



(Vert.)

Departamento de Biología Animal

Facultad de Biología  
Universitat de Barcelona  
E-08071 Barcelona

UNIVERSITAT DE BARCELONA

**INVENTARIO DE LOS CETÁCEOS DE LAS AGUAS  
ATLÁNTICAS PENINSULARES: APLICACIÓN DE LA  
DIRECTIVA 92/43/CEE**

- Memoria final -

Barcelona, Noviembre de 1997

## ÍNDICE

### 1.INTRODUCCIÓN 4

### 2.MÉTODOS DE ESTUDIO 7

2.1. ÁREAS GEOGRÁFICAS ESTUDIADAS	8
2.1.1. Delimitación de las áreas	9
2.1.2. Características oceanográficas de las áreas	10
2.2. DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA	19
2.2.1. Trabajo de campo	20
2.2.1.1. Cruceros dirigidos	20
2.2.1.2. Plataformas oportunísticas	23
2.2.1.3. Varamientos	23
2.2.1.4. Otras observaciones	23
2.2.2. Cobertura	24
2.2.2.1. Especies	24
2.2.2.2. Áreas	29
2.2.3. Análisis de los datos	39
2.2.3.1. Distribución	39
2.2.3.2. Densidad relativa	39
2.3. INTERACCIÓN CON LA PESCA	41
2.3.1. Introducción	42
2.3.2. Trabajo de campo	46
2.3.2.1. Encuestas	46
2.3.2.2. Embarques	47
2.4. CONTAMINACIÓN	59
2.4.1. Obtención de muestras	60
2.4.2. Descripción de los contaminantes organoclorados analizados	60
2.4.3. Método analítico	62
2.4.4. Determinación del sexo de los animales muestreados	65
2.4.5. Publicaciones	66

### 3. DISTRIBUCIÓN Y STATUS DE LAS ESPECIES 68

MISTICETOS	69
3.1. Rorcual aliblanco ( <i>Balaenoptera acutorostrata</i> )	70
3.2. Rorcual norteño ( <i>Balaenoptera borealis</i> )	71
3.3. Rorcual común ( <i>Balaenoptera physalus</i> )	73
3.4. Ballena azul ( <i>Balaenoptera musculus</i> )	82
3.5. Yubarta ( <i>Megaptera novaeangliae</i> )	83
3.6. Ballena vasca ( <i>Eubalaena glacialis</i> )	84

	ODONTOCETOS	87
3.7.	Cachalote ( <i>Physeter macrocephalus</i> )	88
	3.8. Cachalote pigmeo ( <i>Kogia breviceps</i> )	89
	3.9. Cachalote enano ( <i>Kogia simus</i> )	90
	3.10. Zífidos	91
	3.11. Delfín común ( <i>Delphinus delphis</i> )	93
	3.12. Delfín mular ( <i>Tursiops truncatus</i> )	101
	3.13. Delfín listado ( <i>Stenella coeruleoalba</i> )	104
	3.14. Delfín de Risso ( <i>Grampus griseus</i> )	105
	3.15. Calderón común ( <i>Globicephala melas</i> )	107
3.16.	Calderón de aleta corta ( <i>Globicephala macrorhynchus</i> )	108
	3.17. Orca ( <i>Orcinus orca</i> )	109
	3.18. Falsa orca ( <i>Pseudorca crassidens</i> )	111
3.19.	Delfín de flancos blancos atlántico ( <i>Lagenorhynchus acutus</i> )	112
3.20.	Delfín de hocico blanco ( <i>Lagenorhynchus albirostris</i> )	112
	3.21. Delfín de dientes rugosos ( <i>Steno bredanensis</i> )	113
	3.22. Marsopa común ( <i>Phocoena phocoena</i> )	114
	4. STATUS DE LAS ÁREAS	153
	4.1. Andalucía atlántica	154
	4.2. Galicia	156
	4.3. Asturias	160
	4.4. Cantabria	162
	4.5. País Vasco	164
	5. INVENTARIO DE VARAMIENTOS	169
	5.1. Formato	170
	5.2. Cobertura	172
	6. INVENTARIO DE AVISTAMIENTOS	178
	6.1. Formato	179
	6.2. Cobertura	180
	7. AGRADECIMIENTOS	183
	8. PERSONAL INVESTIGADOR	184

ANEJO. Relación de varamientos y avistamientos.

