmicas y de salinidad que, junto con las corrientes, favorecen la existencia de áreas de divergencia. En estas áreas se producen surgencias o afloramientos de aguas de capas más

profundas, ricas en nutrientes, que fertilizan la capa eufótica, donde se desarrolla la producción primaria.

Los sistemas frontales pueden ser más o menos estables en el tiempo, dependiendo de la acción de fenómenos físicos.

El frente Norbalear es el único sistema frontal del Mediterráneo occidental permanente durante todo el año, y puede extenderse desde la costa española hasta las islas de Cerdeña y Córcega. Este frente tiene una estructura vertical de unos 200 metros y es perturbado por fenómenos a media escala, que cambian su localización a medio o largo plazo. Está compuesto por aguas frías con gran riqueza de nutrientes. Las capas superficiales, de cerca de 150 metros de profundidad, están influidas por los aportes fluviales y el ciclo solar anual, factores ambos que provocan cambios estacionales en la productividad. Durante los meses más cálidos, se calientan las aguas superficiales creando la termoclina, que limita la llegada de nutrientes de aguas más profundas y más frías. Con el otoño se mezclan las distintas capas debido a fenómenos meteorológicos e hidrodinámicos. Durante el invierno es cuando hay un máximo de nutrientes y aumenta la producción primaria.

Area 1. El Golfo de León se caracteriza por su plataforma continental ancha, con una caída en talud muy brusca de 200 a 1000 metros de profundidad. Este talud se caracteriza por una topografía irregular, surcada por cañones submarinos perpendiculares a la línea de costa.

Por la plataforma continental del golfo de León circulan aguas superficiales que vienen del Este, formando parte de la llamada corriente del Norte. Esta corriente sigue la plataforma continental francesa desde el mar de Liguria y se desvía hacia el sur al llegar al golfo de León. En este área, durante el invierno, se produce la llamada "agua profunda", muy distinta a las aguas de origen atlántico. Un factor importante en esta producción son los intensos vientos del norte y noroeste, que durante el invierno enfrían las capas superficiales y, por evaporación, aumentan la densidad de las capas superficiales que se hunden hacia el fondo. Este hundimiento causa la mezcla de aguas superficiales con aguas de capas inferiores, más ricas en nutrientes. Paralelamente, los vientos continentales inducen corrientes complejas, con seis puntos de afloramiento localizados, convirtiendo al golfo de León en una de las áreas de mayor productividad del mar Mediterráneo.

Area 2. Justo por debajo del golfo de León, el extremo Oeste del frente norbaleár puede llegar hasta el eje pirenaico. En este área la plataforma continental es estrecha (de 3 a 11 millas de promedio) y en su margen existe un frente de plataforma-talud que separa aguas de distinta densidad entre la plataforma continental y el mar abierto. Este frente favorece que la corriente del norte, proveniente del golfo de León, se estreche al llegar a la costa catalana y circule en dirección suroeste por la plataforma continental. En este punto pasa a denominarse Corriente Catalana y constituye un fenómeno característico a lo largo del año.

En este área encontramos dos zonas de divergencia diferenciadas, una hacia el punto 42 N 4 E y la otra alrededor del punto 41 N 3 E (Figura 2.1.4).

Area 3. Este área se caracteriza por el ensanchamiento de la plataforma continental y la desviación hacia el sur de la corriente del Norte que, hasta el cabo Salou, seguía el contorno de las isóbatas. Esta corriente, al llegar al Golfo de Valencia sigue el contorno del talud continental hacia el sur, por el canal de Ibiza, aunque una parte se bifurca en dirección noreste, hacia las islas Baleares. La trayectoria de las corrientes favorece la existencia de un área de divergencia situada alrededor del punto 39 30'N 1 30'E.

Uno de los fenómenos más importantes de esta zona son los aportes de aguas continentales del río Ebro, que se mezclan con las aguas de origen atlántico que fluyen por la plataforma. Esta mezcla favorece los movimientos verticales y así se fertiliza la capa eufótica.

Area 4. Las aguas circundantes a las islas Baleares son de procedencia diversa y, de acuerdo con esto, presentan características distintivas. En el norte hay una corriente de carácter permanente que procede de la corriente catalana. Sus aguas, de origen atlántico, tienen una salinidad inferior. En el sur, los fenómenos físicos que afectan a las aguas de la cuenca argelina producen afloramientos originados por remolinos anticiclónicos a media escala. Las aguas atlánticas tienden a circundar las islas, pero también penetran por los canales de Ibiza y Mallorca hasta encontrarse con las aguas de la corriente catalana.

El área 5 está influenciada por las aguas de origen atlántico que fluyen desde el cabo de Gata y las aguas transportadas por la corriente que viene del norte. En dirección sur, a cierta profundidad, circulan las aguas mediterráneas, de mayor salinidad y menor temperatura. Por el sur penetran aguas superficiales del mar de Alborán que actúa de antesala del

Mediterráneo, canalizando las aguas atlánticas. Estas aguas se acumulan en la cuenca argelina y producen remolinos anticiclónicos que propician zonas localizadas de afloramiento.

La franja occidental del área 6 y el área 7 se caracterizan por ser una de las zonas de mayor productividad del Mediterráneo occidental. Ello es debido a la entrada de aguas frías del Atlántico por el estrecho de Gibraltar que circulan por la superficie hacia el mar de Alborán, donde se acumulan formando un gran giro anticiclónico (en sentido contrario a las agujas del reloj). En la franja norte de este giro, cerca de las costas de la provincia de Málaga, se inducen afloramientos de aguas ricas en nutrientes.

Parte de este agua atlántica circula a lo largo del área 6 hacia el mar de Alborán Oriental donde, si su sentido es de giro ciclónico, continuará en dirección a la costa de África, por la plataforma continental. Si por el contrario su circulación es en sentido anticiclónico, las aguas atlánticas circularán por la costa española hacia el cabo de Gata. Al llegar a este cabo, descenderán hacia la costa de Argelia, donde se crea una estructura frontal muy característica, llamada el frente de Almería-Oran. Este sistema frontal se halla en el límite oriental del área 6.

2.2. Distribución y abundancia

2.2.1. Trabajo de campo

Para la obtención de datos de distribución y abundancia de cetáceos se utilizaron dos tipos de fuentes de información: cruceros especialmente diseñados para la recolección de datos de distribución y abundancia de cetáceos y observaciones efectuadas desde plataformas oportunísticas. De estas dos fuentes, tan sólo los datos obtenidos en cruceros dirigidos permiten un estudio de la abundancia y distribución de cada especie. Los datos obtenidos mediante plataformas oportunísticas complementan la información de presencia de cetáceos en áreas poco prospectadas. Este tipo de plataformas pueden ser barcos de líneas regulares, embarcaciones de vigilancia costera o barcos de pesca.

Por otra parte, también se utilizó como una fuente de información sobre distribución de especies los varamientos de cetáceos. La recogida de animales varados fue realizada por distintos grupos de estudio de cetáceos existentes a lo largo del litoral Mediterráneo ibérico que suministraron su listado de varamientos para ser incluidos en la base de datos de la Universidad de Barcelona (sección 5 de este inventario). Únicamente los varamientos confirmados, es decir aquellos acerca de los que no existe duda alguna de la especie y número de ejemplares afectados, fueron incluidos en la base de datos.

Paralelamente se recogieron los avistamientos de otras fuentes, algunas de ellas asimilables a plataformas oportunísticas, pero producidas por observadores no relacionados con el proyecto. En general se trata de información que proviene de distintos observadores, algunos de ellos de grupos de trabajo sobre cetáceos, y es cedida para su estudio en la Universidad de Barcelona. Del mismo modo que los varamientos, tan sólo se incorporaron a la base de datos las observaciones "confirmadas".

2.2.1.1. Cruceros dirigidos

Los cruceros especialmente diseñados para el estudio de cetáceos fueron de dos tipos: los cruceros de censo y los cruceros de obtención de biopsias.

.Cruceros de censo.

En total se realizaron cuatro cruceros de censo de cetáceos con cubrimiento de áreas comprendidas en la delimitación del apartado 2.1.1. En el primero se censó casi la totalidad del Mediterráneo occidental. En el segundo se censó el mar de Alborán y las aguas desde

el cabo de Gata hasta el cabo de Palos. En el tercero se censaron las aguas adyacentes a las islas Baleares. En el cuarto se cubrió la práctica totalidad del litoral mediterráneo ibérico y las aguas occidentales de las Islas Baleares.

.Diseño de los cruceros y trabajo de campo.

Los cruceros se diseñaron y planificaron de acuerdo con las técnicas del transecto lineal. Para ello, el área total considerada fue estratificada en distintas subáreas de características poblacionales distintas o con una zoogeografía de cetáceos característica.

En cada área se diseñó un transecto sistemático en zig-zag, para mayor eficiencia en la navegación, con un punto de inicio determinado al azar para garantizar que la cobertura del área fuese equilibrada y produjese un muestreo representativo.

La velocidad de cruce durante estas campañas osciló entre los 8 y los 13 nudos, dependiendo del tipo de embarcación y el estado del mar. En la plataforma de observación se emplazaron permanentemente de 3 a 4 observadores experimentados observando con prismáticos de 8 ó 10 aumentos durante las horas del día, lo que permitió en general un promedio de 14 horas diarias de trabajo. La situación geográfica, necesaria para establecer el recorrido del barco con exactitud y conocer la localización de los avistamientos, se determinó por medio de un sistema de posicionamiento vía satélite GPS de gran precisión.

Las tripulaciones de observadores que participaron en estas campañas variaron entre los distintos cruceros, pero en total participaron, además de científicos de la Universidad de Barcelona, miembros de Greenpeace, de la Universidad de Valencia, el ICONA, el Museo de Historia Natural de Copenhague (Dinamarca), la Universidad de Córcega (Francia) y el Grupo Francés de Estudio de los Cetáceos del Mediterráneo.

Los dos primeros cruceros se realizaron con el buque M/V Sirius, de Greenpeace, cedida por esta organización para estas campañas. El tercero se llevó a cabo a bordo de una lancha rápida, con una plataforma de observación de unos 2 metros de altura especialmente diseñada para la observación de cetáceos, y equipada con material de navegación adecuado para el estudio. Esta lancha fue utilizada exclusivamente para censar la población de delfines mulares de las Islas Baleares. El cuarto cruce se efectuó a bordo de un motovelero de 20 m de eslora y las

observaciones se efectuaron desde el techo del puente, situado a unos 3.8 m de altura.

Los datos se recogieron en tres tipos de expedientes distintos, expresamente diseñados para cada campaña: uno para los datos de avistamiento, otro para los datos de esfuerzo de búsqueda y otro para datos oceanográficos.

En el expediente de avistamiento se recogieron todos los datos referentes a las características de cada avistamiento: especie, tamaño de manada, distancia radial, ángulo, día, hora, posición, etc. La figura 2.2.1 muestra el expediente de avistamiento utilizado en los cruceros de censo.

En el expediente de esfuerzo se recolectó la información necesaria para reconstruir la actividad y recorrido del barco y el período diario de búsqueda de animales. Para que la búsqueda sea efectiva, el barco debe seguir el rumbo predeterminado por el transecto. Además la búsqueda debe hacerse en unas condiciones ambientales determinadas, lo más homogéneas posible. En el expediente de esfuerzo se registró cada intervalo de búsqueda, las condiciones de observación y las condiciones meteorológicas y de estado del mar en que ésta se realizó. Con el extracto de los datos de estas hojas se calculó el esfuerzo total, en las condiciones de observación adecuadas, al cual se le asignaron los datos de avistamiento correspondientes. La figura 2.2.2 muestra el expediente de registro de esfuerzo utilizado en los cruceros de censo.

Finalmente, en el expediente de datos oceanográficos se registró la variación de dos factores ambientales, la temperatura del agua superficial y la profundidad. Para llevar un registro de los cambios que se producían en ambos parámetros a lo largo del día se iban midiendo la temperatura del agua y la profundidad una vez cada hora, anotando la posición correspondiente. Además, en cada avistamiento se midieron estas variables para poderlas relacionar luego con las características de cada grupo observado. Estas variables físicas permitieron establecer los patrones de distribución de las especies de cetáceos en relación al ambiente en que viven. La figura 2.2.3 muestra el expediente de registro oceanográfico utilizado en los cruceros de censo.

.Cruceros de obtención de biopsias.

Dentro de los estudios de contaminación llevados a cabo en el marco del presente proyecto se realizaron varias campañas mixtas de avistamiento y de

obtención de biopsias de cetáceos (sección 2.4 de esta memoria). Para ello se utilizaron distintas embarcaciones

rápidas, que permitiesen cubrir un amplio espacio en un corto plazo de tiempo. En la zona de Catalunya se emplearon barcos de vigilancia costera y lanchas rápidas y, en particular, el patrullero "Espalmador" de la Armada española. Este es un barco de 32 metros de eslora, con una plataforma de observación situada a 3 metros de altura que puede desarrollar una velocidad de crucero de 15 nudos.

Para la realización de estos cruceros se emplearon entre 2 y 3 personas expertas en la observación e identificación de cetáceos. Dichos observadores buscaron cetáceos a partir de las zonas de distribución de cada especie, según el recorrido planificado para cada crucero.

En estos cruceros se recogieron dos tipos de datos: datos de actividad del barco, detallando la navegación realizada diariamente, y datos de avistamiento para cada especie. Los datos se recogieron en formularios específicos, modificados a partir de los formularios utilizados para los cruceros de censo. De esta manera, la información obtenida en cada avistamiento puede ser utilizada para complementar los estudios de distribución. Las figuras 2.2.4 y 2.2.5 muestran los expedientes de registro de avistamiento y esfuerzo respectivamente, utilizados en las campañas de biopsias "Espalmador".

2.2.1.2. Plataformas oportunisticas

Paralelamente a los cruceros dirigidos se utilizaron plataformas oportunisticas para el estudio de la distribución de cetáceos. Las plataformas utilizadas fueron de dos tipos: barcos de línea regular de la compañía Trasmediterránea que navegan en aguas del mar Balear (regiones de Cataluña, Valencia y las Islas Baleares), y barcos de pesca que faenan a lo largo del litoral Mediterráneo ibérico.

.Embarques en buques de "Trasmediterránea".

Los embarques en buques de Trasmediterránea se realizaron desde finales de 1992 hasta la primavera de 1993 con el fin de estudiar la distribución, estacionalidad y migración de cetáceos en el mar Balear. Para ello se cubrieron distintos trayectos entre puertos de origen y destino de las líneas regulares entre Barcelona, Mallorca, Menorca y Valencia. El trayecto de cada embarque se decidió en función de las rutas consideradas de mayor interés según la información disponible sobre distribución de cetáceos.

En cada trayecto viajaron entre 2 y 3 observadores experimentados de la Universidad de Barcelona. Estos observadores se colocaron en los laterales del puente de cada barco, a una altura de 19 metros. Esta plataforma permite un gran campo de visión, por lo que se utilizaron prismáticos para mejorar la observación y detección de cetáceos.

Para cada observación se rellenó un expediente de avistamiento, en el cual se recogen datos básicos sobre posición, hora, especie y tamaño de manada, entre otros. Durante cada embarque se rellenó otro expediente en el que se registró el trayecto, fecha y horas de llegada y salida, así como las condiciones de observación y estado del mar. Estos expedientes fueron especialmente diseñados para esta campaña.

Las figuras 2.2.6 y 2.2.7 muestran los expedientes de registro de avistamiento y ruta utilizados en la campaña "Trasmediterránea".

.Embarques en barcos de pesca.

Estos embarques se realizaron a lo largo del año, en todo el litoral Mediterráneo ibérico. En estos embarques participaron grupos de dos observadores experimentados que recolectaron información sobre presencia, distribución y abundancia de cetáceos así como de las actividades pesqueras y su interacción con los mamíferos marinos (para mayor detalle, ver el apartado 2.3 de la presente memoria). La información relativa a distribución y abundancia se recogió en un tipo de expediente similar al que se utilizó en la campaña de Trasmediterránea . La figura 2.2.8. muestra el expediente de registro de avistamiento utilizado en los embarques de pesca.

2.2.1.3. Varamientos

La recogida de varamientos de cetáceos en las costas del Mediterráneo ibérico es una actividad que se lleva desarrollando desde hace años por distintos grupos de estudio de los cetáceos. Por esta razón existen diversas redes de información que permiten tener noticia de la mayoría de varamientos casi en el momento en que éstos se producen.

Para el presente proyecto se procedió a la recopilación de registros de varamientos ocurridos desde principios del presente siglo reuniendo la información publicada en revistas científicas, informes especiales, así como la información cedida por otras fuentes (Ver

apartado 5). La recogida de varamientos por parte del grupo de cetáceos de la Universidad de Barcelona se llevó a cabo fundamentalmente en Cataluña, aunque en algunas ocasiones se hizo también en las islas Baleares y Valencia. Para este cometido se contó con la colaboración del cuerpo de agentes forestales de la Consejería de Agricultura del Gobierno Autonómico de Cataluña.

Cuando se produjo un varamiento, siempre que su tamaño lo permitiera, el cetáceo fue trasladado a un centro habilitado para la realización de necropsias. En caso de ser un animal demasiado grande para su transporte, se realizó la necropsia in situ (ver apartado 2.4.1.1).

Para cada varamiento se completó un expediente con datos sobre especie, talla, sexo, fecha, localidad y muestreo efectuado, entre otros. Los datos contenidos en estos expedientes fueron incluidos en el inventario de varamientos de la Universidad de Barcelona y se detallan al final de la presente memoria.

2.2.1.4. Otras observaciones

Este apartado incluye las observaciones de cetáceos en el mar efectuadas por observadores no vinculados a la Universidad de Barcelona. Estos observadores colaboran con el grupo de estudio de cetáceos de esta Universidad, aportando sus datos de avistamiento. Esta información tiene orígenes muy diversos y no es constante ni en las áreas ni en el tiempo, por lo que su uso debe restringirse al mapado general de la presencia de especies, ya que difícilmente refleja con corrección su distribución.

Las áreas cubiertas por las embarcaciones de las que se obtiene esta información abarcan todas las aguas ibéricas del Mediterráneo, desde Gibraltar hasta el golfo de León. La distribución de las rutas navegadas por cada embarcación es muy variable, y no se adapta a los criterios necesarios utilizados en los estudios de distribución de cetáceos. Por otra parte, debido a la variedad en estas fuentes de información, el tipo de embarcaciones utilizadas comprende desde pequeños barcos de recreo hasta barcos de pesca o barcos de investigación.

Una buena parte de estos avistamientos fueron cedidos por Greenpeace, organización que desde hace años recolecta información acerca de los mamíferos marinos que resultan avistados durante sus campañas. Otra de las fuentes importantes de información oportunística fue el Proyecto "Alnitak", que es una organización privada dedicada al ecoturismo y a la observación de cetáceos en el golfo de Vera, entre la costa de Almería y Murcia.

2.2.2. Cobertura

Como se ha comentado anteriormente, las campañas realizadas dentro del marco del presente proyecto incluyen tres cruceros de censo, una campaña de biopsias y avistamientos y dos campañas de avistamientos en plataformas oportunistas.

De las campañas de censo, la campaña "Mediterráneo" cubrió casi la totalidad del Mediterráneo occidental, la campaña "Alborán" cubrió las aguas desde Gibraltar hasta el cabo de Palos, y la campaña "Delphius" cubrió las aguas adyacentes a las Islas Baleares. La campaña de biopsias y avistamientos "Espalmador" cubrió las aguas de Cataluña principalmente. Respecto a las campañas realizadas en plataformas oportunistas, la campaña "Trasmediterránea" se realizó en aguas del mar Balear, y la campaña "Suroeste" en todo el litoral mediterráneo ibérico.

A continuación se detalla la cobertura de la información recolectada por especie y área.

2.2.2.1. Especies

A lo largo de las distintas campañas de censo y distribución de cetáceos realizadas dentro de los límites geográficos especificados en el apartado 2.1.1, se avistaron un total de ocho especies distintas, una de misticetos y siete de odontocetos. La única especie de misticeto encontrada fue el rorcual común (*Balaenoptera physalus*) y las especies de odontocetos fueron: el delfín listado (*Stenella coeruleoalba*), el delfín común (*Delphinus delphis*), el delfín mular (*Tursiops truncatus*), el delfín de Risso (*Grampus griseus*), el calderón común (*Globicephala melas*), el cachalote (*Physeter macrocephalus*) y el zifio de Cuvier (*Ziphius cavirostris*). Cabe decir que esta última especie fue observada en tan sólo dos ocasiones.

En la tabla 2.2.1 puede verse la proporción de avistamientos por especies de todas las campañas realizadas. La tabla 2.2.2 muestra el número de avistamientos por especie en cada campaña. La tabla 2.2.3 muestra el número total de avistamientos en cada área geográfica, según la delimitación del apartado 2.1.1 de esta memoria.

2.2.2.2. Areas

La cobertura de las áreas se detalla a partir de las campañas citadas en el apartado de cobertura de especies. De estas campañas se seleccionaron aquellas en las que, por la naturaleza de sus actividades, el esfuerzo de búsqueda de cetáceos era cuantificable en términos de recorrido. Esto hace que la valoración total de la cobertura sólo sea relativa, ya que no se tiene en cuenta el esfuerzo realizado en algunas plataformas oportunistas. Sin embargo, esta cobertura es representativa de las áreas que se han muestreado, y es a partir de ella que se realizaron los análisis de distribución.

Entre estas campañas destacan los cruceros de censo de cetáceos en las que, por haber sido diseñados precisamente para esta función y por ello el rumbo y comportamiento de los barcos estuvo sometido a un estricto control, el esfuerzo total de búsqueda de cetáceos pudo calcularse con una gran precisión. Estos cruceros incluyen las campañas "Mediterráneo", "Alborán" y "Delphius".

Por el contrario, las campañas de obtención de biopsias permitieron tan sólo una valoración relativa del esfuerzo, ya que su registro y el método de navegación no son tan precisos como en los cruceros de censo. En general, en los cruceros de biopsias se maximiza la duración de cada avistamiento, a fin de obtener el mayor número posible de muestras de cada manada, lo cual implica una sustancial reducción del período de búsqueda. Sin embargo, durante la campaña "Espalmador", debido a las características del barco utilizado, se pudo cubrir una amplia zona en esfuerzo de búsqueda.

En las campañas realizadas desde plataformas oportunistas solo es cuantificable el esfuerzo realizado en la campaña "Trasmediterránea". Ello es debido a que en esta campaña se utilizaron barcos de líneas regulares, que siguen un trayecto predeterminado y no alteran su actividad en ningún momento. Por el contrario, otras plataformas como los barcos de pesca, tienen una actividad muy irregular en términos de búsqueda de cetáceos y la estimación del esfuerzo de observación es muy difícil y poco fiable. Para valorar el esfuerzo realizado en estas plataformas se detalló el número de embarques realizados y las áreas cubiertas por éstos (apartado 2.3 de esta memoria).

En la tabla 2.2.4 se detalla la distribución del esfuerzo realizado en cada área, expresado en millas marinas de recorrido. En esta tabla puede verse cómo el esfuerzo realizado en el área 7 es inferior al resto de áreas, y ello contrasta con el hecho de que este

t224

área ostenta un gran número de avistamientos. Esta aparente incongruencia se explica por el hecho de que en este área se realizaron un gran número de embarques en barcos de pesca, cuyo esfuerzo no ha sido cuantificado por las razones expuestas anteriormente. También en esta tabla se puede observar como el área 2 contiene un mayor esfuerzo que el resto de áreas. En este caso, esto es debido al mayor número de cruceros de obtención de biopsias realizados en el área, ya que fue una de las zonas principales de muestreo durante desarrollo el proyecto.

En la tabla 2.2.5 puede verse el número de millas recorridas por campaña dentro del área de estudio y la tabla 2.2.6 muestra el número de millas recorrido por campaña en cada una de las áreas de estudio.

2.2.3. Análisis de los datos

2.2.3.1. Distribución

El estudio de la distribución de las distintas especies de cetáceos se realizó esencialmente con los datos obtenidos en los cruceros especialmente dedicados a estudios de censo y distribución. En la planificación de estos cruceros se distribuye el esfuerzo de búsqueda de manera aleatoria y representativa de un área determinada. Los datos así obtenidos garantizan una mayor independencia entre la distribución de los animales y los trayectos seguidos por las distintas embarcaciones utilizadas, por lo que permiten obtener una imagen fidedigna de la distribución de cada especie.

Los datos obtenidos en los cruceros dedicados son de tres tipos distintos: datos de esfuerzo, de avistamiento y oceanográficos. Los datos de esfuerzo describen la actividad del barco en cada momento y permiten reconstruir la cobertura en esfuerzo de búsqueda en las distintas áreas prospectadas. Los datos de avistamiento contienen la información relevante sobre cada grupo de cetáceos avistado durante el crucero. Este tipo de datos incluye, entre otras cosas, la especie, el tamaño de manada, la localización, el día y la hora. Finalmente, los datos oceanográficos proporcionan un registro horario de dos características físicas del medio: la profundidad del mar y la temperatura superficial del agua. Estos datos permiten asociar la presencia de cetáceos con aguas de características físicas determinadas, que describen de forma general los hábitats más utilizados por las distintas especies.

Para investigar los patrones de distribución de cada especie se procedió al mapado de los avistamientos obtenidos en los cruceros. En aquellas especies para las que se obtuvo un número suficiente de avistamientos como para aplicar un tratamiento estadístico, se estudió su distribución con relación al hábitat. Para ello se utilizaron los datos oceanográficos recogidos durante los cruceros. En este estudio se emplearon los datos pertenecientes a las áreas geográficas prospectadas y se dividieron en una cuadrícula fina de bloques de 10 x 10 minutos de latitud y longitud. De estos bloques se eligieron sólo aquellos que contenían parte del transecto muestreado y se calculó la media y el coeficiente de variación de la profundidad y temperatura superficial del agua a partir de los datos de registro oceanográfico.

Para relacionar la presencia de cetáceos con las variaciones de profundidad se calculó además un índice que da una medida del relieve topográfico. A continuación se distinguió entre tres clases de bloques: bloques con cetáceos, bloques con alta densidad de cetáceos y bloques sin cetáceos. Para detectar la existencia de diferencias significativas en el hábitat de acuerdo con esta partición, se compararon estadísticamente los valores de los distintos parámetros de temperatura y profundidad.

Además, para complementar la información sobre distribución de cada especie se procedió al mapado de los avistamientos realizados en plataformas oportunistas y en otro tipo de embarcaciones. La información así obtenida permite llenar los espacios no cubiertos en cruceros dedicados, aunque presenta una distribución irregular e incompleta, ya que sólo incluye parcialmente las zonas de interés. Al tratarse de barcos de líneas regulares que siguen trayectos predeterminados o de embarcaciones cuya principal misión no es la observación de cetáceos, el esfuerzo de búsqueda es muy irregular y no puede combinarse con el esfuerzo realizado por plataformas dedicadas. El tipo de datos así obtenidos provee únicamente información sobre presencia o ausencia de cetáceos en una zona determinada.

Finalmente se procedió al mapado de los avistamientos de cada especie y a la elaboración de tablas de resultados, con las frecuencias de cetáceos varados por regiones y especies. Esta información permite complementar la distribución de cetáceos obtenida mediante avistamientos y resulta de especial interés para aquellas especies que son poco frecuentes o presentan un comportamiento esquivo hacia las embarcaciones, por lo que no suelen avistarse en las áreas de estudio, y no existe otra fuente de información acerca de su presencia que no sea los avistamientos. Esta información, sin embargo, debe tratarse con cuidado ya que la presencia de animales varados en un punto determinado de la costa puede deberse a causas distintas. Por ejemplo, un animal muerto puede haber llegado a la costa

después de largo tiempo de deriva a merced de las corrientes.

2.2.3.2. Densidad

Para estimar la densidad de las distintas especies de cetáceos se utilizó la técnica del transecto lineal. Esta técnica proporciona las estimas más fiables de densidad y abundancia de poblaciones de cetáceos para un área determinada y es el método actualmente más aceptado para el censo de cetáceos.

El cálculo de la estima requiere un muestreo representativo de las áreas a las que tienen que referirse los valores de densidad. Este muestreo se produce recorriendo diversos transectos a lo largo de los cuales se recogen datos de distancias perpendiculares desde el observador hasta cada avistamiento producido. Con estas distancias perpendiculares se construye un histograma de frecuencias al que se ajusta un modelo matemático. Este modelo, conocido como función de detección, describe la probabilidad de detectar una manada de cetáceos a una distancia perpendicular concreta. Esta función permite calcular el valor máximo de la banda lateral de mar que se prospecta de un modo efectivo. La anchura de esta banda, multiplicada por 2 veces la longitud del transecto, nos da el área efectivamente muestreada para la cual se calcula la densidad de animales. Si el muestreo es representativo del área seleccionada, este valor de densidad se extrapolará a toda el área considerada a fin de obtener una estima de abundancia.

Para el cálculo de las estimas de densidad y abundancia de cetáceos se utilizó el programa de ordenador "DISTANCE", versión 2.0. Este es un paquete estadístico que permite, entre otras cosas, el ajuste de la función de detección sobre el histograma de frecuencias absolutas de distancias perpendiculares y proporciona las estimas de densidad y abundancia.

El tratamiento de los ficheros de datos utilizados por "DISTANCE" se llevó a cabo mediante rutinas de ordenador que permiten estratificar el esfuerzo según las condiciones de observación (estado del mar y meteorología) y asignar los datos de avistamiento correspondientes a este esfuerzo. Esta estratificación permite, entre otras cosas, producir estimas de densidad para distintas subáreas de un área general de muestreo. Además, la estratificación permite reducir la variabilidad de las estimas de densidad en la mayoría de los casos.

Para el análisis de los datos se identificaron tres factores de estratificación: estado del mar (medido por la escala de Beaufort), área geográfica y tamaño de

manada. Cada uno de estos factores influye en el comportamiento de los datos frente al análisis y por ello es conveniente identificar las diferencias de este comportamiento para diversas categorías o rangos de variación dentro de cada factor de estratificación. El tipo de análisis empleado varía en función de estas diferencias y se optimiza con la finalidad de conseguir un cálculo más robusto de la varianza y hacer más precisa la estima.

Para investigar el efecto del estado del mar y el área geográfica se calculan independientemente tres parámetros del estimador empleado para obtener la densidad de cetáceos. Estos parámetros son la banda de muestreo efectivo (la banda donde se detectan efectivamente cetáceos), la tasa de avistamiento (relación de avistamientos por kilómetro de esfuerzo) y la media del tamaño de manada. Estos parámetros se calculan independientemente para distintas categorías de Beaufort y distintas áreas geográficas. Para investigar el efecto del tamaño de manada se compara la banda de muestreo efectivo y la tasa de avistamiento.

En caso de existir diferencias significativas en los parámetros de estimación de densidad, los datos se estratifican de la manera más conveniente para el análisis, siempre y cuando lo permita el tamaño de muestra.

Para estimar el error estándar y el intervalo de confianza del 95% de la densidad y abundancia de cetáceos se utilizó el método Bootstrap no paramétrico. Este método permite un cálculo muy robusto de la varianza, que da una idea más real de la variabilidad de las estimas de población.

2.3. Interacción con las actividades pesqueras

2.3.1. Trabajo de campo

La actividad pesquera en el litoral mediterráneo español se caracteriza por la amplia variedad de artes utilizados, la mayoría de ellos empleados por la flota de pesca artesanal, y por su condición de actividad multiespecífica. Muchos de los artes son estrictamente locales y estacionales, mientras que otros se utilizan a lo largo de todo el año y el litoral.

La metodología seguida para estimar el nivel de conflictividad de los distintos artes de pesca consistió en una campaña de encuestas a los pescadores y otra de embarques a bordo de distintas embarcaciones pesqueras. El objetivo de las encuestas era el de recabar información acerca de las operaciones pesqueras así como de las posibles capturas de cetáceos asociadas a ellas. Una vez identificadas las actividades potencialmente conflictivas se llevó a cabo un seguimiento de éstas a bordo de las embarcaciones, durante el cual se recopiló de manera directa información acerca de las capturas de especies objetivo y capturas accidentales.

El área de estudio se dividió en función de las Comunidades Autónomas existentes, puesto que la legislación y el control en materia de pesca es competencia de las mismas. Durante el primer año de trabajo se realizó una primera campaña de embarques a bordo de la flota española de deriva que opera desde el puerto de Algeciras; el seguimiento de esta pesquería se hizo extensivo al resto del periodo de estudio dado su impacto sobre las poblaciones de cetáceos. El segundo año el muestreo se centró en la Comunidad de Cataluña y parte de la Comunidad Andaluza, mientras que en tercer año se cubrieron las zonas de Baleares, Valencia y Murcia. En la Figura 2.3.1 se indican los puertos en los que se llevaron a cabo las encuestas y en la Figura 2.3.2 aquellos desde los que se realizaron embarques de control a bordo de las embarcaciones pesqueras.

Para cada Comunidad Autónoma se solicitaron las estadísticas de flota a las respectivas Direcciones Generales de Pesca así como a las cofradías de pescadores. Por su parte, el Instituto Español de Oceanografía remitió un censo muy detallado elaborado por la Secretaría General de Pesca Marítima de las embarcaciones de arrastre y cerco operativas en el Mediterráneo. Hay que señalar que en diversas ocasiones los censos de flota procedentes de diferentes fuentes presentaban importantes variaciones, por lo que se decidió trabajar, siempre que fuera posible, con las estadísticas remitidas por las Direcciones Generales de Pesca de los diferentes Gobiernos Autónomos. En la Tabla 2.3.1 se detalla

Figura 2.3.1. Puertos en los que se llevaron a cabo las encuestas

1.Port de la Selva	14.Alcudia	
27.Carboneras		
2.Roses	15.Cala Ratjada	28.Roquetas
3.Blanes	16.Colònia St.Jordi	29.Adra
4.Arenys de Mar	17.Xàbia	30.Almeria
5.Barcelona	18.Calpe	31.Motril
6.Vilanova i la Geltrú	19.Altea	32.Vélez-
Málaga		
7.Tarragona	20.Campello	33.Málaga
8.L'Ametlla de Mar	21.Alicante	
34.Fuengirola		
9.Benicarló	22.Sta. Pola	35.Marbella
10.Castelló	23.Torrevieja	36.Estepona
11.Palma de Mallorca	24.Cartagena	37.Algeciras
12.Andraitx	25.Aguilas	38.Tarifa
13.Sòller	26.Garrucha	39.Barbate

- | | |
|------------------------|------------------|
| 1.Roses | 9.Benicarló |
| 2.Blanes | 10.Castelló |
| 3.Arenys de Mar | 11.Xàbia |
| 4.Barcelona | 12.Cabo de Palos |
| 5.Vilanova i la Geltrú | 13.Cartagena |
| 6.Tarragona | 14.Garrucha |
| 7.L'Ametlla de Mar | 15.Vélez-Málaga |
| 8.Vinaroz | 16.Algeciras |

Figura 2.3.2. Puertos desde los que se realizaron embarques

t231

el censo pesquero para las diferentes comunidades autónomas, en el que se observa que la flota de deriva andaluza no figura como tal, sino como flota de palangre dado el carácter ilegal de la misma.

Información más general acerca del funcionamiento de las pesquerías, características de los caladeros, etc. fue facilitada por los diferentes laboratorios del IEO.

2.3.1.1. Encuestas

Las encuestas fueron diseñadas para cada tipo de arte con la supervisión del personal del Instituto de Ciencias del Mar (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, C.S.I.C.) de Barcelona. Se elaboraron diferentes modelos de encuestas para los distintos artes (Figuras 2.3.3 a 2.3.7):

- artes menores
- arrastre
- cerco
- palangre (superficie)
- redes de enmalle a la deriva

La naturaleza conflictiva del tema y el carácter receloso de los pescadores al respecto dificultó en algunas ocasiones la obtención de la información requerida. Ello desaconsejó el confiar a las cofradías la distribución y recogida de las encuestas. Los datos se recabaron por tanto de forma directa en los mismos puertos o a bordo de las embarcaciones durante los embarques de control.

A través de las encuestas se pretendía obtener información sobre:

- arte de pesca utilizado y especies objetivo
- área de pesca, caladeros principales
- estacionalidad de la actividad
- zonas y temporadas de mayor densidad de delfines
- frecuencia de observación de cetáceos y tortugas
- capturas accidentales de especies no objetivo: frecuencia y especies afectadas
- agresiones directas a delfines y mortalidad provocada

A continuación se detalla la cobertura del muestreo realizado en cada zona. El número de encuestas realizadas por Comunidad queda reflejado en la Tabla 2.3.2.

Cataluña

En la Comunidad Catalana hay censadas 30 cofradías de pescadores repartidas a lo largo de sus tres provincias litorales. Entre los meses de mayo y octubre de 1993 se visitaron 9 de los puertos pesqueros catalanes que concentran a la mayor parte de la flota: Port de la Selva, Roses, Palamós (Girona), Blanes, Arenys de Mar, Barcelona, Vilanova (Barcelona), Tarragona y L'Atmella de Mar(Tarragona). En todos ellos se entrevistó al patrón mayor (presidente de la cofradía), o al secretario en su defecto, quien en numerosas ocasiones facilitó las entrevistas con los pescadores. En total fueron encuestados 74 profesionales de la pesca.

Valencia

La flota pesquera de la Comunidad Autónoma de Valencia está agrupada en 22 cofradías. El muestreo se llevó a cabo durante los meses de mayo y junio de 1994 en los puertos de Benicarló, Castellón de la Plana (Castellón), Jávea, Calpe, Altea, Alicante, Sta. Pola y Torrevieja (Alicante). En total se realizaron 39 encuestas.

Murcia

La flota pesquera de la provincia de Murcia está constituida por un total de 320 embarcaciones de las que más de las 2/3 partes pertenecen a la flota artesanal. Existe además en esta Comunidad una almadraba para pequeños túnidos situada en la localidad de la Azohía de Mazarrón. Fueron encuestados pescadores de distintos artes del puerto de Cartagena y Aguilas así como pescadores de la almadraba de Mazarrón, con un total de 29 encuestas realizadas.

Andalucía

Debido a que el presente estudio se ha limitado a las aguas mediterráneas, el área cubierta va desde el Estrecho de Gibraltar hasta el Cabo de Palos. Por este motivo, provincia de Huelva y la mayor parte de la provincia de Cádiz, a excepción de los puertos de Algeciras y Tarifa, quedaron fuera del área de cobertura del estudio. Sin embargo, debido a sus

características, se recabó también información de la almadraba para atún rojo (*Thunnus thynnus*) situada en la localidad gaditana de Barbate, en la costa atlántica.

El muestreo se realizó en los puertos de Carboneras, Garrucha, Almería, Adra (Almería), Motril (Granada), Vélez-Málaga, Málaga, Fuengirola, Marbella, Estepona (Málaga), Algeciras y Tarifa (Cádiz). Estos dos últimos puertos concentran a la mayor parte de la flota española de deriva, compuesta por alrededor de 30 embarcaciones. Esta pesquería, actualmente ilegal en España, sigue desarrollándose en el área del Estrecho de Gibraltar y está dedicada a la captura de pezespada (*Xiphias gladius*). En estos puertos el muestreo se realizó periódicamente durante los meses de julio y agosto de 1992, 1993 y 1994.

Baleares

Estudios previos realizados por Greenpeace demostraron la existencia en las Islas Baleares de un problema de interacción entre la flota artesanal y la población residente de delfines mulares (*Tursiops truncatus*). Este conflicto se ha generado por la competencia de los delfines por los recursos pesqueros explotados comercialmente y los daños a las redes que los pescadores atribuyen a los delfines, factores ambos que desencadenan agresiones directas hacia estos animales.

A la información ya existente (Silvani et al, 1992), se añadió el muestreo realizado durante el mes de mayo de 1994 en la Isla de Mallorca, al tiempo que se mantuvieron entrevistas con el Director General de Pesca de la Conselleria de Agricultura y Pesca y con los patrones mayores de diversas cofradías.

2.3.1.2. Embarques

La observación directa de las operaciones de pesca tiene como objetivo contrastar los datos que reflejan las encuestas, obtener información más concreta de la pesquería en sí, y constatar in situ la existencia de interacciones con cetáceos. Hay que destacar la mayor calidad de la información obtenida de los pescadores a bordo de las embarcaciones frente a las encuestas realizadas en puerto.

Para conseguir los permisos de embarque en los pesqueros, una vez obtenido el consentimiento del patrón del barco y de la cofradía del puerto correspondiente, fue preciso dirigirse a las Capitanías Marítimas de cada provincia.

El equipo de observadores estuvo compuesto por biólogos y estudiantes de último ciclo de biología vinculados a la línea de Mamíferos Marinos del departamento

de Biología Animal de la Universidad de Barcelona, a los que se les impartió un pequeño cursillo de entrenamiento antes de realizar los embarques. Además, en los embarques realizados en la flota de deriva algecireña en el año 1992 se contó con la colaboración de la organización Greenpeace. El material a bordo consistió en unos prismáticos de 8x30 para realizar los avistamientos, una cámara fotográfica y material de disección para la toma de muestras. La frecuencia de los embarques estuvo en función de las condiciones meteorológicas, la disponibilidad de los observadores, y por supuesto de las facilidades dadas por los patrones. En cada caso se embarcaron como máximo dos observadores. En la Tabla 2.3.3 quedan reflejados los embarques realizados por provincia y arte.

Se diseñaron tres tipos de formularios para los embarques: una hoja de actividad para cada tipo de pesquería, una de interacciones y capturas accidentales y otra de avistamientos de cetáceos (Figuras 2.3.8 a 2.3.11).

La información que se pretendía obtener con estas encuestas se refiere a:

- datos técnicos del barco (eslora, T.R.B., C.V., matrícula, puerto base)
- características del arte (longitud, altura, tamaño de malla, señalización, material empleado, etc.)
- condiciones meteorológicas (estado de la mar, fuerza y dirección del viento, fase lunar)
- posición y hora de calado y recogida del arte (según el instrumental disponible a bordo: GPS, loran, radar, compás)
- avistamientos de cetáceos y reptiles marinos (especie, número, posición, presencia de crías, especies asociadas, etc.)
- capturas de especies objetivo (especies, cantidades, tallas, etc.)
- interacciones con cetáceos durante la maniobra de pesca

Si en el transcurso de un embarque se producía alguna captura incidental, se recolectaban los siguientes datos:

- especie
- talla
- sexo
- daños producidos en el arte
- estado (vivo o muerto)
- descarte (el animal era devuelto al mar)
- forma de liberar a los animales

Por otra parte, cuando se produjeron capturas accidentales de cetáceos se tomaron muestras de piel, grasa y musculatura para estudios genéticos y de contaminación, dientes para la determinación de la edad, y el aparato reproductivo para estudios de biología de la especie.

A continuación se detallan las campañas realizadas en cada Comunidad.

Cataluña

En Cataluña los embarques se llevaron a cabo entre los meses de junio y octubre de 1993 desde 7 puertos: Roses, Blanes, Arenys de Mar, Barcelona, Vilanova i la Geltrú, Tarragona y L'Atmella de Mar. Se contó con la colaboración de 18 barcos: 8 arrastreros, 7 cercos, 2 cerco para túnidos y 3 embarcaciones de artes menores.

Valencia

La campaña de embarques en la Comunidad Valenciana se llevó a cabo en el mes de mayo de 1994 en barcos de cerco, y arrastre de los puertos de Castellón de la Plana, con un total de 11 embarques realizados.

Murcia

Debido a las facilidades ofrecidas por la Cofradía de Cartagena, se escogió este puerto para realizar los embarques correspondientes a la Comunidad murciana. Se contó con la colaboración de 1 arrastrero, 2 palangres de superficie, y 2 cercos de pequeños pelágicos. En total se realizaron 11 salidas.

Andalucía

Dado el impacto de los artes de enmalle a la deriva sobre las poblaciones de mamíferos marinos, se consideró prioritario centrar la campaña de embarques en la Comunidad Andaluza en la flota de deriva localizada en el puerto gaditano de Algeciras. Al ser esta flota ilegal, según Orden Ministerial del 22 de octubre de 1990 (con la excepción de artes para pequeños túnidos de longitud inferior a 1.5 km), los embarques se realizaron únicamente gracias a la colaboración totalmente desinteresada de algunos de los patrones.

El trabajo de campo se desarrolló durante el mes de agosto de 1992 y los meses de julio y agosto de 1993 y 1994. En la primera campaña se contó con la

colaboración de 2 miembros de Greenpeace: en total 3 observadores realizaron 13 embarques a bordo de 3 embarcaciones. En la campaña de 1993 3 observadores fueron emplazados a bordo de 5 embarcaciones, realizándose un total de 27 embarques, mientras que durante la campaña de 1994 7 observadores totalizaron 54 embarques en 7 embarcaciones.

En los meses de mayo y julio de 1994 se realizó también un pequeño muestreo en los puertos de Garrucha y Caleta de Vélez. En el primer caso se realizaron 13 embarques a bordo de embarcaciones de palangre de superficie, cerco y arrastre, mientras que desde la localidad de Caleta de Vélez el muestreo se centró en la flota de cerco (13 embarques), dada la ligera conflictividad de este arte con los delfines detectada en el Mar de Alborán, si bien también se realizaron 4 salidas en barcos de arrastre.

Baleares

En las Islas Baleares no se realizaron embarques dado que las características de la interacción en aquella Comunidad desaconsejan este sistema de control. No obstante sería recomendable un seguimiento más detallado del conflicto en el futuro.

2.4. Contaminación

2.4.1. Trabajo de campo

2.4.1.1. Varamientos

Los ejemplares varados en el litoral fueron recogidos y diseccionados de forma sistemática a fin de obtener muestras para relizar análisis de contaminantes y estudios de biología de las distintas especies.

Para los estudios de contaminación se tomaron muestras de grasa hipodérmica, músculo, hígado y riñón; además en los casos en que fue posible se recogió una pequeña muestra de cerebro, así como leche de todas las hembras lactantes .

En total se analizaron los ejemplares varados de las siguientes especies:

<i>Balaenoptera physalus</i>	3
<i>Ziphius cavirostris</i>	2
<i>Grampus griseus</i>	2
<i>Delphinus delphis</i>	1
<i>Mesoplodon densirostris</i>	1
<i>Tursiops truncatus</i>	8
<i>Stenella coeruleoalba</i>	40
<i>Stenella coeruleoalba</i> (epidémica)	70

2.4.1.2. Biopsias

Para los estudios de contaminación también se realizaron una serie de campañas a lo largo del litoral español para la obtención de muestras de piel y grasa de animales en libertad mediante dardos para biopsias.

En total se recogieron las siguientes muestras:

156	de delfín listado
3	de delfín común
3	de delfín mular

Las muestras se extrajeron mediante un dardo de acero con un cabezal diseñado y descrito por Aguilar y Nadal (1984), que se disparaba mediante un fusil de gomas convencional. Esta combinación permitía un alcance efectivo de unos 8 metros, suficiente para las especies de delfines objeto de estudio, que se aproximan a las embarcaciones y frecuentemente nadan en su proa. En todos los casos se utilizó un diámetro de taladro de 10mm y la capacidad de penetración del cabezal se reguló a 25 mm. En un delfín estas condiciones son adecuadas para obtener muestras de la región del tronco posterior a la aleta dorsal de aproximadamente 1 gramo de peso.

2.4.1.3. Capturas incidentales

Durante los años 1992, 1993 y 1994, se obtuvieron muestras procedentes de los animales capturados incidentalmente por la flota de deriva española que faena en la zona del Estrecho de Gibraltar (apartado 2.3).

Las dos especies de cetáceos capturadas por esta pesquería son: *Delphinus delphis* y *Stenella coeruleoalba*. Se recogieron muestras de grasa para realizar análisis de contaminantes organoclorados de los siguientes ejemplares:

1992: 6 delfines comunes

1993: 5 delfines comunes 7 delfines listados

1994: 15 delfines comunes 15 delfines listados

2.4.2. Métodos analíticos

Las muestras, tanto de biopsias como de ejemplares capturados, se envolvieron con papel de aluminio para evitar su contaminación por sustancias orgánicas y se congelaron hasta el momento del análisis.

2.4.2.1. Compuestos organoclorados

Una vez en el laboratorio, las muestras se homogeneizaron en presencia de sulfato sódico anhidro en un mortero. La mezcla se extrajo con n-hexano durante 4 horas en un

aparato de soxhlet. El extracto se concentró a 40 ml, de los cuales 10 fueron utilizados para determinar el contenido lipídico de la muestra. Una alícuota que

contenía aproximadamente 10 mg de lípidos fue tratada con ácido sulfúrico concentrado para el "clean-up" siguiendo el método de Murphy, ya que los compuestos analizados son resistentes a este tipo de tratamiento. Finalmente se centrifugó y separó la fase acuosa, se concentró el remanente a 1 ml y -previa adición del patrón interno- se inyectó en el cromatógrafo de gases para su análisis.

La cantidad de muestra inyectada en el cromatógrafo siempre fue de 1 microlitro. En aquellos casos en los que la concentración de los productos escapaba a la linealidad del detector, se diluyó la muestra tantas veces como fue necesario y las inyecciones se repitieron hasta alcanzar las condiciones óptimas de trabajo para cada compuesto.

Los análisis se realizaron mediante un cromatógrafo de gases HEWLETT PACKARD 5890 series II equipado con un detector de captura electrónica de Ni^{63} . La columna utilizada fue del tipo capilar de sílice fundida y fase ligada, con las siguientes características: longitud: 60 m, diámetro: 0.25 mm y fase estacionaria: SPB-5 de 0.25 micras de grosor de film.

Las condiciones de trabajo fueron: temperatura del inyector: 250 C, temperatura del detector: 320 C, programación de la temperatura de la columna: inyección a 40 C, temperatura estacionaria durante el primer minuto, incremento de 40 a 170 C a un ritmo de 25 C/min, 1 min a 170 C, incremento de 170 a 250 C a razón de 5 C/min, 20 min a 250, incremento de 250 a 280 C a un ritmo de 2 C/min y, finalmente, 6 min a temperatura estacionaria de 280 C.

Como gas portador se utilizó Nitrógeno purísimo circulando con un flujo de 1 ml/min; la purga del inyector fué de 3 ml/min y el "make up" de 60 ml/min.

El Heptaclor, al no estar presente en cantidades cuantificables en las muestras analizadas, se utilizó como patrón interno. Se añadió al extracto de manera que la concentración de este compuesto coincidiera en las muestras con la del patrón estándar. En base a este patrón, cada pico de contaminante se determinó por su tiempo de retención relativo al del heptaclor.

El patrón utilizado consistió en una mezcla de Arochlor 1260 (2 ppm), pp'DDE (0.4 ppm), pp'DDT (0.28 ppm), op'DDT (0.12 ppm) y pp'TDE (0.20 ppm). Los congéneros se

calcularon por separado a partir de su proporción en la mezcla 1260 mediante patrones previamente calibrados.

Mediante el uso de la columna capilar se consiguió separar totalmente los PCB de los DDTs. La confirmación de los DDTs se realizó mediante ataques alcalinos convirtiéndolos a sus respectivas olefinas, y subsiguiente reanálisis por GLC.

Los PCB no se confirmaron por ninguna reacción química ya que tienen un perfil muy característico y se reconocen sin dificultades en el cromatograma. Además, como no se deshidroclorinizan con el ataque alcalino, quedan totalmente identificados en la segunda inyección.

Para tener la seguridad de que las muestras no se contaminaron con el material usado en el laboratorio durante los análisis se realizaron periódicamente marchas analíticas con n-hexano puro, constatando así la pureza del sistema. También se hicieron comprobaciones añadiendo a la muestra, al inicio del análisis, una concentración determinada de patrón, obteniendo una tasa de recuperación entre el 80 y 90%

Por otra parte, diez réplicas del patrón estándar ofrecieron los siguientes coeficientes de variación en la cuantificación: pp'DDE : 7.9 %, pp'TDE : 6.5 %, op'DDT : 5.5 %, pp'DDT : 8.2 % y PCB : 8.7 %.

Los resultados siempre han sido expresados en partes por millón (ppm) calculadas en base al contenido lipídico en la grasa hipodérmica. El tDDT es la suma de pp'DDE, pp'TDE, pp'DDT y op'DDT. El PCB es la suma de todos los congéneros detectados.

2.4.2.2. Metales pesados

Para el análisis de estos compuestos se sometió a digestión ácida en una bomba de teflón durante 8 horas una muestra de 0.1g de tejido fresco con 2 ml de ácido nítrico (65%) a una temperatura de 70C. La solución obtenida se diluyó a 10 ml en tubos de plástico aforados con agua destilada y desionizada. Junto a cada grupo de muestras se digirió un standard internacional (hígado de bovino), un blanco y tres muestras a las que se añadió una solución standard con cantidades crecientes (0.5:1:1.5) de los metales analizados.

Las cantidades añadidas (en ng) de cada metal fueron las siguientes:

Muestra	1	2	3
Cd		50	100
Pb		100	200
Hg		500	1000
Se		500	1000
Fe		10000	20000
Zn		10000	20000

La solución obtenida fue analizada mediante un espectrofotómetro de absorción atómica. Para el análisis de mercurio se utilizó la técnica de vapor frío. El método se basa en la reducción química de los iones mercúricos a mercurio elemental en presencia de un reductor como el SnCl₂ (6g SnCl₂ + 2.8 ml H₂SO₄+ 100 ml H₂O). Para ello se tomó 1 ml de solución a la que se añadió 1 ml de solución reductora; a continuación el mercurio elemental fué arrastrado de la solución mediante un gas inerte a lo largo de un tubo de absorción, realizándose la medida de la absorción atómica para $\lambda = 253.7\text{nm}$.

Para los análisis de Cd, Pb y el Se se utilizó el horno de grafito y para el Zn y el Fe la llama de aire y acetileno.

Los resultados de estos análisis se expresan siempre en partes por millón (ppm), calculadas en base al peso fresco del tejido.

3.DISTRIBUCION Y ESTATUS DE LAS ESPECIES

MISTICETOS

3.1. Rorcual común (*Balaenoptera physalus*)

Distribución y abundancia

El rorcual común es la especie de misticeto más abundante del mar Mediterráneo y presenta una distribución variable a lo largo del año debido a sus hábitos migratorios. Estudios bioquímicos y genéticos recientes parecen indicar que la población mediterránea es independiente de la atlántica. En el pasado, el Estrecho de Gibraltar y aguas adyacentes fueron una importante zona ballenera para esta especie y, a pesar de que en la actualidad su densidad en esta zona ha disminuído notablemente, todavía es posible aún hoy observar de tanto en tanto ejemplares cruzando el Estrecho. La identidad poblacional de estos individuos se desconoce aunque es probable que, dado que el este núcleo aparentemente se colapsó como consecuencia de las actividades balleneras sin que ello afectase aparentemente la supervivencia de la población mediterránea, se nutra fundamentalmente de ejemplares de origen atlántico.

Dentro de su área de distribución realiza migraciones latitudinales, ocupando aguas septentrionales en verano, durante la temporada de alimentación, y aguas meridionales en invierno, durante la de reproducción.

En el Mediterráneo ibérico la presencia de rorcual común es importante durante la primavera y principio del verano. La migración estacional se inicia aproximadamente en el mes de febrero, cuando los rorcuales comunes comienzan a aparecer en las aguas del sur de las Islas Baleares y el Canal de Ibiza. Inician entonces un desplazamiento hacia el norte que se desarrolla paralelo a la costa española (figura 3.1.1). Al adentrarse en el Canal de Ibiza, el flujo migratorio se compacta y los animales se ven obligados a acercarse considerablemente a tierra, lo que explica la elevada frecuencia de avistamientos durante la primavera a lo largo de la costa de Levante y Cataluña. Es precisamente durante esta época del año cuando, de tanto en tanto, tienen lugar colisiones entre ballenas y embarcaciones. Entre 1983 y 1994 tan sólo al puerto de Barcelona llegaron cuatro rorcuales comunes atravesados en la proa de barcos mercantes provistos de bulbo en su roda, estructura que había impedido que el animal se desprendiera después de la colisión. En el período estival la mayor parte de individuos de esta especie se concentra en aguas del norte de la cuenca occidental del Mediterráneo, donde se dan las características oceanográficas idóneas para la producción de crustáceos Eufausiáceos, especialmente *Meganyctiphanes norvegica*,

principal alimento del rorcual común. Esta especie de crustáceo se concentra en enjambres espesos, a lo largo de extensas zonas demar, donde la densidad de rorcuales suele ser muy alta. La densidad de rorcual común en el Mediterráneo occidental durante el verano se ha estimado en 1 individuo cada 40 Km² aproximadamente, lo que da una población de unos 3500 individuos en total. No obstante, en este período tan sólo una fracción de la población se encuentra en aguas ibéricas, localizándose principalmente en la franja situada al noroeste de Cataluña y al norte de las Islas Baleares.

Al finalizar el verano la mayor parte de la población deja la cuenca noroccidental para dirigirse al sur, hacia aguas más cálidas. Por esta razón, durante finales de otoño y todo el invierno la presencia de esta especie en nuestras aguas se hace más rara, quedando solamente algunos individuos dispersos en las zonas estivales de alimentación. Aunque se desconoce el destino de estamigración, se cree que parte de la población se dirige hacia aguas cálidas, en el norte de Africa, donde tendrían lugar los apareamientos y el nacimiento de las crías.

La presencia del rorcual común en aguas ibéricas está asociada a zonas de gran profundidad y zonas donde la caída de la plataforma continental tiene una pendiente muy pronunciada, como el sur del golfo de León. En general habita aguas abiertas, cuya cercanía a la costa está relacionada con la distancia a la que se encuentra el talud continental. Así, en el golfo de Valencia, donde la plataforma es muy amplia, se encuentra lejos de costa. Sin embargo, en el cabo de Creus, donde la caída de la plataforma continental es muy pronunciada, algunos individuos pueden divisarse desde tierra en días claros. Esta preferencia por aguas profundas está relacionada con su productividad biológica, fomentada por el efecto de frente térmico del talud continental. En general, el rorcual común se encuentra en aguas relativamente frías, asociadas a afloramientos y surgencias de aguas profundas, ricas en nutrientes.

Problemas de conservación:

Como se ha comentado en el apartado anterior, las operaciones balleneras que tuvieron lugar hasta 1985 en aguas atlánticas (principalmente en Galicia y la costa central de Portugal) no parecen haber afectado a la población mediterránea al tratarse de núcleos poblacionales genéticamente independientes.

Existen referencias de capturas de rorcuales comunes en las redes de deriva para pez

espada italianas en aguas del Mediterráneo Occidental (IWC Doc. No. SC\090\G34). Durante la temporada de pesca en el Atlántico de la flota española y marroquí podrían producirse capturas de rorcuales comunes, pero no se dispone de información precisa al respecto. En un caso, una embarcación de deriva española trabajando en el Estrecho refirió haber "pescado" una ballena en sus redes. Aunque no especificó de qué especie se trataba, se supone que fue un rorcual común, dado que es la única especie de Mysticeto abundante en el área.

En cuanto a los niveles de contaminantes encontrados en la especie, cabe resaltar en primer lugar que el rorcual común se alimenta principalmente de crustáceos planctónicos por lo que pertenece a un nivel trófico muy bajo.

La mayor parte de contaminantes persistentes se acumulan de manera exponencial a lo largo de las redes tróficas, por lo que los predadores terminales se ven expuestos a niveles de contaminación mucho más elevados que aquellas especies situadas en la base de la pirámide trófica. Así, el rorcual común, al igual que el resto de misticetos, no es en principio una especie susceptible de verse afectada por la contaminación química.

Por este motivo, en el presente proyecto no se ha creído conveniente estudiar los efectos de la contaminación en esta especie de manera prioritaria, y los análisis efectuados se han hecho de manera puramente oportunística.

En total se analizaron cuatro ejemplares que llegaron varados a las costas catalanas. En cuanto a compuestos organoclorados, estos ejemplares presentaron concentraciones medias en su grasa hipodérmica de 22.08 ppm de tDDT y 11 ppm de PCB (calculadas en base a la extracción lipídica del tejido). Estos valores son semejantes a los hallados por científicos italianos en ejemplares muestreados con dardos de biopsia durante la migración estacional en aguas del mar de Liguria. Los metales pesados tan sólo fueron analizados en un ejemplar, detectándose niveles únicamente a nivel de traza en músculo e hígado.

Aunque globalmente los niveles de contaminantes de estos ejemplares mediterráneos son algo más elevados que los usuales en la población atlántica, no se considera que puedan tener efecto significativo sobre la capacidad de supervivencia de la población.

Por otra parte, en años recientes ha aparecido una industria de ecoturismo basada en cruceros dedicados principalmente al rorcual común. Esta actividad se desarrolla en el Mar

de Liguria, el Golfo de León y el tercio septentrional de las aguas ibéricas, se origina desde puertos italianos, franceses y españoles (Barcelona y Palma de Mallorca), y está en clara expansión. La falta de una reglamentación sobre este tipo de actividad hace temer que un crecimiento desordenado pueda traer consecuencias adversas para la población, ya que la experiencia en otras regiones ha demostrado una presencia excesiva de embarcaciones en ciertas áreas o la aproximación demasiado cercana de dichas embarcaciones a los animales puede conllevar el abandono de hábitas críticos por parte de los animales afectados.

Recomendaciones:

El rorcual común es una especie catalogada como "Vulnerable" por la IUCN. Sus efectivos mundiales son muy reducidos en relación a los que se cree existían a principios de siglo, y por este motivo está protegida por la Comisión Ballenera Internacional y CITES. No obstante, la población del Mediterráneo occidental goza de aparente buena salud, aunque existen ciertas amenazas potenciales que deberían controlarse o eliminarse. Las redes de deriva pueden afectar ocasionalmente esta especie y su uso debería limitarse o abolirse. También se debería desarrollar una normativa y un marco de actuación para las crecientes actividades de ecoturismo en la región. Por otra parte, para una correcta gestión de la población y la evaluación de los impactos humanos en ella, debería esclarecerse su relación con el núcleo poblacional atlántico y la magnitud del intercambio de ejemplares a través del Estrecho de Gibraltar.

3.2. Rorcual norteño (*Balaenoptera borealis*)

Distribución y abundancia

El rorcual norteño es un misticeto típico de aguas templadas, de distribución amplia y en general poco conocida. En el Atlántico nordeste tiene una distribución parecida a la del rorcual común, aunque no llega hasta latitudes polares como este último y tiene una clara preferencia por aguas algo más cálidas. No se conoce con precisión su distribución, pero se cree que la población de rorcual norteño del Atlántico nordeste pasa el invierno en aguas oceánicas en latitudes próximas a España, Portugal y el noroeste de África. Finalizado el invierno migra hacia latitudes más altas. En el mar Mediterráneo se la puede considerar como una especie muy esporádica e impredecible, ya que apenas existen citas de animales

varados y dudosos registros de avistamientos en el mar. Definitivamente no se le puede considerar una especie típica del Mediterráneo ibérico, ya que sólo existe una cita de observación en el mar y un único varamiento confirmado. Este se produjo en la Punta del Fangar, en el Delta del Ebro, Tarragona, el día 25 de Septiembre de 1973. En este caso se trataba de una hembra de 7.3 m de longitud total (figura 3.2.1).

Dados los hábitos migratorios y la distribución invernal de esta especie, parece lógico pensar que algunos individuos entren en el Mediterráneo por el Estrecho de Gibraltar y permanezcan algún tiempo en aguas de la cuenca occidental. A modo de confirmación, cabe citar un varamiento de esta especie en la costa Provenzal francesa y un dudoso avistamiento de un ejemplar albino, cerca de las islas Columbretes, en Castellón, en el año 1952 (figura 3.2.1).

Problemas de conservación:

A priori, la única actividad susceptible de producir capturas incidentales de esta especie es la pesca con red de deriva. No obstante, dada la escasez de esta especie en aguas mediterráneas se supone que la posible interacción, de existir, debe ser de carácter excepcional.

Tampoco se dispone de información acerca de los niveles de contaminantes aunque, al tener los mismos hábitos que el rorcual común y alimentarse principalmente de los mismos recursos tróficos, se cree que los niveles serán, al igual que en esta especie, muy bajos.

Recomendaciones:

Dada su excepcionalidad en las aguas ibéricas mediterráneas, no se hacen recomendaciones específicas para esta especie.

3.3. Yubarta (*Megaptera novaeangliae*)

Distribución y abundancia

La yubarta es un misticeto de aguas templadas y frías, con un amplio rango de distribución latitudinal. Se encuentra desde áreas tropicales hasta las regiones polares, en función de sus pautas migratorias anuales. La yubarta es una ballena que realiza largas migraciones estacionales entre las zonas de alimentación y reproducción. Su distribución está bastante bien estudiada en el Atlántico Noroeste, donde se han identificado diversas áreas estivales de alimentación y áreas de reproducción invernales. En el Atlántico nordeste su distribución no se conoce tan bien, debido a que sus efectivos poblacionales fueron reducidos drásticamente por la caza comercial. Se cree que las áreas de reproducción invernales en el Atlántico nordeste estarían situadas cerca de las islas de Cabo Verde, donde anualmente se pueden ver algunos individuos. Estos, finalizado el invierno, migrarían hacia latitudes altas pasando por aguas oceánicas alejadas de la Península Ibérica.

La yubarta es otra especie de aparición muy esporádica en el mar Mediterráneo. Su presencia ha sido citada en contadas ocasiones y existen dos únicas observaciones documentadas en el mar Mediterráneo ibérico (figura 3.3.1). La primera corresponde a un grupo de dos individuos, posiblemente madre y cría, avistado en el año 1985 cerca de las costas de Mallorca. La otra cita corresponde a un único individuo que entró en la cala de Aigua Blava, en la provincia de Girona, durante la primavera de 1990. No existen, sin embargo, varamientos confirmados de esta especie en el litoral ibérico Mediterráneo, aunque sí en la costa Provenzal francesa. Todo ello hace pensar que se trata de un especie accidental en el Mediterráneo, que ocasionalmente entra por el Estrecho de Gibraltar siguiendo el flujo migratorio de su propia especie hacia altas latitudes.

Problemas de conservación:

A priori, la única actividad susceptible de producir capturas incidentales de esta especie es la pesca con red de deriva. No obstante, dada la escasez de esta especie en aguas mediterráneas se supone que la posible interacción, de existir, debe ser de carácter excepcional.

Tampoco son conocidos los datos sobre niveles de contaminantes en esta especie, aunque se supone que son bajos debido a sus hábitos pelágicos y su dieta basada

en crustáceos planctónicos.

Recomendaciones:

Dada su excepcionalidad en las aguas ibéricas mediterráneas, no se hacen recomendaciones específicas para esta especie.

ODONTOCETOS

3.4. Cachalote (*Physeter macrocephalus*)

Distribución y abundancia

El cachalote es la mayor especie de odontoceto que existe y alcanza un tamaño similar al de una gran ballena. Al igual que éstas, tiene hábitos migratorios marcados que alteran su distribución geográfica a lo largo del año, abarcando tanto mares tropicales como regiones circumpolares. Debido a su complejo ciclo vital y largo período de inmadurez sexual, las pautas migratorias de esta especie son muy variables, dependiendo de la edad, el sexo y el estado reproductivo. Así, los machos adultos suelen ser individuos solitarios, que en sus migraciones estivales alcanzan altas latitudes. Las hembras y los individuos inmaduros permanecen en latitudes más bajas, segregándose en grupos de distinto tamaño y composición según la época del año. De ellos cabe destacar los grupos de hembras con crías jóvenes, que no sobrepasan los 40 N. En la época de reproducción, en los meses invernales, los machos adultos se reúnen con los grupos reproductores en las latitudes bajas.

La presencia de cachalote en el mar Mediterráneo es conocida de antiguo, aunque no se han realizado estudios a gran escala sobre su distribución hasta el presente proyecto. Sus áreas de distribución dependen de su ciclo migratorio anual y posiblemente hay un paso muy fluido de individuos a través del Estrecho de Gibraltar. En el Mediterráneo occidental, en cruceros de avistamientos a gran escala, no se han detectado tendencias migratorias o distribuciones contagiosas en áreas determinadas, ni tampoco patrones claros de distribución latitudinal. La única tendencia distribucional observada es la presencia de grupos de hembras con crías muy jóvenes por debajo de los 39-40 N de latitud, en áreas relativamente más cálidas que el resto de grupos. Ello coincide con el modelo de segregación latitudinal propuesto para el Atlántico. La figura 3.4.1 muestra la distribución de avistamientos de cachalote en el Mediterráneo ibérico.

En general, los cachalotes se distribuyen por toda la cuenca occidental mediterránea, mostrando preferencias por hábitats con aguas de profundidades superiores a los 1000 metros, en especial entre los 1500 y 2000 m. La temperatura de estas aguas es muy variable. Parte de estos hábitats corresponde a zonas de talud continental muy pronunciado, donde las condiciones oceanográficas favorecen la proliferación de cefalópodos y otras presas de profundidad que constituyen la dieta principal de los cachalotes. La población de cachalotes en el Mediterráneo occidental no parece ser muy grande, aunque no existen métodos fiables

para estimar su densidad absoluta. Ello es debido a que frecuentemente realizan inmersiones que pueden durar más de una hora y media. Se ha calculado que el cachalote puede pasar hasta un 85% de su tiempo en inmersión, con lo que los resultados de los censos visuales no son fiables y están muy sesgados. Por otra parte, los censos acústicos no permiten tampoco una estimación fiable del tamaño poblacional.

En cruceros dedicados a estimar las poblaciones de cetáceos se hallaron cocientes de avistamiento (nº de grupos/milla náutica recorrida) de 0.004 para el Mediterráneo occidental y de 0.002 para el Mediterráneo ibérico. Esos índices de densidad relativa son muy bajos si se comparan con los de especies más comunes como el rorcual común, indicando que la presencia de cachalotes es poco habitual en todo su rango de distribución, e inferior en aguas ibéricas que en otras zonas de la cuenca occidental.

Problemas de conservación:

La principal amenaza para esta especie en el área de estudio procede de los artes de deriva para pez espada (*Xiphias gladius*) utilizados por la flota italiana.

A principios de los años 90 la flota de deriva de este país extendió su radio de acción a aguas españolas, en concreto a las Islas Baleares y a la costa nororiental de la Península. A partir de entonces han llegado a nuestras costas varios cachalotes enmallados en piezas de redes de deriva. Así por ejemplo, durante el año 1993 13 de estos cetáceos, 4 de ellos crías o individuos recién nacidos, aparecieron en las costas de Menorca, Mallorca y Tarragona, mientras que a lo largo de 1994 8 cachalotes arribaron a las costas españolas con signos evidentes de interacción con artes de deriva (Tabla 3.4.1). No obstante, estas cifras son tan sólo una pequeña fracción de los ejemplares muertos por estos artes, ya que la mayoría se hunden y no llegan nunca a varar en la costa.

En total una veintena de barcos italianos de deriva fueron identificados faenando cerca de la costa española, tanto en aguas territoriales como internacionales, a lo largo del año 1993, si bien el número de embarcaciones es sin duda superior. En el año 1994 la situación volvió a repetirse. La temporada de pesca de esta flota se extiende desde el mes de abril hasta finales de septiembre aproximadamente, y la longitud media de los artes calados alcanza los 12 km, a pesar de la regulación 345/92 de la Comunidad Económica Europea que establece un máximo de 2.5 km. En ocasiones se han llegado a detectar artes de más de 20 km de longitud.

t341

Es urgente adoptar medidas para eliminar la actividad de esta flota en nuestras aguas, pues su impacto sobre las poblaciones de cachalote afectadas puede estar poniendo en peligro su supervivencia.

Los niveles de contaminantes estarían también relacionados a sus hábitos alimenticios, y debido a la ingesta de peces como complemento a su dieta basada en cefalópodos mesopelágicos, las hembras parecen acumular los contaminantes en mayores cantidades que los machos, aunque los niveles alcanzados por ambos sexos no parecen representar de momento un peligro para la supervivencia de la especie.

No se dispone de datos de niveles de contaminación en cachalotes del Mediterráneo, pero los niveles de machos del Atlántico norte son del orden de decenas de ppms tanto de DDTs como de PCBs.

Recomendaciones:

El cachalote ha sido objeto de una explotación intensa en la práctica totalidad de su rango de distribución, y en la actualidad está protegido por la Comisión Ballenera Internacional y CITES. Se desconoce el estado de la población del Mediterráneo occidental aunque la pesca con redes de deriva afecta directamente esta especie y podría estar produciendo un número de bajas excesivo para el mantenimiento de la población. Por este motivo, su uso debería limitarse o abolirse.

3.5. Zifio de Cuvier (*Ziphius cavirostris*)

Distribución y abundancia

El Zifio de Cuvier es uno de los Zífidos más comunes y a la vez una de las especies más desconocidas e impredecibles de la cetofauna ibérica. Su carácter tímido hacia las embarcaciones y su comportamiento en superficie hacen que sea avistado muy raramente o incluso confundido con otras especies de cetáceos más comunes. En general se dispone de muy poca información sobre su biología, así como de sus patrones de distribución en todo el mundo. En algunas áreas del Pacífico y el Atlántico norte su presencia es, aunque no habitual, si continua a lo largo del año, lo cual indica que posiblemente no realiza

movimientos estacionales de tipo migratorio.

Estudios sobre el contenido estomacal indican que su dieta está compuesta por cefalópodos y peces de aguas profundas, y por esta razón se cree que vive en aguas oceánicas de gran profundidad, donde encuentra su alimento. Así mismo, se cree que realiza inmersiones prolongadas para obtener sus presas, lo que le hace pasar desapercibido en los cruceros de avistamiento.

El zifio de Cuvier es, sin embargo, una de las especies de cetáceos de más amplia distribución en todo el mundo y su frecuencia de avistamientos hace pensar que es más abundante de lo que parece. Esto no es una excepción en el Mediterráneo ibérico, donde se registran avistamientos a lo largo de toda la línea de costa (figura 3.5.1), aunque la frecuencia es baja, llegando a un solo individuo por año para todo el litoral.

En cruceros de censos de cetáceos en el Mediterráneo occidental sólo se ha avistado en dos ocasiones, una de ellas en el Mediterráneo ibérico, concretamente en el mar de Alborán (figura 3.5.1). Las regiones donde hay más avistamientos son las islas Baleares y la mitad norte de Catalunya. Esto indica que posiblemente se distribuye en aguas oceánicas, lejos de costa, donde el relieve submarino es muy abrupto.

No existen estimas de población para esta especie.

Problemas de conservación:

No se dispone de información acerca de capturas incidentales en la Península Ibérica. Existen datos sobre la captura de algunos ejemplares de zifios por parte de la flota italiana de deriva (Notarbartolo di Sciara, G., 1989) en aguas de aquel país, por lo que es posible que en nuestras aguas también se produzcan capturas ocasionales de esta especie.

Debido a que la información sobre el Zifio de Cuvier en aguas mediterráneas es extremadamente limitada, se desconoce si la especie presenta problemas específicos de contaminación. Por tratarse de un depredador, se considera, no obstante, que puede ser un receptor pasivo de elevadas cargas de contaminantes químicos bioacumulativos, como los metales pesados o los organoclorados. En un par de ejemplares varados en aguas de Castellón y Cataluña los niveles de contaminantes organoclorados detectados fueron moderadamente altos (en promedio 79 ppm tDDT y 148 ppm PCB). Por otra parte, se

encontraron cantidades de metales realmente excepcionales en el hígado de un ejemplar del Mediterráneo (aproximadamente 13 gr. de mercurio inorgánico y 5 gr. de Selenio).

Recomendaciones:

No se hacen recomendaciones específicas para esta especie.

3.6. Mesoplodon de Blainville (*Mesoplodon densirostris*)

Distribución y abundancia

El mesoplodon de Blainville es el cetáceo menos habitual de todo el Mediterráneo, donde solamente existe una única cita de varamiento y ningún avistamiento en el mar. Al igual que el zifio de Cuvier, se trata de una especie que no se acerca a las embarcaciones y es difícil de identificar en el mar. A pesar de ello, se trata de la especie de *Mesoplodon* de más amplia distribución en todo el mundo, existiendo registros de su presencia desde aguas tropicales hasta aguas templadas de todos los océanos del mundo.

La única cita sobre la presencia de este cetáceo en el Mediterráneo ibérico corresponde a un varamiento que se produjo en la localidad de Alcosobre, en la provincia de Castellón (figura 3.6.1), en el año 1980. El animal varado era una hembra de 4.2 metros de longitud que llegó muerta a la playa, cuyo origen sería probablemente atlántico. Debido a sus hábitos oceánicos, descritos en otras regiones del mundo, es muy difícil predecir e identificar la presencia de esta especie en una zona determinada, aunque con toda seguridad su presencia en el Mediterráneo es accidental.

No existen estimas de población para esta especie.

Problemas de conservación:

No se dispone de información sobre capturas accidentales de *Mesoplodon densirostris* en artes de pesca, si bien la pesca con artes de deriva es susceptible, dadas sus características, de producir alguna captura de esta especie.

La información existente sobre niveles de contaminantes es muy limitada. Tan sólo se dispone de los análisis de compuestos organoclorados de un zifido que varó en las costas catalanas el año 1980. Tanto los residuos de tDDT (12,6 ppm) como de PCB (5,5 ppm) detectados en la grasa de este cetáceo fueron inferiores a los de la mayoría de otras especies de pequeños cetáceos de la misma zona. Estos niveles tan bajos se explican por la dieta teutófaga de esta especie, que la sitúa en un nivel trófico bajo y por lo tanto poco contaminado.

Recomendaciones:

No se hacen recomendaciones específicas para esta especie.

3.7. Delfín común (*Delphinus delphis*)

Distribución y abundancia

El delfín común es una especie cosmopolita, presente en casi todos los mares del mundo. Tiene una distribución muy amplia, que abarca aguas tropicales, subtropicales y templadas. Su límite latitudinal de distribución depende de la temperatura del agua, entre otros factores físicos.

En el Atlántico nordeste la distribución es contínua desde el Ecuador hasta los 55°N aunque pueden encontrarse manadas en latitudes superiores. Vive en aguas tanto oceánicas como neríticas, con una temperatura superficial muy variable. En el Mediterráneo el delfín común ocupa aguas de características similares, con un variación de temperatura superficial muy grande.

En las últimas décadas el delfín común mediterráneo ha ido desapareciendo progresivamente de su área de distribución original. Inicialmente se cree que ocupaba la totalidad de la cuenca occidental, pero en años recientes se ha ido enrareciendo en aquellas regiones donde las actividades humanas son más intensas. En la actualidad tan sólo es abundante en el Norte de Africa y en el Mar de Alborán, incluyendo las costas del sur de Andalucía, aunque a lo largo del proceso de regresión han quedado unos pequeños núcleos poblacionales, probablemente aislados del grueso de población, en aguas de Córcega e Italia.

No obstante, este proceso de reducción es difícil de datar y documentar ya que los registros de varamientos o de avistamientos efectuados hasta 1960 a menudo confundían ambas especies.

En la figura 3.7.1. se muestran los avistamientos confirmados de delfín común a lo largo del mediterráneo ibérico desde principios de siglo hasta nuestros días, repartidos en tres períodos de tiempo. La división temporal no es homogénea, ya que la disponibilidad de información ha ido aumentando progresivamente a través del tiempo. Como puede verse, desde 1971 hasta 1985 se registraron avistamientos de ejemplares de esta especie a lo largo de la práctica totalidad del litoral. Durante el período 1985-90, los avistamientos se situaron tan sólo en la mitad meridional y, a partir de 1990 todos ellos se hallan localizados en un limitado tramo de costa situado en las inmediaciones del Estrecho de Gibraltar.

A partir de los avistamientos realizados durante el presente proyecto, puede verse que el delfín común es abundante en la franja meridional del Mediterráneo ibérico, por debajo de los 40 N, donde comparte casi todo su rango de distribución con el delfín listado (figura 3.7.2). A menudo forma manadas mixtas con éste o con otras especies de delfínidos.

El delfín común suele formar grupos de pequeño tamaño, con una media de 30 individuos, aunque en algunas zonas de alta densidad, como el Estrecho de Gibraltar, la media del tamaño de las manadas es de 70 delfines y son frecuentes los grupos de más de 100 individuos.

La densidad de delfines comunes en el Mediterráneo occidental no ha podido ser estimada en su globalidad dado el carácter disperso y aislado de la distribución de esta especie en la franja norte, donde es muy escaso. Durante el presente proyecto, la densidad de la franja sur se ha estimado en 1 delfín cada 8 km². Sin embargo, esta cifra es una densidad promedio, que incluye áreas más densamente pobladas, como el mar de Alborán, que registra una de las densidades de delfín listado más elevadas del Mediterráneo occidental. La densidad del mar de Alborán, desde el Estrecho de Gibraltar hasta el cabo de Palos se ha estimado en 1 delfín cada 5 km².

Problemas de conservación:

Como ya se ha mencionado anteriormente, el delfín común ha visto limitada su área de distribución en las últimas décadas al sur del Cabo de la Nao, con la mayor parte de sus

efectivos localizados en el Mar de Alborán y la zona del Estrecho. Las capturas accidentales por parte de las flotas de deriva y de cerco de la región y las capturas directas de algunas embarcaciones dedicadas a la pesca de camarón (*Plesionika martia*) con nasas pueden representar una amenaza para la conservación de esta especie. En el apéndice 3 se observa que, del total de delfines comunes varados en nuestras costas, el 15% presenta como causa de la muerte la interacción con algún arte de pesca, ello sin contabilizar aquellos animales capturados durante los embarques de control realizados en la flota de enmalle a la deriva.

La flota de cerco andaluza para pequeños pelágicos faena en fondos de 30 a 100 metros de profundidad, e interacciona con cierta frecuencia con los delfines comunes, que se hallan presentes a menudo muy cerca de la costa en manadas de tamaño variable, compuestas por numerosas crías en los meses estivales. Los delfines pueden quedar cercados dentro de la red durante la maniobra de calado, sin que en ocasiones los pescadores se perciban de ello, pudiendo perecer ahogados si el pescado es muy abundante. La mortalidad anual provocada por estas operaciones se situaría alrededor de unos pocos centenares de animales, entre delfines comunes y delfines listados.

La utilización de la carne de delfín como cebo para las nasas de camarón era hasta hace unos años una práctica habitual. En la actualidad esta actividad sólo se ha detectado en los puertos de Algeciras (1 embarcación) y Garrucha (alrededor de 10 embarcaciones), donde los animales son capturados mediante unos arpones conocidos como delfineras. Los índices de mortalidad no son muy elevados (posiblemente alrededor del centenar de animales), pues la temporada de pesca se limita a los meses de diciembre y marzo-abril.

Son sin duda los artes de deriva utilizados en el Estrecho y Mar de Alborán los que representan un mayor riesgo para esta especie. Los delfines comunes constituyen el 55% de las capturas accidentales de mamíferos marinos de la flota de deriva española controlada durante el período de estudio (Tabla 3.7.1). El total de cetáceos capturados por esta flota en la temporada de pesca en el Mediterráneo (20 de julio-20 de agosto) se aproxima al medio millar de animales. Por otra parte, un número indeterminado de embarcaciones marroquíes trabaja también en esta zona y en ocasiones compite con la flota española, siendo responsable sin lugar a dudas de numerosas capturas de cetáceos. Por este motivo las capturas totales deben situarse en unos pocos miles de delfines al año.

Dado el proceso de reducción progresiva de la población de esta especie en el Mediterráneo, las capturas combinadas de la flota de cerco, la camaronera y la de deriva

t371

en aguas andaluzas tienen sin duda un efecto importante sobre la población, por lo que estas actividades deberían regularse de una forma urgente.

En cuanto a los niveles de contaminantes químicos detectados, en especial compuestos organoclorados y metales pesados, cabe resaltar que el delfín listado presenta unas concentraciones en tejidos más bajas de las que cabría esperar dado el elevado nivel trófico que ocupa.

Los 15 ejemplares capturados en redes de deriva por pescadores españoles en el mar de Alborán en los años 1992 y 1993 presentaron niveles medios de 60 ppm de PCB y 59 de tDDT. Hay que considerar que de estos delfines la mitad (8) eran crías, las cuales en general tienen concentraciones de contaminantes organoclorados inferiores al nivel medio de la población.

Por otra parte, en los 6 animales capturados en 1992, análisis hechos en el laboratorio de Biología Ambiental de la Universidad de Siena revelaron niveles bajos de mercurio en el músculo (0.8 ppm), mientras que en 6 especímenes de Argelia los niveles de mercurio en el hígado fueron de unas 20 ppm, resultado lógico ya que este metal se acumula preferentemente en el hígado.

Además, hay que señalar que el delfín común parece ser particularmente susceptible a la contaminación por hidrocarburos, y que se han observado mortalidades de esta especie asociadas a vertidos accidentales de petróleo.

Recomendaciones:

La situación del delfín común en el Mediterráneo occidental se considera alarmante. El proceso de regresión ha sido rápido y no parece haberse atenuado con el paso de los años sino, más bien al contrario, parece haberse acentuado a medida que el área ocupada por la especie se ha hecho menor. Dado que este proceso de regresión es el más notorio de los que tienen lugar entre los cetáceos de la región, el delfín común ha sido incluido en la lista de especies estrictamente protegidas del Convenio de Berna, y el Plan de Acción para la Conservación de los Cetáceos de IUCN/WWF considera a esta población como "en riesgo". De hecho, la única recomendación específica para aguas europeas que contempla este Plan de Acción es precisamente el control de la población de delfín común del Mediterráneo occidental.

Un apartado específico de esta recomendación lo constituye el esclarecimiento de la identidad de la población mediterránea y su posible relación con la de la misma especie del Atlántico. Este aspecto es crucial para comprender el impacto de las actividades pesqueras u otras fuentes de amenaza para el delfín común en el Mediterráneo, y debería abordarse con urgencia aplicando técnicas de marcaje y genéticas apropiadas.

3.8. Delfín listado (*Stenella coeruleoalba*)

Distribución y abundancia

El delfín listado es una especie de distribución muy amplia, que habita mares tropicales, subtropicales y templados. Se encuentra en aguas abiertas de todos los océanos del mundo, habiéndose descrito distintos "stocks" geográficos. En el Atlántico nordeste su presencia está fuertemente asociada a regiones oceánicas cuya profundidad supera los 1000 metros. Raramente se le encuentra en zonas de plataforma continental y su límite latitudinal se sitúa alrededor de los 52° N. Comparte gran parte de su distribución con el delfín común, aunque se encuentra en aguas de características algo distintas que éste.

En el Mediterráneo, el delfín listado es el cetáceo más abundante y se le encuentra frecuentemente tanto en la cuenca occidental como en la oriental. En general, su distribución está influenciada por los mismos factores que en el Atlántico y tiene preferencia por hábitats oceánicos.

Por el hecho de ser una especie abundante en gran parte de su rango de distribución, ha sido posible caracterizar su hábitat con una cierta precisión. Así, de los muestreos realizados, se infiere que las áreas con presencia de delfín listado tienen una gran profundidad media, temperaturas relativamente frías y un relieve submarino fuertemente accidentado. Estas características suelen estar asociadas a fenómenos oceanográficos que originan elevada productividad biológica.

El delfín listado es abundante en aguas situadas al norte de las islas Baleares, particularmente en las estribaciones y cañones submarinos del Golfo de León. En la zona sur de Cataluña y Levante su densidad es muy baja y la especie tiene una distribución más irregular debido a la amplitud de la plataforma continental, lugar donde esta especie no suele

encontrarse. En el mar de Alborán el delfín listado es abundante, con un gradiente de densidad que aumenta hacia el Estrecho de Gibraltar. Cetológicamente hablando, esta zona es una de las más densamente pobladas del Mediterráneo y la densidad de delfines listados es muy parecida a la de delfines comunes, con los que a menudo forma manadas mixtas. En la figura 3.8.1 puede verse la distribución de los avistamientos y varamientos de delfín listado registrados.

El delfín listado suele formar manadas de tamaño muy variable, entre 1 y 300 individuos, cuyo promedio puede variar según su distribución geográfica. En el mar de Alborán la media se sitúa en los 72 individuos, mientras que en el mar Balear la media es tan sólo de 20. A pesar de esto, la variabilidad del tamaño de manada influye mucho en la media y, en general, parece ser que la densidad relativa de delfines está relacionada con el tamaño de manada. Así, en áreas de alta densidad los grupos suelen ser mayores que en otras zonas de menor densidad.

En el caso del Estrecho de Gibraltar y el mar de Alborán occidental, la alta densidad de delfines está asociada a fenómenos oceanográficos muy determinados, que no se producen de forma parecida en ninguna otra parte del Mediterráneo. Estos fenómenos resultan en una fertilización constante de las masas de agua que, gracias a las características de las corrientes locales, favorecen el desarrollo de gran cantidad de alimento para los delfines.

La abundancia de delfines listados en el Mediterráneo occidental después de la epizootia vírica ocurrida en 1990-1, se ha estimado en 117.000 individuos, con una densidad de una manada cada 66 km² y un delfín listado cada 5 km². La abundancia de la franja norte de la cuenca occidental se ha estimado en 50.600 individuos y la de la franja sur en 65.000. La densidad del mar Balear se ha estimado en 0.08 delfines por km², siendo una de las áreas con densidad más baja de la franja norte, estimada en 0.2. (A efectos de estima de población, el mar Balear se considera como el área comprendida entre el golfo de Valencia, las islas Baleares y el litoral peninsular hasta el norte de Cataluña. La densidad de la franja sur se ha estimado en 0.1 delfín cada km². Sin embargo, esta cifra es una densidad promedio, que incluye áreas más densamente pobladas, como el mar de Alborán, que registra una de las densidades de delfín listado más elevadas del Mediterráneo occidental.

Problemas de conservación:

Los problemas de conservación del delfín listado originados por la interacción con las operaciones pesqueras son similares a los del delfín común, puesto que el área más conflictiva para esta especie es el Mar de Alborán. Durante la epizootia que afectó al delfín listado en 1990, alrededor del 20% de los animales que aparecieron varados en las costas andaluzas presentaban distintas lesiones producidas por elementos punzantes o incluso las aletas cercenadas, indicación clara de que su muerte tuvo lugar durante una interacción pesquera. Las actividades pesqueras más conflictivas son una vez más la pesca con artes de deriva y, en menor medida, la pesca con artes de cerco y la pesca con nasas para camarón. En la Tabla 3.8.1 se adjunta un listado de las capturas de delfín listado realizadas por la flota de deriva española durante el período de estudio. Los delfines listados representaron el 45% del total de las capturas.

Hay que señalar que la flota de deriva italiana representa una grave amenaza para la población de delfín listado del Mediterráneo Occidental. Aproximadamente el 78% (datos de 1989 y 1990) de las capturas de estos artes (alrededor de 8.000 cetáceos anuales, IWC SC\090\G34) son de delfín listado. Por este motivo se consideró que el delfín listado del Mediterráneo estaba sometido a niveles de captura no sostenibles en la reunión de la UNEP sobre mortalidad de cetáceos en redes de enmalle y trampas celebrada en La Jolla en 1990 (UNEP(OCA)/MM WG.3/INF.5).

Por todo lo expuesto, se considera que, al igual que en el caso del delfín común, los niveles de capturas de delfín listado en artes de pesca tienen un impacto importante sobre la población, por lo que urge establecer las medidas necesarias para regular estas actividades.

Referente a los niveles de contaminantes organoclorados, los ejemplares mediterráneos presentan unos niveles extremadamente elevados. Las concentraciones medias de DDTs halladas normalmente en otras poblaciones oscilan entre las 21 ppm de Japón y las 43 ppm del Océano Pacífico Oriental, muy inferiores a las 156 ppm detectadas en le presente estudio en la población de aguas ibéricas. Respecto los PCB, los niveles medios usuales en otras localidades oscilan entre las 6 ppm en el Pacífico Oriental y las 59 ppm en la costa Atlántica de los Estados Unidos, valores nuevamente muy inferiores a las 314 ppm del Mediterráneo ibérico.

Durante la segunda mitad del año 1990, una epizootia de origen y desarrollo complejo produjo una mortalidad masiva de delfines listados en el litoral mediterráneo español. Los ejemplares examinados, además de un estado nutritivo anormalmente bajo, presentaban concentraciones de PCB y DDTs entre dos y tres veces superiores a las habituales en la población, según los estudios realizados en los años previos y posteriores a la misma. Estos valores son muy superiores a los que se estiman aceptables en un mamífero. Niveles inferiores han producido en ciertas poblaciones de pinnípedos un descenso elevado de las tasas de natalidad y una disminución de la población. Otro efecto de los PCBs es la conocida capacidad que poseen de deprimir el sistema inmunitario de los mamíferos, por lo que los elevados niveles de organoclorados detectados en estos individuos se asociaron a la elevada mortalidad que produjo esta epizootia (ver publicaciones en el anexo).

Respecto a los niveles de metales pesados del delfín listado, se han encontrado concentraciones de mercurio muy altas, del orden de las 700 ppm base peso seco en hígado y 50 ppm en músculo. De nuevo, estos niveles son muy superiores a los niveles hallados normalmente en otras poblaciones de delfín listado, como las 200 ppm en hígado y 12 ppm en músculo de ejemplares del mar del Japón o las 50 en hígado y 4 en músculo de los del Atlántico francés. Se considera que estas altas concentraciones serían en gran parte de origen natural, ya que las aguas mediterráneas son muy ricas en este metal debido al origen volcánico de buena parte de su cuenca.

En experimentos toxicológicos llevados a cabo con otros animales, niveles inferiores a los que presenta el delfín listado del Mediterráneo indujeron serias disfunciones en tejidos como el hígado, el riñón y el cerebro. Por otra parte en los cetáceos se ha detectado la presencia de mecanismos protectores contra el mercurio como las metaloproteínas y el selenio.

Las concentraciones de otros metales como Cd, Pb, Zn, Cu y Ni detectadas en estos mismos ejemplares fueron bajas y no se cree que puedan representar un riesgo potencial para la supervivencia de la población.

Recomendaciones:

Aunque la abundancia del delfín listado en el Mediterráneo ibérico es aún elevada, su situación ha empeorado marcadamente en los últimos años. La Comisión Ballenera Internacional ha realizado en años recientes diversas recomendaciones para que se supervise

la situación de esta población y se vigile su trayectoria. En particular, ha insistido en que las capturas en redes de deriva y otras actividades pesqueras son insostenibles y que este tipo de actividad debería regularse o eliminarse urgentemente para no producir un impacto irreversible en la población. Además, ha expresado preocupación acerca de los elevados niveles de contaminantes presentes en los tejidos de los miembros de esta población y su posible relación con anomalías reproductivas o disfunciones del sistema inmunitario.

Estos son aspectos que deben ser estudiados de manera urgente para evitar que la población mediterránea sufra una regresión comparable a la sufrida por el delfín común.

3.9. Delfín mular (*Tursiops truncatus*)

Distribución y abundancia

El delfín mular es un cetáceo de distribución cosmopolita que habita prácticamente todos los mares a excepción de aquellos extremadamente fríos. Se han descrito dos morfos en función de su distribución relativa a la costa y la profundidad del agua. Uno es el morfo "costero", que vive cerca del litoral, en general a partir de la isóbata de los 20 metros, y otro es el "oceánico", que habita aguas abiertas, situadas más allá de la plataforma continental. Este último tiene un rango de distribución mucho más amplio que el primero.

Las formas "costeras" de delfín mular están fuertemente asociadas a sistemas insulares, áreas de bajíos y manglares, rías o estuarios. En ocasiones también habitan la plataforma continental, pero su área de campeo suele ser muy limitada y muestran una gran fidelidad por el territorio que ocupan. Las formas oceánicas son mucho más móviles y muestran una clara preferencia por zonas productivas y ricas en alimento, como las zonas de talud continental pronunciado.

Estas características distribucionales han permitido describir diversos "stocks" y poblaciones discretas en todo el mundo. En el Atlántico Norte se han descrito poblaciones de delfines mulares tanto costeras como pelágicas cuya morfología y ecología son muy distintas entre sí. En cambio, en el Mediterráneo occidental no hay evidencia de que existan formas distintas de delfines mulares y en general éstos están asociados a medios costeros.

En el Mediterráneo ibérico el delfín mular está presente en toda la línea de costa, desde el cabo de Creus hasta el Estrecho de Gibraltar. Se encuentra predominantemente en zonas de plataforma continental estrecha, al inicio de la caída del talud continental, como la bahía de Algeciras y el Cabo de Creus. En áreas de plataforma continental ancha es más escaso. En el mar de Alborán pueden encontrarse grupos alejados de costa asociados a bancos de pesca situados en aguas de poca profundidad (hasta 90 m). Una de las zonas con mayor presencia de delfines mulares es la plataforma continental de las islas Baleares, donde posiblemente haya una población relativamente estable, con un intercambio de individuos con otras áreas reducido o inexistente. En la figura 3.9.1. puede verse la distribución de avistamientos y varamientos de esta especie, destacando el escaso número de manadas en aguas abiertas entre las islas Baleares y el litoral peninsular.

No se dispone de estimas de abundancia para esta especie debido a que es poco abundante en todo su rango de distribución. En un intento de censar la población de las islas Baleares, una de las áreas de mayor densidad, se encontraron tan sólo 8 grupos de delfines mulares tras 500 millas de esfuerzo de búsqueda. Ello indica que se trata de una población poco abundante, cuyo tamaño sólo puede estimarse por métodos de censo alternativos, como marcaje y recaptura.

Problemas de conservación:

Antaño común en todas las costas de la Península Ibérica, el delfín mular es una de las especies que ha sufrido de forma más directa las agresiones humanas debido a su distribución eminentemente costera. La interacción con la pesca parece haber sido una de las causas más importantes de la regresión de sus poblaciones. Redes de cerco, almadrabas y agresiones directas acabaron con numerosos individuos en diversas áreas: en el apartado 5.3. se observa que el 21% de los animales que figuran en el inventario de varamientos presentan como causa de la muerte la interacción con artes de pesca.

En el área mediterránea española, tan sólo en las islas Baleares es posible encontrar en la actualidad una población de delfines mulares relativamente abundante. Según se infiere de las encuestas realizadas en el archipiélago, el problema de interacción con pesca se centra en la flota artesanal, mayoritaria en las islas.

Los pescadores de trasmallo afirman que los delfines acuden a las redes caladas para alimentarse, provocando importantes destrozos en los artes al arrancar el pescado. Los artes

más susceptibles de resultar dañados, en su opinión, son aquellos de malla más fina (2.5 cm. de luz de malla) utilizados de septiembre a noviembre para la pesca de salmonete, si bien todas las redes fijas de enmalle para pescado que se calan en aguas de la plataforma continental se ven afectadas por problemas de interacción con los delfines mulares. Debido a ello, los pescadores contemplan a los delfines como enemigos y competidores directos, llegando en algunos casos a agredirlos. Escopetas, pescado relleno de agujas, petardos o gasoil son algunos de los sistemas empleados. La mortalidad provocada, según se infiere de las encuestas, se sitúa alrededor de las 2 o 3 decenas de animales anuales, la mayoría de ellos enmallados accidentalmente en los trasmallos. En los cruceros de censo y avistamiento realizados en la zona se ha observado con frecuencia a los delfines mulares junto a redes caladas y situados tras los barcos de arrastre.

Antiguamente las redes de arrastre sufrían roturas debido a la acción de los delfines, pero en la actualidad el material de que están hechas las redes es más fuerte y no se producen conflictos.

Debido a sus hábitos costeros y depredadores, el delfín mular acumula importantes concentraciones de contaminantes químicos, especialmente compuestos organoclorados y metales pesados. Los niveles hallados comúnmente en esta especie en aguas ibéricas o vecinas se hallan por encima de los considerados como seguros. Se sabe que algunos de estos contaminantes alteran los mecanismos reproductivos y de crecimiento de los mamíferos marinos y deprimen su sistema inmunitario.

Así, en ocho delfines varados en la costa mediterránea española se detectaron una media de 231 ppm de tDDT y 534 ppm de PCB. Por otra parte, en un delfín mular varado en el norte del mar Tirreno se hallaron niveles de mercurio en el hígado excepcionalmente altos: 13.1 g de mercurio por Kg de peso seco de hígado. No obstante los niveles promedio de 4 delfines en la misma localidad fueron de 270 mg/Kg. Los niveles de los otros metales analizados (Se, Cd, Pb y Zn) no fueron tan elevados.

En las costas mediterráneas de Argelia los niveles detectados de Hg en el hígado de 4 delfines mulares son muy inferiores, del orden de 60 ppm.

Recomendaciones:

En años recientes la distribución del delfín mular, originalmente presente a lo largo de

todo el litoral, ha tendido a fragmentarse, apareciendo amplios tramos donde las actividades humanas han eliminado la especie. Este proceso, difícil o imposible de evitar, puede a la larga aislar algunos grupos y aumentar con ello su vulnerabilidad. Por otra parte, la densidad de individuos aún en las zonas donde la especie todavía es abundante, parece haber ido disminuyendo, aunque la información disponible en este sentido no es precisa. En estas zonas, y en particular en las Islas Baleares, región que probablemente sustenta el núcleo más abundante de la especie en aguas ibéricas, los problemas con las actividades pesqueras son importantes. La contaminación por pesticidas o productos acumulativos de origen industrial pueden representar un riesgo añadido.

La difícil situación del delfín mular, propiciada por sus hábitos costeros, se da a lo largo de todo el litoral europeo y no es una particularidad de las aguas ibéricas. Por este motivo, este es el único delfínido, junto con *Delphinus delphis*, que ha sido incluido en la lista de especies estrictamente protegidas del Convenio de Berna.

Los núcleos poblacionales más importantes (principalmente los de las Islas Baleares y las aguas andaluzas) deberían censarse y su trayectoria ser vigilada estrechamente a fin de detectar cambios en la abundancia. En lo posible debería disminuirse la presión humana sobre estos núcleos y, en particular, reducir o eliminar las agresiones y muertes intencionadas ocasionadas por los pescadores.

3.10. Delfín de Risso (*Grampus griseus*)

Distribución y abundancia

El delfín de Risso es un cetáceo de distribución cosmopolita, con una presencia continua desde aguas tropicales hasta el límite de las aguas templadas en todos los océanos del mundo. Es una especie poco abundante en todo su rango de distribución, aunque éste es relativamente amplio. En el Atlántico Norte vive en zonas de talud, desde el margen de la plataforma continental hasta aguas oceánicas. Se le puede considerar un cetáceo de distribución oceánica, aunque cuando la plataforma continental es estrecha se le puede encontrar relativamente cerca de la costa. Es de hábitos teutófagos, aunque también se alimenta de peces mesopelágicos.

El delfín de Risso tiene una distribución amplia en todo el Mediterráneo occidental, frecuentando zonas de aguas profundas donde encuentra su alimento. La

mayoría de avistamientos corresponden a zonas de profundidades comprendidas entre 400 y 1200 metros de profundidad. En general, este tipo de distribución se puede clasificar como de talud continental.

La figura 3.10.1 muestra la distribución de avistamientos y varamientos de delfín de Risso en el Mediterráneo ibérico. La mayoría de avistamientos están situadas en lugares próximos a la isobata de los 200 metros de profundidad, y todos ellos en zonas de talud continental. Al igual que en otras regiones del Mediterráneo, el delfín de Risso sólo se halla cerca de costa en aquellos lugares en los que la plataforma es estrecha. El rango de profundidades de avistaje está comprendido entre los 200 y 2700 metros, aunque la mayoría se encuentra entre los 200 y 1400 metros.

Su distribución geográfica es amplia, siendo escaso en todo el Mediterráneo ibérico. Las regiones donde se halla con mayor frecuencia son: el área comprendida entre el norte de Mallorca y Menorca y el sur del golfo de León, y el área comprendida desde el mar de Alborán hasta el cabo de Gata.

El delfín de Risso forma manadas cuyo tamaño oscila entre 2 y 30 individuos, con una media de 10, y las manadas con crías se encuentran a lo largo de todo su rango de distribución. No se ha observado ningún tipo de relación entre el tamaño de manada y los parámetros físicos del medio.

No se dispone de estimas de abundancia para esta especie, debido a su escasa abundancia en todo su rango de distribución. En cruceros de censo especialmente dedicados, sólo se encontraron 8 grupos de delfín de Risso a lo largo de 1.420 millas de esfuerzo de búsqueda en el Mediterráneo ibérico. Estas cifras dan una tasa de avistamiento de 0.005 manadas por milla prospectada, así como una tasa de 0.05 delfines de Riso por milla recorrida. Estos valores de densidad relativa son muy bajos, confirmando la escasa abundancia de esta especie en nuestras aguas.

Problemas de conservación

Las capturas de delfines de Risso en artes de pesca de las que se tiene alguna información hacen referencia a la flota de deriva italiana. Según algunos de los estudios

realizados en aquel país en los años 1989 y 1990 (Di Natale 1990) los delfines grises constituían el 3% de las capturas totales realizadas por la flota. Los barcos deriveros italianos que faenan en la proximidad de las costas españolas pueden estar capturando un número indeterminado de estos cetáceos. No se dispone de información precisa sobre posibles capturas en artes de deriva españoles pero, por su semejanza con los italianos, se supone que deben producirse capturas ocasionales de este cetáceo. Su efecto sobre la población se considera poco importante.

Debido a sus hábitos alimenticios, basados en especies situadas al final de las redes tróficas, se supone que el nivel de exposición de esta especie a contaminantes acumulativos debe ser elevado. No obstante, la información disponible al respecto es muy limitada.

Un ejemplar adulto varado presentó en su grasa hipodérmica concentraciones de compuestos organoclorados moderadas (21 ppm tDDT y 40 ppm PCB), mientras que las correspondientes a una cría fueron muy elevadas: 420 ppm tDDT y 790 de PCB. Se precisa de un muestreo más amplio para evaluar de una manera correcta el potencial impacto de la contaminación en esta especie.

Recomendaciones:

No se hacen recomendaciones específicas para esta especie.

3.11. Calderón común (*Globicephala melas*)

Distribución y abundancia

El calderón común es un delfínido de mares templados y fríos, que no habita regiones circumpolares. Vive tanto en zonas cercanas a la costa como en aguas abiertas, y su presencia es continua en todo su rango de distribución. No es un cetáceo migratorio, aunque puede realizar movimientos de gran amplitud en cortos períodos de tiempo.

Es una especie teutófaga que también se alimenta de peces mesopelágicos, por lo que realiza inmersiones profundas y prolongadas. En general, el tipo de presas consumidas es característico de zonas de aguas profundas o de talud continental, por las que demuestra

preferencia.

En el Atlántico Norte es abundante en las regiones boreales y su presencia disminuye relativamente en aguas del sur de la Península Ibérica, que se la considera el límite meridional de distribución. Más al sur el calderón común es sustituido por el calderón tropical, abundante en regiones tropicales y subtropicales. Debido al gran parecido morfológico de ambas especies es muy fácil confundirlas, con lo que sus respectivos límites de distribución no se conocen con precisión. No obstante, el calderón tropical no ha sido nunca citado en el Mediterráneo.

En el Mediterráneo occidental el calderón común es un cetáceo habitual, aunque no muy frecuente, presente sobre todo en áreas oceánicas y productivas.

En el Mediterráneo ibérico se le encuentra en zonas de talud continental, y su presencia es habitual en aguas cuya profundidad oscila entre 200 y 2600 metros, con una media de 1055 metros (figura 3.11.1). Es relativamente abundante en el mar de Alboran, desde Gibraltar hasta el cabo de Palos, donde tiene una distribución muy relacionada con el contorno submarino, distribuyéndose sobre la isóbata de 1000 metros. Desde el cabo de Palos hasta las islas Baleares y el sur de Cataluña, su presencia es más rara, aunque vuelve a ser frecuente en el norte de las Baleares, hasta el golfo de León. Esta zona se caracteriza por ser profunda y de relieve accidentado, y mantiene una fauna de cetáceos abundante.

El calderón común forma manadas de tamaño muy variable, desde 1 ó 2 individuos hasta 300. Estos márgenes de variación tan amplios son debidos al hecho de que a menudo las grandes manadas se pueden fragmentar temporalmente en grupos de pequeño tamaño, que se dispersan en áreas muy amplias. Debido a esto, a menudo se subestima el tamaño real de los grupos, creándose confusión sobre su densidad en un área. La presencia de crías es común en todo el Mediterraneo ibérico, y se da en manadas de todos los tamaños.

No se dispone de estimas de población para esta especie en aguas ibéricas mediterráneas. En cruceros de censo dedicados se han encontrado tasas de avistamiento de 0.005 manadas y 0.02 calderones respectivamente por milla prospectada. Estos valores indican que su densidad relativa es muy baja, confirmando que no es una especie abundante en nuestras aguas.

Problemas de conservación:

Los datos de capturas accidentales de calderón común de los que se dispone hacen referencia a la flota de deriva italiana. Los informes citados anteriormente para otras especies estiman que los calderones comunes representan entre el 6% y el 7% de las capturas totales realizadas por esta flota. Se dispone de alguna información procedente de los pescadores encuestados que afirman que antes de la prohibición legal de este arte en nuestro país, cuando la flota española pescaba en aguas del Mar de Alborán y Levante, no era raro capturar en las redes ejemplares de calderón común, pero se desconoce el nivel de capturas actual. No obstante el efecto de estas capturas se supone poco importante.

Los niveles de contaminantes que esta especie soporta son moderados y no se cree que representen un riesgo para la supervivencia de sus poblaciones. En 7 ejemplares varados se detectaron 189 ppm PCB y 94 ppm tDDT, concentraciones que triplican a las detectadas en las poblaciones del Atlántico Norte, pero que no alcanzan los elevados valores típicos en otras especies de delfínidos mediterráneos que sí se consideran susceptibles de sufrir el efecto de estos compuestos, como son el delfín listado o el común.

En años recientes se ha desarrollado en nuestras costas una industria de ecoturismo que en ocasiones tiene como objetivo principal grupos locales de calderones (principalmente en el litoral de Andalucía y la Comunidad Murciana). La falta de una reglamentación sobre este tipo de actividad hace temer que un crecimiento desordenado pueda traer consecuencias adversas para la población, ya que la experiencia en otras regiones - por ejemplo en las Islas Canarias - ha demostrado que una presencia excesiva de embarcaciones en ciertas áreas o la aproximación demasiado cercana de dichas embarcaciones a los animales puede conllevar colisiones frecuentes o el abandono de hábitats críticos por parte de los animales afectados.

Recomendaciones:

Las redes de deriva pueden afectar ocasionalmente esta especie y su uso debería limitarse o abolirse. También se debería desarrollar una normativa y un marco de actuación para las crecientes actividades de ecoturismo en la región.

3.12. Falsa orca (*Pseudorca crassidens*)

Distribución y abundancia

La falsa orca es un delfínido de amplio rango de distribución que ocupa aguas tropicales, subtropicales y templadas. No suele encontrarse en altas latitudes, a excepción de casos muy esporádicos. Nunca es una especie abundante, aunque su densidad es mayor en aguas cálidas. Su distribución y preferencia en cuanto a hábitat son poco conocidas.

La falsa orca se alimenta de cefalópodos y peces de gran tamaño, como túnidos y carángidos, que habitan aguas abiertas y zonas de talud continental.

En el mar Mediterráneo la presencia de falsas orcas es esporádica y los registros de avistamientos o varamientos tienen carácter excepcional. En aguas ibéricas ha sido avistado en el mar de Alborán, frente a las costas andaluzas y se conocen dos varamientos confirmados, ambos en las Islas Baleares. Uno de ellos corresponde a un individuo de 4.4 metros varado en Palma de Mallorca el 16 de Marzo de 1943. El otro corresponde a un individuo de talla y sexo indeterminado, varado en la colonia de San Pedro, en Mallorca, el 1 de Marzo de 1988. La distancia en el tiempo entre ambos varamientos confirma la rareza de la especie en nuestras aguas. La figura 13.12.1 muestra la distribución de varamientos y avistamientos de esta especie en el Mediterráneo ibérico.

La falsa orca es un gran depredador y tiene una dieta muy variada, de carácter oportunista. Por esta razón es verosímil pensar que su presencia en el Mediterráneo esté posiblemente ligada a la migración de sus presas, principalmente túnidos.

No se dispone de estimas de población para esta especie.

Problemas de conservación:

No se dispone de información concreta. Sólo los artes de deriva son susceptibles de producir alguna captura de ejemplares de esta especie. No obstante, dada su rareza en el Mediterráneo se supone que las capturas deben ser raras. No se dispone tampoco de información concreta acerca del impacto de la contaminación en este cetáceo aunque, teniendo en cuenta que se trata de un predador terminal, es razonable suponer que se halla expuesto a elevados niveles de contaminantes acumulativos.

3111

Recomendaciones:

No se hacen recomendaciones específicas para esta especie.

3.13. Orca (*Orcinus orca*)

Distribución y abundancia

La orca es un delfínido de distribución cosmopolita que se encuentra desde el Ecuador hasta las latitudes polares de ambos hemisferios. Su presencia es localmente abundante en determinadas zonas del mundo, donde forma poblaciones llamadas "residentes". En estas poblaciones los individuos permanecen en áreas de distribución limitadas y sus movimientos son poco importantes a lo largo del año. Por el contrario, otras poblaciones de orcas, denominadas "transeuntes", se desplazan sin aparentes límites geográficos y recorren amplias zonas en poco tiempo sin un patrón estacional definido.

En el Atlántico Norte habita aguas abiertas alejadas de costa, aunque su presencia deviene impredecible en la mayor parte de su rango de distribución. En el Mediterráneo occidental los avistamientos de orcas se hallan repartidos por toda la cuenca, sin mostrar ninguna tendencia distribucional característica.

En los cruceros de censos de cetáceos realizados dentro del presente proyecto nunca se han efectuado avistamientos de orcas. No obstante, se dispone de registros de varamientos, referencias bibliográficas de avistamientos y numerosas citas facilitadas por pescadores. La figura 3.13.1 muestra la distribución de avistamientos y varamientos de esta especie en el Mediterráneo ibérico.

En la franja meridional la presencia de orcas es relativamente frecuente en las zonas ricas en túnidos y parece que de manera habitual se aproximan a las almadrabas para atunes dispuestas estacionalmente en el Estrecho de Gibraltar, el norte de Africa y Sicilia. Esta asociación con las actividades pesqueras las hace particularmente visibles desde tierra y favorece la obtención de registros. No obstante, se cree que globalmente la densidad de orcas en las aguas ibéricas es baja. No se dispone de estimas de población para esta especie en el Mediterráneo ibérico.

Problemas de conservación:

Los conflictos con las operaciones pesqueras detectados en el área de estudio se centran en las almadrabas para atún rojo situadas en la provincia de Cádiz. Según las informaciones proporcionadas por pescadores de la almadraba de Zahara de los Atunes, no es raro observar grupos de 2 o 3 persiguiendo a los atunes ("espartes" según denominación local), durante los meses en que la almadraba permanece montada (abril a junio). Esto provoca la dispersión de los peces e impide que penetren en el cuadro de la almadraba. Los pescadores utilizan armas de fuego y arpones para ahuyentar a estos cetáceos y producen la muerte de algunos ejemplares. No obstante no ha sido posible establecer con precisión la tasa de mortalidad anual producida.

No hay información disponible sobre los niveles de contaminantes presentes en las orcas en el Mediterráneo, pero los estudios efectuados en otras localidades indican que la especie soporta cargas muy elevadas de distintos tipos de contaminantes químicos, entre los que se encuentran compuestos organoclorados, metales pesados y dibenzofuranos. Estos elevados niveles se explican por ser la orca el depredador terminal de largas cadenas tróficas marinas. No obstante, se desconoce si los niveles presentes en la población mediterránea son capaces de inducir anomalías reproductoras o inmunitarias en la población.

Recomendaciones:

La población mediterránea es reducida pero no se cree que presente problemas de conservación significativos. La interacción entre orcas y la pesca de túnidos, en particular en almadrabas, debería estudiarse para determinar la magnitud de la mortalidad asociada y buscar soluciones que permitan evitarla o reducirla.

4. STATUS DE LAS AREAS

4.1. Área 1: Norte de Cataluña y golfo de León

El norte de Cataluña es un área fuertemente influenciada por los fenómenos oceanográficos que se producen en el golfo de León, una de las regiones más productivas del Mediterráneo occidental. Por ello, todo el área considerada comparte la productividad biológica y abundancia de vida pelágica de esta región. Debido a su relieve submarino, formado por un talud continental pronunciado y surcado por cañones submarinos, es un área cuyas características de hábitat propician una elevada densidad de cetáceos. Por ello no es de extrañar que sea una de las áreas con mayor poblamiento de cetáceos del Mediterráneo ibérico.

La fauna de cetáceos de este área incluye las especies más típicas del Mediterráneo ibérico: el delfín listado, el mular, el de Risso, el calderón común, el cachalote y el rorcual común. La mayoría de estas especies de cetáceos se hallan presentes a partir de la isóbata de 200 metros, mientras que la plataforma continental, fuertemente alterada por el impacto humano, presenta tan sólo una reducida población de delfines mulares y listados, con visitas ocasionales de rorcuales comunes. No obstante, en ciertos tramos del litoral, como la región septentrional de la Costa Brava, donde el perfil del litoral es abrupto, las especies más "oceánicas" pueden acercarse considerablemente a costa y ser avistadas incluso desde tierra. Así, por ejemplo, los avistamientos de rorcual común desde el Cabo de Creus no son raros.

Globalmente, la especie más abundante es el delfín listado que se encuentra en toda el área considerada, aunque con mayor presencia en aguas profundas del talud continental. El delfín mular se halla en zonas cercanas a la costa, en especial en el Cabo de Creus, donde es localmente abundante. El delfín de Risso se encuentra en aguas del talud continental y su distribución abarca toda la zona de aguas abiertas. El calderón común es esporádico, con una frecuencia relativamente baja si se la compara con otras áreas del Mediterráneo ibérico.

Entre los grandes cetáceos, el cachalote es habitual en toda el área, aunque no es muy frecuente. Se encuentra sobre todo en las aguas profundas del talud continental y no se ha constatado un régimen estacional en su abundancia que indique la existencia de una migración. El rorcual común es la segunda especie de cetáceo más abundante de este área. Su densidad se explica por los fenómenos oceanográficos característicos del golfo de León y los aportes constantes de nutrientes del Ródano, que favorecen una elevada productividad de zooplancton.

No obstante, su presencia varía estacionalmente de una manera muy marcada. Es muy abundante en verano, coincidiendo con la temporada de alimentación, pero su densidad durante la última parte del otoño y el invierno desciende dramáticamente, quedando tan sólo unos pocos individuos en el área considerada.

Problemas de conservación

La actividad pesquera en el Golfo de León es muy intensa, especialmente en los meses de verano en que el esfuerzo pesquero sobre los recursos de boquerón (*Engraulis encrasicolus*) aumenta considerablemente. De junio a septiembre, procedentes de diferentes puertos catalanes, valencianos, murcianos y andaluces se desplazan a los caladeros del Golfo debido al colapso de las poblaciones de boquerón en otras zonas. No obstante, la flota de cerco de la provincia de Girona opera durante todo el año, excepto en los meses de noviembre a enero en que paralizan su actividad siguiendo un paro "biológico".

A esta zona acude también la flota de cerco para túnidos, que se describe en el apartado relativo a actividad pesquera de la Zona 3, cuyo radio de acción abarca desde la Zona 1 a la Zona 4.

La flota de arrastre del puerto de Roses se desplaza al Golfo de León dos días a la semana, pescando el resto de días en la costa situada frente a su puerto base. Por último, cabe señalar que en este área existe una flota francesa de arrastre pelágico cuyo impacto sobre las poblaciones de cetáceos es desconocido pero que merecería ser estudiado con más detalle.

Los problemas de interacción entre cetáceos y artes de pesca en la zona no parecen revestir mucha importancia, aunque la información disponible se refiere tan sólo a la flota española. Según las encuestas realizadas, en algunas ocasiones los delfines quedan atrapados dentro de los cercos para pequeños pelágicos, pudiendo perecer ahogados. Según se infiere de las encuestas realizadas, la mortalidad anual se aproxima a 0.62 delfines por año y barco por lo que, dado el tamaño de la flota de cerco (15 barcos) en esta zona, el nivel probable de capturas debe ser tan sólo de unos 10 animales por año, principalmente delfines listados.

Recomendaciones

Este área incluye dos zonas que se consideran críticas para la conservación de dos de las especies mencionadas, el rorcual común y el delfín mular. La elevada concentración de rorcuales comunes en el Golfo de León durante los meses estivales, en especial en la franja incluida en las primeras sesenta millas (Figura 4.1.1), hace recomendable la protección de este hábitat, de vital importancia para su alimentación. La contaminación, debida sobre todo al intenso tráfico marítimo, la sobreexplotación de los caladeros de pesca y en los últimos años una floreciente industria de "whale-watching" (observación de ballenas) que opera aún sin ningún tipo de control son algunas de las amenazas que se ciernen sobre este área .

Por otro lado el delfín mular, dada su distribución local y fuertemente costera, se ha visto muy afectado por el impacto de las actividades humanas en la plataforma continental. Para asegurar la viabilidad de los núcleos de población que subsisten en el Cabo de Creus y proximidades se hace precisa la protección de su hábitat (Figura 4.1.1.), amenazado por el incremento del tráfico marítimo y puertos deportivos asociados, la destrucción de los fondos y la sobrepesca.

4.2. Área 2: Cataluña, desde el cabo de Begur hasta l'Hospitalet de l'Infant.

El área 2 comprende la mayor parte de Cataluña e incluye gran parte de la franja septentrional del mar Balear. Se caracteriza por fenómenos oceanográficos de importancia media que resultan en áreas de afloramiento que fertilizan las capas superiores del mar. Estos procesos favorecen estacionalmente la abundancia de vida marina en el área. Su topografía es accidentada, con una plataforma continental relativamente estrecha y zonas de talud pronunciado, con profundidades de más de 2000 metros. Estas características son favorables a la mayoría de especies de cetáceos y hacen que esta área sea una de las regiones con mayor poblamiento de cetáceos del litoral ibérico.

El área incluye las especies más comunes de la cetofauna del Mediterráneo occidental y en ella se han producido citas de varamientos o avistamientos de especies de presencia rara o excepcional, como la yubarta y el Zifio de Cuvier. Las especies más comunes de este área son el delfín listado, el delfín mular, el delfín común, el delfín de Risso, el calderón

común, el cachalote y el rorcual común.

El delfín listado es la especie más abundante de este área, y se distribuye de manera homogénea por las aguas abiertas, a partir del contorno de la plataforma continental. Tiene preferencia por zonas de gran profundidad y relieve submarino accidentado. El delfín mular es relativamente escaso y ocupa principalmente aguas de la plataforma continental y zonas de talud. Esporádicamente se encuentran manadas de esta especie en aguas abiertas. El delfín común se distribuye por todo el área, aunque es muy escaso en todo su rango. Su presencia es impredecible y muchas veces forma manadas mixtas con el delfín listado. El delfín de Risso y el calderón común se distribuyen a partir del talud continental, donde son abundantes, y en aguas abiertas de profundidades superiores a 2000 metros. Su presencia es escasa en todo su rango.

El cachalote, al ser una especie de distribución oceánica, sólo se encuentra en la franja oriental del área, es decir, en el canal del mar Balear. Se encuentra siempre en aguas de profundidades superiores a los 2000 metros y su distribución es muy variable a lo largo del año. Su presencia es impredecible, ya que es escaso en todo su rango. El rorcual común es la segunda especie más abundante en este área y, aunque su presencia en la región es permanente, su densidad aumenta cuando se produce la migración primaveral en dirección a las áreas de alimentación, situadas más al norte. El paso de rorcuales comunes empieza en el mes de abril y se prolonga hasta el mes de junio. Es abundante en aguas abiertas a partir del talud continental y, particularmente, en aguas de profundidades superiores a los 1000 metros, donde se producen fenómenos oceanográficos locales como áreas de divergencia y afloramientos, que favorecen la presencia de alimento.

Problemas de conservación

En esta zona la actividad pesquera se centra en la pesca de pequeños pelágicos (sardina y boquerón principalmente), pesca de arrastre, pesca artesanal (trasmallos principalmente) y pesca de cerco para túnidos. Esta última flota está compuesta por embarcaciones españolas y francesas.

No parecen existir conflictos serios de interacción entre las actividades pesqueras y los cetáceos en esta zona. Sólo las embarcaciones de cerco para pequeños pelágicos declaran que en algunas ocasiones atrapan delfines en sus redes, si bien la frecuencia es baja y la mortalidad producida es equivalente a la de la zona 1, es decir 0.62 animales por

embarcación para un total de 118 barcos. Por ello, la mortalidad probable de delfines debe situarse entre 50 y 100 delfines por año, principalmente delfines listados.

Cataluña es una de las áreas agrícola e industrialmente más desarrolladas de España, por lo que sus aguas adyacentes soportan elevadas cargas de contaminación. El río Ebro, junto al Ródano, son los principales emisores de contaminantes del Mediterráneo Occidental, y los ríos Ter, Tordera, Mogent, Besós, Llobregat, Segura, Tinto y Odiel son simples colectores de aguas residuales, industriales y urbanas. La fauna que habita en sus desembocaduras suele contener elevadas concentraciones de contaminantes organoclorados y metales pesados en sus tejidos.

Los niveles de compuestos organoclorados de las muestras de los delfines muestreados por medio de biopsias o varados en las costas catalanas son extraordinariamente elevados (Tabla 4.2.1) y muestran un nivel de exposición a estos contaminantes muy superiores a los que soportan individuos de las mismas especies en otras áreas. De hecho, las concentraciones detectadas en los pequeños cetáceos de esta región son un auténtico récord y se sitúan entre los mayores detectados en cualquier especie marina.

Recomendaciones

No se consideran necesarias recomendaciones específicas para este área.

4.3. Área 3: Levante, desde l'Hospitalet de l'Infant hasta el Cabo de la Nao.

El área 3 es una de las regiones con menor poblamiento de cetáceos del Mediterráneo ibérico debido a sus características físicas. Se trata de un área cuya plataforma continental es muy ancha y ocupa la mayor parte de su extensión. A pesar de tener aguas productivas, debido a los aportes continentales del río Ebro, el sentido de las corrientes superficiales de origen atlántico tan sólo favorece la existencia de áreas de divergencia y afloramientos en el extremo sureste, donde se encuentran las mayores densidades de cetáceos. Concretamente, al este del golfo de Valencia, en el canal entre el cabo de la Nao e Ibiza.

Las especies de cetáceos más comunes de este área son el delfín listado, el delfín común, el delfín mular y el rorcual común. Con menor frecuencia se encuentra al delfín de Risso, el calderón común y al cachalote. Este área contiene uno de los escasos avistamientos confirmados de zifio de Cuvier, así como un avistamiento de rorcual norteño.

El delfín listado es la especie de cetáceo más abundante de este área y se distribuye en las aguas oceánicas, a partir de la plataforma continental. En la plataforma tan sólo hay avistamientos muy esporádicos, en especial en su margen externo. A partir de la isóbata de los 200 metros su presencia puede considerarse continua, aunque su densidad es relativamente más baja que en las otras áreas. El delfín común es muy escaso y comparte su rango de distribución con el delfín listado, con el que suele formar manadas mixtas. El delfín mular es una especie típica de este área, aunque sólo es abundante en ciertas localidades. A diferencia de las otras especies de delfines, el delfín mular también se encuentra en la plataforma continental, concretamente en aguas cercanas al Delta del Ebro. En aguas abiertas su presencia es escasa. El delfín de Risso no puede considerarse una especie típica de este área, aunque existen varias citas de avistamientos. Los avistamientos de esta especie se producen en el extremo sureste, donde el talud continental es pronunciado y la profundidad del mar desciende abruptamente de los 1000 y 2000 metros. El calderón común es una especie escasa en este área, debido a sus preferencias por aguas abiertas. Su rango de distribución abarca todo el área 3, a partir de la plataforma continental, aunque hay algunas citas de avistamientos en ésta. Su presencia es más abundante en la franja sur.

El cachalote es una especie escasa en todo el área y siempre se encuentra en el margen sureste, desde el talud continental hasta aguas profundas, y en el canal de Ibiza. En esta zona puede ser localmente abundante. Su distribución puede variar a lo largo del año, aunque no se poseen datos precisos sobre sus movimientos. El rorcual común es una especie habitual aunque su presencia está condicionada a los movimientos migratorios anuales, siendo común desde finales de marzo a junio, cuando está de paso hacia las áreas estivales de alimentación en el norte. Se distribuye a partir de la plataforma continental y tienen preferencia por aguas abiertas de profundidad variable, entre 500 y 2000 metros.

Problemas de conservación

La actividad pesquera desarrollada en esta zona incluye la pesca con artes de arrastre, artes de cerco para pequeños pelágicos y artes de cerco para túnidos, así

como una amplia variedad de artes menores (trasmallos, soltas, palangre de fondo, etc.). A ello hay que sumar una flota ilegal de embarcaciones italianas de deriva que viene faenando desde hace algún tiempo frente a las costas españolas.

La flota española de cerco para túnidos está formada por un total de 8 embarcaciones, la mayoría de ellas con base en el puerto de L'Atmella de Mar. Se trata de barcos con licencia de arrastre pero que desde el mes de abril hasta el mes de octubre cambian sus artes para dedicarse a la pesca del atún rojo (*Thunnus thynnus*) en un área muy amplia que abarca desde el Golfo de León hasta las Islas Columbretes. El arte utilizado consiste en una red de cerco modificada de 1400 m de longitud y 186 m de altura. No se ha observado asociación alguna entre los cetáceos y los atunes en las observaciones realizadas, y tampoco se desprende de las encuestas que se produzca una mortalidad de cetáceos significativa en este arte. A esta flota hay que añadir la flota francesa de cerco para atunes compuesta por alrededor de 40 embarcaciones, que faena y descarga en las mismas zonas que la flota española. Se desconoce la incidencia de capturas de cetáceos de la flota francesa, pero la información de la que se dispone parece indicar que, de existir, es insignificante.

La flota de deriva italiana comenzó a desplazar su radio de acción a las aguas del Mediterráneo occidental a principios de los años 90 al ser perseguida por la policía italiana y, también, al haber diezmado los recursos pesqueros de sus aguas nativas. Desde entonces barcos italianos de deriva han sido identificados cada año faenando cerca de las costas españolas, tanto en aguas jurisdiccionales como internacionales. La temporada de pesca de esta flota se extiende desde el mes de abril hasta el mes de septiembre aproximadamente, y el área de pesca abarca desde las Islas Baleares a la costa nororiental de la Península. Esta pesquería tiene como especie objetivo el pez espada (*Xiphias gladius*), y la longitud media de las redes utilizadas es de 12 km, a pesar de que la normativa comunitaria establece una longitud máxima de tan sólo 2.5 km. No es posible determinar el número de cetáceos que captura anualmente esta flota en aguas próximas a la Península; sin embargo, el número de cachalotes y delfines llegados a nuestras costas con signos evidentes de haber sido capturados en redes de deriva es lo suficientemente elevado para alertar acerca del impacto de esta pesquería sobre las poblaciones de cetáceos e impulsar la adopción urgente de medidas (Tabla 3.4.1.).

Recomendaciones

No se consideran necesarias recomendaciones específicas para este área.

4.4. Área 4: Islas Baleares.

El área 4 comprende las aguas adyacentes a las islas Baleares y es una de las regiones más productivas del Mediterráneo ibérico. Debido a su situación geográfica y a los fenómenos oceanográficos propios del mar Balear y de la franja sur de la cuenca occidental,

este área tiene unas características físicas óptimas para la mayoría de cetáceos. La situación alejada de costa de las islas Baleares y el hecho de que se hallan rodeadas de una plataforma continental relativamente estrecha, favorece la presencia de una gran diversidad de especies de cetáceos.

Las especies más comunes son el delfín listado, el delfín mular, el delfín común, el delfín de Risso, el calderón común, el cachalote y el rorcual común. Otras especies de cetáceos menos frecuentes son el zifio de Cuvier, la orca y la falsa orca. La presencia del zifio tan sólo ha podido comprobarse a partir de varamientos, mientras que la orca y falsa orca son especies que aparecen únicamente con carácter excepcional.

El delfín listado es el cetáceo más abundante del área 4 y tiene una distribución continua en todo su rango, a partir de la isóbata de 200 metros. Su presencia en la plataforma continental es excepcional, aunque puede encontrarse ocasionalmente en el canal entre Mallorca y Menorca. El delfín mular es la especie más común de cetáceo en las aguas costeras de las islas Baleares ya que tiene una población residente; esta población se distribuye cerca de costa, por encima de la plataforma continental; en aguas exteriores su presencia es esporádica y poco frecuente. El delfín común es poco abundante y su repartición es irregular; ocupa un rango parecido al delfín listado, si bien su densidad relativa es mayor al sur de las islas Baleares y en aguas abiertas de gran profundidad que en otras partes de su rango de distribución; a menudo forma manadas mixtas con el delfín listado. El delfín de Risso es una especie común en este área, y ocupa aguas exteriores a la plataforma continental; es una especie de talud, abundante en aguas situadas en la isóbata de los 1000 metros; tiene una distribución continua en todo su rango y su densidad relativa es alta. El calderón común es un cetáceo poco abundante en el área 4 y de presencia impredecible; habita aguas abiertas, exteriores a la plataforma continental y alejadas de la costa; los varamientos y avistamientos de esta especie son escasos, por lo que se deduce que es poco frecuente y su densidad relativa en el área baja. El zifio de Cuvier, a pesar de ser una especie considerada poco abundante, tiene un máximo de varamientos alrededor de las islas

Baleares. Ello parece indicar que su presencia es más habitual en estas aguas de lo que el registro de avistamientos de la especie indica.

Este área incluye dos zonas principales de relieve submarino accidentado, el canal de Ibiza y el canal de Mallorca, cuya profundidad es superior a 500 metros. Estos canales constituyen zonas de paso y presencia de grandes cetáceos como el cachalote y el rorcual común. El cachalote, a pesar de tener una densidad relativa baja, es una especie habitual en el área 4, y en ella se ha efectuado un gran número de avistamientos, varamientos y capturas incidentales. La frecuente presencia de crías e individuos jóvenes en capturas incidentales indica que se trata de un área importante para esta especie. En general los cachalotes están asociados a aguas profundas y zonas de talud continental, en especial en aguas circundantes a Ibiza y Mallorca.

El rorcual común es una especie estacional, cuya presencia es abundante en primavera, durante la migración hacia el norte, y en verano. Tiene una distribución variable pero su presencia está asociada a áreas de surgencia y otros fenómenos oceanográficos relacionados con una elevada producción de zooplancton. Durante el invierno la presencia de rorcuales comunes disminuye dramáticamente, quedando pocos individuos en la zona.

Problemas de conservación

La actividad pesquera en las Islas Baleares se caracteriza principalmente por el predominio de la flota artesanal y por la gran variedad de artes desplegados. Una misma embarcación puede utilizar a lo largo del año un amplio abanico de aparejos, algunos de ellos muy específicos.

Según la información recopilada a través de las encuestas, los pescadores se quejan de que los delfines mulares, especie de la que existe una población relativamente importante en las Islas, acuden a menudo a comer a los trasmallos de malla más fina, utilizados sobre todo en los meses de otoño para la captura de salmonete (*Mullus barbatus*). Durante estas visitas provocan roturas de importancia considerable en los artes. Ello ha desembocado en agresiones directas a los delfines por parte de los pescadores, si bien la mortalidad de delfines que se produce parece deberse fundamentalmente a enmalles accidentales en los artes, más que a agresiones. El número total de delfines muertos anualmente se aproxima a los 30 animales, cifra que podría ser no sostenible para la población local de delfines

mulares, compuesta probablemente por unos pocos centenares de individuos.

Existen dos tipos de pesca de arrastre en las islas: la pesca de plataforma, que faena en fondos de 50 a 200 metros de profundidad y explota una amplia variedad de especies, y la pesca de fondo, que se practica en fondos de 400 a 1000 metros y explota fundamentalmente la gamba rosada (*Aristeus antennatus*) y la gamba roja (*Aristeomorpha foliacea*). Si bien es frecuente observar a los delfines mulares nadando tras las redes de los arrastreros de plataforma, no parece existir en la actualidad un conflicto serio de interacción, ya que el material del que están hechos los artes es demasiado fuerte para poder ser roto por los delfines.

La flota de cerco para pequeños pelágicos consta de un número muy reducido de efectivos (16 embarcaciones), todos ellos localizados en el puerto de Palma. No parecen existir problemas de interacción con esta flota.

Por último, tal y como se ha mencionado anteriormente, algunas embarcaciones de deriva italianas faenan en las proximidades de las Islas en busca de pez espada. Diversos barcos han sido localizados al sur de las islas de Cabrera, Formentera e Ibiza, así como en las cercanías de la Isla de Menorca. Numerosos cetáceos han aparecido muertos en esta zona como consecuencia de la interacción con esta pesquería, y en particular un número importante de cachalotes, muchos de ellos crías (ver Tabla 3.4.1.). El número de capturas accidentales en el mar Balear no ha sido determinado pero es probable que sean suficientemente elevadas como para producir efectos negativos en las poblaciones locales. Una vez más hay que señalar que urge la adopción de medidas para minimizar el impacto de esta flota, que opera violando las reglamentaciones establecidas por la CEE y ratificadas por Italia.

Las aguas de las islas Baleares están menos contaminadas que las vecinas del litoral catalán. El desarrollo industrial y agrícola de las islas es moderado, y su principal fuente de riqueza es el turismo. Ello explica que los niveles de compuestos organoclorados detectados en el tejido adiposo de ejemplares de delfín listado varados en las Islas sean entre dos y cuatro veces menores que el promedio de los hallados en ejemplares de características biológicas comparables (sexo, edad, etc) provenientes de la costa catalana. No se dispone de información acerca de otras especies, aunque se supone que el nivel de exposición a contaminantes acumulativos es también moderado.

Recomendaciones

En este área se considera prioritaria la protección de la franja incluida dentro de las 12 millas de aguas territoriales (Figura 4.4.1.) puesto que, como se ha mencionado anteriormente, el delfín mular mantiene en esta zona el último núcleo de población importante del litoral español. Su distribución es muy costera, llegando a ocupar calas y ensenadas, y se trata además de una población local pues los animales son residentes. En consecuencia el delfín mular es muy susceptible al impacto de la intensa actividad humana que se desarrolla en la zona: su hábitat se ve amenazado por los problemas de interacción con la pesca (sobrepesca, capturas directas, capturas accidentales), la degradación del litoral, la destrucción de los fondos y el intenso tráfico marítimo, en especial durante los meses estivales.

4.5. Área 5: Sureste peninsular, desde el cabo de la Nao hasta el cabo de Gata.

El área 5 contiene zonas de distinta topografía, alternando regiones de plataforma continental ancha en el norte con zonas de talud pronunciado al sur, desde el cabo de Palos hasta el cabo de Gata. Por esta razón se incluyen hábitats de características muy distintas, con distinto poblamiento de cetáceos. Los fenómenos oceanográficos de este área están influenciados por la confluencia de la corriente Atlántica del mar de Alborán y la corriente del Norte, que aporta aguas modificadas. La característica más relevante es la presencia de áreas de afloramiento localizadas, causadas por remolinos anticiclónicos originados en la cuenca Argelina, que tienen una distribución variable a lo largo del año. Debido a ello alteran las características físicas de los hábitats utilizados por los cetáceos, haciendo variar su distribución.

Todas las especies de cetáceos Mediterráneos ibéricos se hallan en mayor o menor proporción en este área, siendo los más frecuentes el delfín listado, el delfín común, el delfín de Risso, el delfín mular, el calderón común, el cachalote y el rorcual común.

El cetáceo más abundante es el delfín listado, que tiene una distribución continua desde el margen exterior de la plataforma continental. Debido a ello, su presencia es lejana a costa en el norte pero muy cercana en el sur. Aunque su distribución es continua, su densidad relativa no es muy alta si se la compara con otras áreas del Mediterráneo ibérico.

El delfín común comparte su rango de distribución con el delfín listado, aunque es más abundante al sur del cabo de Palos que en la franja norte. Su densidad relativa en el área considerada en su totalidad es baja, aunque es localmente abundante en aguas de la plataforma y talud continental de la franja comprendida entre el cabo de Palos y el cabo de Gata. Dada la delicada situación del delfín común mediterráneo, esta zona se la considera importante para la conservación de la especie. En el extremo norte del área 5, por debajo del cabo de la Nao, la presencia de delfín común en la plataforma continental es escasa, y suele distribuirse a partir del talud continental.

El delfín mular es una especie de densidad relativa muy baja, y su presencia está muy asociada a la costa. Se distribuye casi exclusivamente en aguas de la plataforma continental (dentro de las primeras 10-15 millas), donde puede ser localmente abundante.

El delfín de Risso tiene una distribución similar a la que tiene en el resto del Mediterráneo ibérico, con una clara preferencia por aguas del talud continental, donde la densidad relativa es más alta que en otras zonas. Es escaso en todo su rango.

El calderón común es una especie relativamente habitual en el extremo sur del área 5, particularmente en el Golfo de Vera, entre el cabo de Gata y el cabo de Palos, donde se encuentra relativamente cerca de la costa. Su presencia está asociada a zonas de talud continental, situadas por encima de los 1000 metros de profundidad y su distribución es variable a lo largo del año. La presencia de calderón común en aguas abiertas es habitual y en esta región a menudo se le puede encontrar cerca de la costa.

El cachalote es una especie habitual del área 5, particularmente en aguas profundas (entre los 1000 y 2000 metros). Su presencia es continua en todo el rango de aguas oceánicas y nunca se encuentra en la plataforma continental o aguas someras. Es localmente abundante al sur del canal de Ibiza, aunque su densidad relativa no es muy alta.

El rorcual común no puede considerarse una especie habitual, atendiendo al registro de varamientos y avistamientos correspondientes al área. Si se tienen en cuenta los movimientos estacionales de esta especie, este área debería estar incluida en su rango de distribución durante el invierno. Sin embargo, dada la amplitud de la plataforma continental, así como otros factores físicos que determinan una productividad biológica del medio moderada, el área 5 no reúne las condiciones características de los hábitats más utilizados por esta especie.

Problemas de conservación

Esta zona incluye parte de la flota pesquera de la provincia de Alicante, la totalidad de la flota murciana y parte de la flota almeriense. Se desarrollan en ella una gran variedad de actividades pesqueras, desde la pesca de arrastre a la almadraba de pequeños túnidos situada en la localidad de la Azohía de Mazarrón, pasando por la pesca de cerco para pequeños pelágicos, el palangre de superficie para pez espada, las nasas para carabinero (*Plesionika edwardsii*) y camarón (*Plesionika martia*), la moruna, el trasmallo, etc.

La flota de palangre de superficie está constituida fundamentalmente por embarcaciones murcianas y almerienses, que se desplazan hasta puertos alicantinos siguiendo la ruta migratoria del pez espada, especie objetivo de esta pesquería. Las áreas de pesca son muy extensas, llegando hasta las Islas Baleares. Alrededor de 30 embarcaciones practican esta pesquería durante todo el año, si bien la actividad se intensifica durante los meses de verano, momento en que entre 60 y 80 embarcaciones españolas se desplazan a las áreas de pesca. Los artes calados pueden alcanzar los 60 km longitud. A esta flota hay que añadir la flota palangrera japonesa, compuesta por un número indeterminado de embarcaciones de gran tonelaje que calan hasta 120 km de arte. Según la información obtenida, en ocasiones algunos cetáceos (delfines y calderones fundamentalmente) se enredan en los artes y perecen ahogados. La tasa de mortalidad se estima en 1 cetáceo por año y embarcación aproximadamente. Globalmente, se estima que el número de cetáceos muertos accidentalmente por esta pesquería no debe superar unas pocas decenas por año.

Uno de los artes más problemáticos en esta zona en cuanto a interacción con cetáceos es la nasa de camarón, dado que tradicionalmente utiliza carne de delfín como cebo. La flota de nasas para camarón se localiza en los puertos de Aguilas, Carboneras y Garrucha, pero sólo en éste último, en donde existen alrededor de diez embarcaciones dedicadas a este arte, se ha podido constatar que siguen capturándose delfines para su uso como cebo. Esta pesquería se lleva a cabo durante dos meses al año (diciembre y abril); los delfines son capturados mediante unos arpones denominados delfineras, y se utilizan entre 2 y 3 delfines por semana y embarcación durante la temporada de pesca. Así las capturas anuales se estiman en aproximadamente un centenar de animales, principalmente delfines listados y comunes. Se hace necesario un control de esta actividad aunque, dada su naturaleza, las medidas a tomar deberían considerar como aspecto prioritario la concienciación de los pescadores.

Se sabe poco de la contaminación de los cetáceos en esta área, si bien hay que tener en cuenta que el litoral levantino al está fuertemente industrializado y en él desembocan sistemas fluviales que recogen las aguas de escorrentía de regiones con gran desarrollo agrícola. Las concentraciones de DDTs y PCB en los tejidos de delfines listados muestrados por medio de biopsias en el litoral levantino fueron muy elevadas y no presentaron diferencias significativas respecto a las de los delfines de la misma especie procedentes de Cataluña (Tabla 4.2.1).

Recomendaciones:

La franja costera comprendida entre el Cabo de Gata y el Cabo de Palos es, después de la región más occidental del Mar de Alborán y el estrecho de Gibraltar, el segmento de costa donde parece existir una densidad mayor de delfín común en el mediterráneo ibérico.

Dada la delicada situación de este cetáceo en nuestras aguas, este tramo de aguas costeras es considerado un hábitat crítico para la especie y debería protegerse (Figura 4.5.1); en particular, las actividades pesqueras que perjudiquen directamente a la especie deberían ser eliminadas o limitadas.

Por otra parte, el Golfo de Vera es una zona de concentración de calderón común (Figura 4.5.1). Este cetáceo no se halla en situación crítica en nuestras aguas pero su densidad es relativamente baja en casi todas las localidades, por lo que la franja costera del Golfo de Vera merece también un cierto grado de protección a fin de asegurar la permanencia del calderón en la zona.

4.6. Área 6: Mar de Alborán.

El mar de Alborán es una de las regiones del Mediterráneo occidental que presenta una mayor productividad biológica. Las aguas de origen atlántico circulan en dirección variable hacia el cabo de Gata o la costa de África, dependiendo del sentido de las corrientes y remolinos superficiales. Esta circulación induce sistemas frontales térmicos y áreas de divergencia asociadas, con alto aporte de nutrientes a la superficie. La localización de estos fenómenos es muy variable a lo largo del año, por lo que también varía la distribución de las distintas especies de cetáceos.

La cetofauna de este mar es muy rica y contiene casi todas las especies características del Mediterráneo ibérico. Las especies comunes son el delfín listado, delfín común, delfín mular, delfín de Risso, calderón común y cachalote. Esporádicamente se encuentra el rorcual común y, con menor frecuencia, el zifio de Cuvier. Dada la proximidad de este mar con el Atlántico, la presencia de especies de origen Atlántico como la orca o la falsa orca es más probable que en otras regiones de la cuenca occidental.

Las especies de cetáceos más abundantes son el delfín común y el delfín listado, cuya distribución es continua en todo el mar de Alborán. Las áreas de talud continental y aguas abiertas con fenómenos oceanográficos locales presentan la máxima densidad de ambas especies. El delfín común, a diferencia del listado, ocupa también las aguas de la plataforma continental y, debido a la estrechez de esta última, se halla muy cerca de la costa.

El delfín mular es una especie habitual en el mar de Alborán aunque es escaso en todo su rango. Su distribución está localizada en zonas de plataforma continental, cercanas a la costa, o en bancos de escasa profundidad, por encima de los 100 metros. Debido a su distribución, su presencia es localmente abundante en las áreas más preservadas del impacto humano, principalmente el Cabo de Gata.

El delfín de Risso se distribuye en aguas oceánicas del mar de Alborán, donde su presencia es continua, aunque es escaso en todo su rango. Su presencia está asociada a zonas de relieve submarino accidentado, por encima del contorno de los 1000 metros de profundidad.

El calderón común se encuentra por todo el mar de Alborán, en zonas de relieve irregular del talud continental. No es muy abundante en el área, aunque su densidad relativa aumenta en el talud continental al sur del litoral ibérico. Su presencia está a menudo asociada al contorno submarino de los 1000 metros de profundidad.

El cachalote es una especie poco abundante en el área. Aunque no se poseen datos precisos sobre sus movimientos, es posible que el mar de Alborán sea una zona de paso entre el Estrecho de Gibraltar y otras áreas de la cuenca occidental, donde su presencia es habitual.

El rorcual común es una especie poco habitual, sino ausente, del área 5. A pesar de la poca información de que se dispone sobre su distribución invernal no hay citas de

varamientos en este área, lo que hace sospechar que este área no entra dentro de la franja meridional de aguas mediterráneas utilizada por la especie en la temporada de reproducción. El hecho de encontrar animales varados a ambos lados del área 5 indica que quizá haya un paso de individuos entre el estrecho de Gibraltar y la cuenca occidental del Mediterráneo a través del mar de Alborán.

La presencia de orcas es rara y oportunista. Por el contrario, el zifio es, muy posiblemente, una especie habitual de este mar, aunque su presencia suele pasar desapercibida. El área 5 contiene, en aguas oceánicas cercanas a la isla de Alborán, dos de los escasos avistamientos confirmados de esta especie.

Problemas de conservación

Las actividades pesqueras desarrolladas en esta zona incluyen la pesca de arrastre, la pesca de cerco para pequeños pelágicos y un gran número de artes menores. Las pesquerías artesanales comprenden una amplia gama de artes y aparejos, utilizados por todo el litoral: hasta 41 artes en la zona delimitada por Punta Arenas y Cabo de Gata.

La flota de cerco de esta zona explota distintas especies de pequeños pelágicos como la sardina, el jurel (*Trachurus trachurus*) y, en menor medida, debido al agotamiento de los caladeros, el boquerón. El tonelaje y potencia medios de estas embarcaciones es 18 TRB y 165 CV respectivamente, y el número total de embarcaciones, incluyendo la flota de los puertos de Fuengirola, Marbella, Estepona y Ceuta (incluidos en la Zona 7) es de unas 160 embarcaciones. La flota de cerco andaluza faena durante todo el año en fondos de 30 a 100 metros, interaccionando a menudo con delfines, en particular con delfines comunes y listados (ambos conocidos por ellos con el nombre de "tollinas"), que en ocasiones quedan atrapados dentro del cerco durante la maniobra de calado del arte. La mortalidad producida se aproxima a los 2 o 3 centenares de delfines listados o comunes animales al año para toda la flota. Dada la delicada situación del delfín común en el Mediterráneo y el hecho de que ésta zona y la 7 son las únicas donde la especie todavía es abundante, sería conveniente la adopción de medidas para minimizar al máximo estas capturas.

Recomendaciones:

El Cabo de Gata es uno de los pocos tramos de costa peninsulares que parece

mantener una población abundante de delfín mular, una especie que ha visto fuertemente reducidos sus efectivos dada su distribución fuertemente costera. Por este motivo, la franja de aguas adyacentes al Cabo de Gata debe ser considerada un hábitat crítico para la especie y protegida en lo posible (Figura 4.6.1).

Al igual que en el área 7, las capturas incidentales en la pesca de cerco deberían minimizarse, principalmente con el objetivo de reducir la presión sobre el delfín común.

4.7. Área 7: Estrecho de Gibraltar.

El Estrecho de Gibraltar y sus aguas adyacentes comprenden una de las áreas con mayor densidad de cetáceos del Mediterráneo occidental. Su situación geográfica y características oceanográficas hacen que sea una de las regiones con mayor disponibilidad de alimento para la mayoría de especies de delfínidos. Por esta razón, el lado mediterráneo del Estrecho contiene una población de delfines localmente muy densa. La abundancia biológica de este área se produce en el giro anticiclónico de origen atlántico, que hace circular grandes masas de agua fría y favorece fenómenos de frente térmico y áreas de divergencia locales. Alrededor de estas áreas es donde se encuentra la mayor parte de grupos de delfines.

Las especies más comunes de cetáceos en este área son el delfín listado, el delfín común, el delfín mular, el calderón común y el cachalote. Otros cetáceos como el delfín gris, el rorcual común, el zifio de Cuvier o la orca no han sido citados, aunque su presencia puede ser esporádica o accidental.

El delfín común y el delfín listado son dos especies muy abundantes, cuya presencia es continua y frecuente en todo su rango. La mayor densidad de delfines se produce en la costa de las provincias de Málaga y Cádiz, donde se forman grandes manadas de hasta varios centenares de delfines. En muchas ocasiones dichas manadas son mixtas y contienen a ambas especies. La presencia de estas manadas coincide con el extremo occidental del giro anticiclónico atlántico y sus áreas de afloramiento asociadas. Por otra parte, en este área el delfín común se acerca considerablemente al litoral. Por ejemplo, no es raro observarlo desde tierra frente a la costa de Málaga; dentro de la Bahía de Algeciras existe un núcleo estable de unos pocos centenares de individuos. Dada la delicada situación de la especie en

todo el Mediterráneo occidental, la franja de aguas costeras de este área debe ser considerado un hábitat crítico para la conservación de la especie y protegido.

El delfín mular es localmente abundante en el área 7 aunque, a causa de su distribución costera, no puede considerarse una especie frecuente en todo su rango. Dicha distribución está relacionada con la estrechez de la plataforma continental y el hecho de que el delfín mular sea una especie de plataforma y talud continental. Se distribuye en aguas del Estrecho así como en las zonas litorales de la costa española y marroquí, mostrando preferencias por zonas despobladas o de escaso impacto humano.

El calderón común es una especie que puede considerarse habitual en el área 7 y en especial en el Estrecho de Gibraltar. No se conocen sus movimientos estacionales, por lo que no se le considera una especie migratoria. Sin embargo, es posible que exista un flujo constante de manadas a través del Estrecho. La presencia del calderón común en este área está relacionada con los fenómenos oceanográficos locales que se producen en la costa de Málaga, así como su abundancia de alimento.

El cachalote es una especie presente en el área 7, aunque no es abundante. Tanto el registro de varamientos como las campañas de censo especialmente dedicadas indican que su presencia no es habitual. Por otra parte, se desconoce la estacionalidad de sus movimientos migratorios y, dadas sus preferencias por aguas profundas de regiones oceánicas, es probable que solo se trate de un área de paso.

La presencia del rorcual común en este área es muy escasa, a juzgar por el registro de varamientos y resultados de campañas dedicadas. Dada la disminución de esta especie experimentada a principios del presente siglo en la zona de estudio, es probable que su presencia sea ocasional o esté relacionada con sus movimientos migratorios. Estudios recientes parecen indicar el carácter cerrado de la población mediterránea de rorcual común, cosa que refuerza la idea de que el flujo migratorio a través del Estrecho de Gibraltar es muy bajo, y justifica la ausencia de avistamientos de esta especie en la zona. Las factorías balleneras que operaron hasta los años cincuenta en la inmediaciones del Estrecho capturaban en general las ballenas en el lado occidental del canal, por lo que se cree que explotaron (y prácticamente extinguieron) la población atlántica meridional de la especie.

El delfín de Risso, a diferencia del mar de Alborán, no es una especie habitual de esta zona. No se ha citado su presencia en el área de estudio, así como tampoco se han recogido varamientos. Ello parece indicar que su presencia es muy rara.

La presencia de otras especies de cetáceos en este área puede considerarse excepcional y, en algunos casos, relacionada con su origen atlántico.

Problemas de conservación

Además de los artes tradicionales utilizados en gran parte del litoral surmediterráneo, entre los cuales el arte de cerco de jareta cuyo impacto en esta zona es similar al descrito para la zona 6, en este área operan las flotas de deriva española y marroquí que se dedican a la pesca de pez espada. La flota española, que se localiza en los puertos de Algeciras, Tarifa y Barbate, está compuesta por unas 30 embarcaciones, registradas como palangreros dada la ilegalidad de los artes de deriva en nuestro país (a excepción de las bonitoleras). Esta pesquería, en un principio dirigida a diferentes especies de túnidos, fue evolucionando hacia la captura de pez espada a principios de los años 80. A partir de 1988 el número de embarcaciones aumentó de forma importante, debido a la rentabilidad que caracteriza a esta modalidad de pesca, al tiempo que se introducían algunas modificaciones en las redes. En

1989 el número de embarcaciones oscilaba entorno a las 70, volviendo a aumentarla flota en 1990. Tras la prohibición de los artes de deriva para pez espada establecida por el Gobierno español, la flota disminuyó hasta situarse en los 30 efectivos operativos en la actualidad.

El arte consiste en una red de poliamida multifilamento de 40 cm de luz de malla y de entre 32 y 40 m de peralto. Cada pieza tiene alrededor de 70 metros, y cada barco cala entre 50 y 150 piezas según las zonas y el tonelaje de la embarcación, con lo que la longitud de los artes varía entre los 3.5 y los 7 km. Las embarcaciones, de entre 10 y 25 metros de eslora, son polivalentes, puesto que esta pesquería sólo se realiza en dos épocas del año, aprovechando la migración del pez espada. De abril a mediados de junio la flota opera en aguas atlánticas frente a las costas de Marruecos (Cabo Espartel). Desde mediados de julio hasta finales del mes de octubre la pesquería se desarrolla tanto en aguas mediterráneas (frente a las costas de Estepona y La Línea de la Concepción) y del Estrecho de Gibraltar como en el Atlántico. La temporada de pesca en el Mediterráneo se extiende desde el 25 de julio hasta finales de agosto. Hay que señalar que en el mes de agosto de 1994 esta flota se vió obligada a paralizar su actividad debido a la intervención de las autoridades españolas que confiscaron sus artes.

El seguimiento de esta flota llevado a cabo durante la totalidad de la temporada de pesca en el Mediterráneo (1.5 meses) permite estimar una mortalidad de cetáceos que se aproxima al medio millar (55% delfines comunes y 45% delfines listados). Extrapolando estos datos a toda la temporada de pesca, el número de cetáceos capturados se situaría alrededor de los 1500 animales, si bien esta cifra debe considerarse meramente orientativa pues no se dispone de información directa para la temporada del Atlántico, en donde las capturas de cetáceos parecen ser inferiores.

La flota de deriva marroquí, cuyo número total de efectivos se desconoce pero que se estima superior a 200 unidades, faena en muchas ocasiones en las mismas aguas que la flota española. Estos barcos tienen base como mínimo en los puertos de Cabo de Agua (unas 20 embarcaciones), Nador (50-60 embarcaciones), Alhucema (20 embarcaciones) y Tanger (más de 50 embarcaciones). La longitud de las redes empleadas parece ser muy variable, si bien en muchos casos excede seguramente de los 2.5 km. Se desconoce el número de capturas de cetáceos que esta flota puede estar produciendo, pero no se cree inferior al estimado para la flota española.

La pesca con artes de deriva representa un grave riesgo para la conservación de algunas especies de cetáceos, por lo que es urgente la adopción de medidas correctoras. En particular, puede estar afectando muy negativamente al delfín común, una especie que en aguas mediterráneas ha sufrido una fuerte regresión.

Por último, en este área se encuentran las únicas almadrabas de atún rojo del litoral mediterráneo español. En total existen 4 almadrabas de derecho situadas en las localidades de Conil de la Frontera, Barbate, Zahara de los Atunes y Tarifa, todas ellas en la provincia de Cádiz. A éstas hay que añadir las existentes en el litoral marroquí, posiblemente 5 o 6. Permanecen montadas del mes de abril al mes de junio, mientras que en el mes de agosto se monta una única almadraba del revés en la localidad de Barbate. En algunas ocasiones las almadrabas constituyen también una trampa para algunas especies de cetáceos, que pueden llegar a introducirse en sus cuadros, aunque ésto no es muy frecuente. Sí representan sin embargo un problema para una especie en concreto, la orca. Este cetáceo es observado a menudo persiguiendo a los bancos de atunes, a los que dispersan impidiendo que penetren en el cuadro. Los pescadores utilizan armas de fuego y arpones para ahuyentar a las orcas, provocando en algunos casos la muerte de los animales. No ha sido posible determinar la mortalidad producida.

En general, los niveles de contaminación detectados en las aguas de esta zona son moderados, a excepción de la bahía de Algeciras, que constituye un punto negro

en el mapa de la contaminación litoral mediterránea debido a un complejo industrial establecido en los años 60 sin ningún tipo de consideración medioambiental.

Durante los años 1992 y 1993 se recogieron muestras del tejido adiposo de 18 delfines listados y 13 delfines comunes víctimas de las actividades pesqueras de la zona. En la Tabla 4.2.1 se detallan las medias de las concentraciones de los DDTs y PCB en la grasa hipodérmica de los mismos. Puede observarse en estas tablas que las concentraciones de PCB en el delfín listado son menores que las de los ejemplares de la misma especie muestreados mediante biopsias en el litoral catalán durante los mismos años.

No obstante, en el año 1992 se detectaron concentraciones substancialmente más elevadas de DDTs en los ejemplares andaluces, lo que podría indicar que la exposición a los contaminantes organoclorados de origen agrícola ha sido mayor en años recientes en Andalucía. Los niveles medios de los contaminantes organoclorados en la grasa de los delfines comunes de la misma área son substancialmente más bajos que los de delfín listado (Tabla 4.2.1). Un dato significativo, aunque puntual, es el de los niveles de compuestos organoclorados de una biopsia de delfín común obtenida en el levante español el año 1990. El análisis de esta muestra mostró unos niveles de DDTs y PCB cuatro veces superiores a los de los delfines comunes capturados en Algeciras (Tabla 4.2.1).

La menor contaminación de los cetáceos de esta área podría deberse a dos razones, por un lado la mencionada circulación del agua Atlántica, indiscutiblemente más limpia, hacia el mar de Alborán Oriental y, por otro, a la posibilidad de que las poblaciones residentes en esta área se muevan en un radio discreto entre el Atlántico y el Mediterráneo, alimentándose de especies menos contaminadas mientras están en el Atlántico y así eliminando en parte los contaminantes acumulados.

Recomendaciones:

La franja costera que se extiende desde la Bahía de Algeciras hasta Málaga mantiene el mayor número de delfines comunes de todo el litoral mediterráneo ibérico y debe ser considerada un hábitat crítico para la especie (Figura 4.7.1). Dada la delicada situación del delfín común en todo el Mediterráneo occidental, esta franja de costa es fundamental para

la supervivencia de la especie y debe ser protegido. Además, la presencia de una población local de delfines mulares en estas mismas aguas fundamenta aún más la importancia de este hábitat.

5. INVENTARIO DE VARAMIENTOS

5.1. Formato

El inventario de varamientos es una base de datos que recoge todas las citas de cetáceos varados, capturados incidentalmente o capturados sin fines comerciales en las costas mediterráneas españolas desde el inicio del presente siglo hasta la actualidad.

En el fichero no se han incluido los datos referentes a las actividades balleneras comerciales que tuvieron lugar en la zona del Estrecho de Gibraltar entre 1920 y 1960. Estas operaciones, llevadas a cabo fundamentalmente en aguas atlánticas, se centraron principalmente en la captura de ballena de aleta y cachalote, aunque otras especies, como el rorcual norteño, la ballena azul o la yubarta fueron también capturadas de modo ocasional. La Subsecretaría de Pesca del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación dispone de una estadística detallada de las capturas efectuadas por estas operaciones y la Comisión Ballenera Internacional ha publicado diversas revisiones sobre el tema. Por este motivo, y dado que las capturas estuvieron además localizadas en áreas estrechamente limitadas alrededor de las factorías balleneras, no se ha creído conveniente incluir los registros de capturas comerciales en el archivo de varamientos.

El archivo se halla dividido en varios ficheros, uno para cada especie de cetáceo. Los campos incluidos en cada uno de estos ficheros son los siguientes:

Código.- Es el código de identificación de cada varamiento y está formado por 4 caracteres o grupos de caracteres distintos. El primer caracter indica que se trata de un registro de varamiento, por lo que siempre será una V. El segundo caracter corresponde al mar u océano donde se ha efectuado el registro (M para Mediterráneo o A para Atlántico); esta diferenciación está pensada para el caso de que más tarde decida ampliarse el inventario para incluir a las especies atlánticas. A continuación hay un grupo de cuatro caracteres que hacen referencia a la especie principal del avistamiento. Este código consta de la primera letra del género y las tres primeras letras de la especie. Así por ejemplo, el delfín mular (*Tursiops truncatus*) se identifica por **TTRU**. A continuación se consigna el número de avistamiento, que es cronológico, siguiendo el orden de la introducción de los datos. De acuerdo con este sistema, el código de identificación de

registro VMTTRU1 correspondería al primer varamiento introducido en la base de datos de avistamientos de delfín mular efectuado en el mar Mediterráneo.

Institución.- Estamento o entidad que ha verificado el varamiento y/o recolectado material biológico de este varamiento.

Código institución.- En este campo se consigna la identificación establecida por cada una de las instituciones que han recuperado y conservado material del varamiento.

Material conservado.- En este campo se consigna si se conserva material osteológico o biológico del ejemplar (S: sí; N: no).

Región.- En este campo se consigna la región costera de la cual procede el registro. Se ha dividido todo el territorio español, Marruecos, Argelia y Portugal en un total de veinte regiones (ver figura 1):

Cataluña.....1	P. vasco.....11
Valencia.....2	Canarias.....12
Baleares.....3	Azores.....13
Murcia.....4	Madeira.....14
Andalucía Medit... 5	Argelia 1.....15
Andalucía Atl.6	Argelia 2.....16
Portugal.....7	Marruecos Medit.....17
Galicia.....8	Marruecos Atl.1.....18
Asturias.....9	Marruecos Atl.2.....19
Cantabria.....10	Marruecos Atl.3.....20

Todas las regiones españolas, incluidas las islas, coinciden con el territorio real de cada una de ellas.

Argelia 1: Abarca desde la frontera con Túnez hasta Argel.

Argelia 2: Abarca desde Argel hasta la frontera con Marruecos.

Marruecos Medit.: Abarca desde la frontera con Argelia hasta Tanger.

Marruecos Atl.1: Abarca desde Tanger hasta Agadir.

Marruecos Atl.2: Abarca desde Agadir hasta Villa Cisneros.

Marruecos Atl.3: Abarca desde Villa Cisneros hasta la frontera con Mauritania.

_____ Fecha.- En este campo se consigna la fecha en que ocurrió el varamiento o la fecha en que fue recogido el ejemplar.

Localidad.- Localidad precisa donde se produjo el varamiento (nombre de la población más cercana y provincia).

Localidad (25 Km).- A fin de facilitar el mapeo de los registros de una manera automática y razonablemente precisa, se ha dividido el territorio en tramos de 25 Km. reales de costa para tener la información clasificada por sectores.

Talla.- Longitud del ejemplar, medida desde el extremo más prominente del morro hasta la hendidura de la cola.

Sexo.- Sexo del ejemplar. (M):Macho, (H):Hembra, (?): no determinado.

Edad.- En este campo se consigna la edad estimada a partir de la lectura de los dientes en odontocetos y de los conos de cera en los mysticetos. Estas determinaciones de edad provienen en todos los casos de la base de datos del departamento de Biología Animal de la Universidad de Barcelona.

Estado reproductivo.- En este campo se consigna el resultado de los exámenes histológicos de los órganos reproductores. Se han establecido seis categorías:

- 1 : Machos y hembras inmaduros.
- 2 : Hembras gestantes.
- 3 : Hembras lactantes.
- 4 : Hembras en reposo reproductivo.
- 5 : Hembras simultáneamente lactantes y gestantes.
- 6 : Machos maduros.

Estas determinaciones de estado reproductivo provienen en todos los casos de la base de datos del departamento de Biología Animal de la Universidad de Barcelona.

Causa de la muerte.- Se establecen cuatro categorías:
1: varamiento natural.

- 2: pesca incidental, no intencionada.
- 3: posible pesca incidental, no intencionada.
- 4: colisión con embarcación.
- 5: Agresiones
- 6: Otros
- 7: Captura directa
- 8: Captura incidental durante embarques en el presente proyecto

Referencia.- En el caso de que un registro haya sido publicado, en este campo se consigna la referencia de la publicación siguiendo la codificación del fondo bibliográfico del departamento de Biología Animal de la Universidad de Barcelona. Cuando no exista dicho fondo se especifica la fuente de origen (i.e. Expedientes U.B.)

Observaciones.- En este campo se consignan particularidades de un registro. Especialmente, en este campo se anota siempre que el ejemplar haya sido objeto de una captura intencionada o accidental, o presente heridas en el cuerpo o aletas cortadas o segadas, indicación de una probable interacción con actividades pesqueras. Así mismo, se anotará información sobre el material anatómico disponible de cada individuo.

5.2. Cobertura

El inventario de varamientos incluye un total de 1120 citas, recolectadas en un período que abarca desde el inicio del presente siglo hasta el momento de presentar esta memoria (noviembre de 1994). Estas citas se refieren tanto a animales varados por causas diversas como a capturas incidentales realizadas en barcos de pesca.

La tabla 5.2.1 muestra el número de estos registros por especie y área, según la
partición geográfica detallada en la sección de métodos. El número de citas por especie varía mucho según las áreas; las especies más abundantes como el delfín listado son omnipresentes, mientras que la falsa orca o el zifio de Cuvier sólo son citados de manera esporádica.

Los datos contenidos en la tabla 5.2.1 también muestran una gran variabilidad en el número de varamientos recolectados entre las distintas áreas. Ello es debido a diferencias en la longitud de la línea de costa de las áreas, variaciones regionales en la abundancia de cetáceos, o a la existencia en ciertas áreas de fuentes de mortalidad específicas, principalmente actividades pesqueras que conllevan una alta mortalidad de delfines asociada. Así, por ejemplo, el área 7, cuya línea de costa es relativamente corta, tiene un número mayor de citas que el área 6, que abarca a la mayor parte de la costa andaluza. Esto se debe a la importancia de la captura accesoría de delfines que se produce en la flota de deriva del Estrecho de Gibraltar.

Por otra parte, a lo largo del período estudiado (1900-1994), el esfuerzo de recogida de animales varados también ha sido muy variable según las áreas geográficas. De hecho, existen muy pocos registros anteriores a la década de los 70 y éstos se refieren casi invariablemente a especies de gran tamaño, que lógicamente atraían la atención del público con una mayor facilidad. Con posterioridad a este período, el establecimiento de redes locales de recogida de animales varados, centradas en Barcelona, Valencia, Mallorca y Málaga, ha garantizado una cobertura más regular y constante a lo largo de todo el litoral. Por esta razón, puede considerarse que el presente inventario contiene la mayoría de animales varados en el litoral Mediterráneo ibérico durante las últimas décadas, y las proporciones presentadas son representativas de la frecuencia real de varamientos por especie.

6. INVENTARIO DE AVISTAMIENTOS

6.1. Formato

El inventario de avistamientos es una base de datos que recoge todas las citas de cetáceos avistados en el mar desde el inicio del presente siglo hasta la actualidad. Los datos contenidos en él se refieren a cada especie de cetáceo distinta, para toda la zona geográfica prospectada. El archivo se halla dividido en varios ficheros, uno para cada especie. Los campos incluidos en cada uno de estos ficheros son los siguientes:

Código.- Es el código de identificación de cada avistamiento y está formado por 4 caracteres o grupos de caracteres distintos. El primer caracter indica que se trata de un registro de avistamiento, por lo que siempre será una A. El segundo caracter corresponde al mar u océano donde se ha efectuado el registro (M para Mediterráneo o A para Atlántico). Nuevamente, para el presente archivo, este código siempre será M, pero a continuación hay un grupo de cuatro caracteres que hacen referencia a la especie principal del avistamiento. Estos caracteres son la primera letra del género y las tres primeras letras de la especie. Así por ejemplo, el delfín listado (*Stenella coeruleoalba*) se identifica por **SCOE**. A continuación se consigna el número de avistamiento, que es cronológico, de acuerdo con la introducción de los datos. De acuerdo con este sistema, el código de identificación de registro AMSCOE1 correspondería al primer avistamiento introducido en la base de datos de avistamientos de delfín listado efectuado en el mar Mediterráneo.

Prof.C.- Este campo corresponde a la profundidad del mar en el lugar en el que se realiza el avistamiento. El valor anotado es la profundidad indicada por la sonda de una embarcación o, en su defecto, la profundidad indicada para la localidad por las cartas náuticas correspondientes.

Tª H₂O.- Este campo contiene la temperatura del agua de mar superficial del lugar donde se produce el avistamiento, expresada en grados centígrados.

Tamaño.- Corresponde al número estimado de animales que compone la manada avistada.

Hora.- Corresponde a la hora local en que se produce el avistamiento.

Crías.- En este campo se consigna la presencia de crías en la manada. Dado que muchas veces es imposible discernir el número total de crías presente, especialmente si el tamaño de la manada involucrado en la observación es grande, se renuncia a la cuantificación del número de crías y tan sólo se anota su presencia o ausencia, de acuerdo con el código S,N,I, para indicar si, no, o indeterminado, respectivamente.

Proa.- Este campo se refiere al comportamiento de los delfines respecto al barco y, concretamente, a si éstos se colocaron en la proa en el momento del avistamiento. De nuevo se trata de un código S,N,I.

Ref.- Este campo contiene la referencia bibliográfica que contiene la cita del avistamiento, en caso de que ésta provenga de una referencia publicada. El código utilizado es el de la base de datos de bibliografía del Departamento de Biología Animal de la Universidad de Barcelona.

Campaña.- En el caso de que un avistamiento fuera realizado durante una de las principales campañas de estudio de cetáceos realizadas en nuestras aguas (por la Comisión Ballenera Internacional, la Universidad de Barcelona o el Instituto Español de Oceanografía), este campo contiene el nombre de dicha campaña.

Mar.- Este campo indica el estado de la mar. Para ello se utiliza un término descriptivo basado en la escala de Douglas (rizada, marejadilla, etc.).

Tiempo.- En este campo se consigna el tiempo que dura el avistamiento, expresado en minutos.

Asoc.Sp.- En este campo se indica la presencia de especies animales asociadas a los cetáceos en el momento del avistamiento, exceptuando las asociaciones con otra especies de cetáceos. Se indica el nombre científico de la especie.

M. Mix.- Este campo se utiliza tan sólo en el caso de avistamientos de manadas mixtas, es decir, manadas formadas por cetáceos pertenecientes a distintas especies. La especie asociada se introduce en el campo mediante el mismo código de 4 caracteres que indica la especie en el campo identificador del avistamiento (la primera del género y las tres primeras de la especie). Los datos de avistamiento para cada especie son introducidos en sus respectivos ficheros.

Latitud.- Este campo corresponde a la latitud, expresada en grados y minutos. El formato en que se expresa este valor se utiliza para poder capturar la posición de avistamiento del fichero por un programa de representación gráfica de mapas.

Longitud.- Este campo corresponde a la longitud, expresada en grados y minutos. El formato en que se expresa este valor se utiliza para poder capturar la posición de avistamiento del fichero por un programa de representación gráfica de mapas.

Fecha.- Este campo contiene la fecha en la que se produce el avistamiento.

6.2. Cobertura

El inventario de avistamientos reúne un total de 931 citas, recogidas desde el inicio de este siglo hasta el presente. Estas citas se refieren a todos los grupos de cetáceos avistados en las áreas incluidas en la partición geográfica del apartado de métodos. La tabla 6.2.1 muestra el número de registros por especie y área según esta partición, e incluye todo el período de tiempo considerado. Dicha tabla comprende todas las especies avistadas, tanto habituales como ocasionales, presentes en el Mediterráneo ibérico.

Este inventario de registros incorpora toda la información recolectada a lo largo de las campañas especialmente dedicadas a estudios de distribución de cetáceos, así como todas las citas disponibles de origen diverso (bibliografía, plataformas oportunísticas, observaciones ocasionales, etc.) que han sido consideradas fiables. Al juntar toda esta información en una misma base de datos, la distribución de avistamientos por áreas no guarda una relación directa con la abundancia de cetáceos debido al distinto grado de cobertura de cada región. Es decir, que las proporciones por especies y áreas presentadas en la tabla 6.2.1 no pueden expresarse como medidas de la densidad de cetáceos.

Por ejemplo, en regiones donde se han llevado a cabo campañas específicas, como el estudio de las interacciones de cetáceos con la pesca o censos, el esfuerzo de búsqueda y, lógicamente, el número de avistamientos, habrá sido mucho mayor. De esta manera, áreas de superficie pequeña como el Estrecho de Gibraltar tienen mayor número de citas que otras áreas de mayor superficie.

El número de avistamientos anteriores a los años 80 es muy escaso para todas las especies y su distribución refleja su carácter ocasional. Sin embargo, su importancia es indiscutible, ya que aporta información única sobre las variaciones en la presencia de diversas especies de cetáceos en áreas determinadas a lo largo del tiempo. El número de campañas realizadas con posterioridad a los años 80 ha ido en aumento, junto con su difusión, y sus resultados, reunidos en el presente inventario, reflejan la proporción real de especies en toda el área de estudio.

7.AGRADECIMIENTOS

7.AGRADECIMIENTOS

Las investigaciones sobre capturas incidentales se han llevado a cabo a lo largo de varios años, y en distintas etapas del estudio ha existido una cofinanciación por parte del ICONA, la Secretaría de Estado de Medio Ambiente del Ministerio de Obras Públicas, Medio Ambiente y Transporte, y la Dirección General de Pesca de la CEE (DG XIV). Además hay que señalar que, en la primera parte del proyecto, se contó también con el apoyo de Greenpeace, organización que suministró abundante información sobre el problema. Además, una parte del trabajo de campo realizado para producir las estimas de población y densidad de cetáceos fue llevada a cabo también con la colaboración de Greenpeace, que facilitó el buque "Sirius" y la asistencia de su personal técnico.

Por otro lado, una parte de las biopsias utilizadas en los estudios de contaminación fueron recolectadas gracias a la colaboración del Sector Naval, que permitió el embarque a investigadores de la Universidad de Barcelona en el patrullero "Espalmador" en repetidas ocasiones durante la primavera y el verano de 1993. Además, la Compañía Trasmediterránea permitió el embarque de científicos de nuestro equipo en sus buques durante 1993 para realizar avistamientos de cetáceos, y numerosos pescadores nos ofrecieron información y facilidades para realizar observaciones directas a bordo de sus embarcaciones.

Los autores deseamos expresar nuestro agradecimiento de una forma especial a los profesionales de la pesca, tanto pescadores como patrones mayores y secretarios de cofradías, que en todo momento nos ofrecieron su colaboración e hicieron posible el desarrollo del estudio de interacción con la pesca. En particular nuestro agradecimiento al Sr. Juan Alonso y al Sr. Francisco Campos, pescadores de Algeciras, gracias a los cuales pudo llevarse a cabo la campaña con la flota de deriva de aquella localidad. También al Sr. Agustí Rillo y a su tripulación, pescadores de cerco de Tarragona, al Sr. Pere Vallfogó patrón del "Tio Gel", y al sr. Xavier Màrquez, secretario de la cofradía de Blanes cuyo empuje e interés nos animó a seguir trabajando.

Asimismo deseamos expresar nuestro reconocimiento al instituto Oceanográfico de Fuengirola, y en particular al su director el Dr. Juan Antonio Camiñas, al Dr. Alvarez del instituto Español de Oceanografía, y muy especialmente a la Dra. Montse Demestre del instituto de Ciencias del Mar de Barcelona. No menos importante a sido la colaboración de

las instituciones relacionadas con la pesca: Federación Nacional de Cofradías de Pescadores, Direcció General de Pesca Marítima de la Generalitat de Catalunya, Conselleria d'Agricultura i Pesca del Govern Balear, Servei de Pesca de la Generalitat Valenciana, Dirección General de Producción Agraria y de la Pesca de la Región de Murcia, y la Consejería de Agricultura y pesca de la Junta de Andalucía.

Finalmente agradecemos las horas gastadas sobre las embarcaciones a Blanca Conde, Gemma Cantos, Alex Monná, y a Omar Garzesi, así como a todos los colaboradores que de forma voluntaria y desinteresada hicieron de observadores a bordo de los barcos.

A todos, muchas gracias.

8.PERSONAL INVESTIGADOR

8.PERSONAL INVESTIGADOR

El equipo investigador que ha realizado los trabajos contenidos en la presente memoria es el siguiente:

Dr. Alex Aguilar Vila, Investigador principal.

Jaume Forcada i Nogués

Dra. Assumpció Borrell i Thió

Laura Silvani Hurtado

Esteve Grau Gimenez

J.Manel Gazo Pérez

Nuria Calzada Lombana

Teresa Pastor Ramos

Enric Badosa Malagelada

Anna Arderiu Bofill

Roser Samaranch Martí