# **1.INTRODUCCIÓN**

## 1.Introducción

La presente memoria contiene los resultados obtenidos durante la realización del proyecto "**Inventario de los Cetáceos de las Aguas Atlánticas Peninsulares: Aplicación de la Directiva 92/43/CEE**", desarrollado dentro del marco del convenio firmado entre la Dirección General de Conservación de la Naturaleza y la Universitat de Barcelona.

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

- i) El tamaño y densidad de las distintas poblaciones de cetáceos presentes en las aguas atlánticas costeras españolas y su relación con el total de la población presente en el territorio nacional.
- ii) El grado de conservación del área en relación con el ámbito natural de cada especie.
- iii) El grado de aislamiento de la población presente en la zona en relación al resto presente en el territorio nacional.
- iv) La evaluación global del valor de las zonas de conservación para la especie.

El primer objetivo se desarrolla en dos etapas. La primera consiste en la elaboración de un inventario de la información sobre distribución (particularmente citas de varamientos y avistamientos en alta mar) de las distintas especies de cetáceos, y la segunda consiste en estudios específicos de distribución y estimas de densidad de aquellas especies que son más abundantes o características de nuestra fauna de cetáceos atlántica.

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 estudiadas. Los dos puntos de vista están estrechamente interrelacionados, y la existencia de referencias cruzadas entre distintos capítulos es inevitable.

Asimismo, y previamente a las conclusiones a las que se ha llegado durante estos tres años de proyecto, se hace referencia a los métodos de estudio empleados en cada caso.

Por otra parte, el desarrollo de este proyecto ha permitido la elaboración de una base de datos de los varamientos y avistamientos de cetáceos registrados en las costas atlánticas peninsulares desde principios del presente siglo hasta nuestros días. Estas bases de datos se adjuntan como anejos en la presente memoria. Además, las investigaciones sobre el efecto de la contaminación en los cetáceos han dado lugar a la publicación de un manual bibliográfico, editado en versión bilingüe española e inglesa, que se adjunta también como un anejo de la presente memoria.

Junto a la memoria se ha incluido el libro “Mamíferos Marinos y Contaminación: Una Bibliografía Anotada”, publicado dentro del marco del presente convenio. Se trata de una compilación que consiste en una relación de las referencias bibliográficas sobre el efecto de los contaminantes en los mamíferos marinos.

La participación de los investigadores de la Universitat de Barcelona en estas campañas y el desarrollo de los otros estudios detallados en la presente memoria fueron enteramente financiados dentro del marco del convenio suscrito entre la Universitat de Barcelona y la Dirección General de Conservación de la Naturaleza.

## **2.MÉTODOS DE ESTUDIO**

## **2.1. ÁREAS GEOGRÁFICAS ESTUDIADAS**

### **2.1.1. Delimitación de las áreas**

El ámbito geográfico del presente estudio comprende las aguas ibéricas del océano Atlántico, desde el estrecho de Gibraltar hasta la frontera con Francia en el golfo de Vizcaya, exceptuando la costa portuguesa. La zona marítima queda delimitada por el litoral de la Península Ibérica y las primeras 30 millas marinas. Incluye el Golfo de Cádiz, desde el río Guadiana hasta el estrecho de Gibraltar, las aguas atlánticas de la costa gallega, desde Portugal hasta la desembocadura del río Miño, las aguas cantábricas y el golfo de Vizcaya.

La zona de estudio se ha dividido en 6 áreas geográficas distintas cuya delimitación puede observarse en las Figuras 2.1.1 y 2.1.2. La numeración asignada para cada una de ellas ha seguido la establecida en el proyecto previo "**Inventario de los Cetáceos Mediterráneos Ibéricos: Status y Problemas de Conservación**" (Universitat de Barcelona) para el inventario de avistamientos, con la salvedad de que se ha añadido una letra "D" para que no sean confundidas con las áreas de varamientos (a éstas últimas se les ha añadido una letra "V"). Las zonas 1 a 7 fueron asignadas a la costa mediterránea, por lo que, a fin de evitar confusiones, la numeración utilizada en el presente estudio comienza a partir del número 8 (que comprende la parte atlántica de la comunidad de Andalucía).

La delimitación de las zonas de estudio siguen los límites territoriales de las comunidades autónomas, a excepción de Galicia, que fue dividida en dos sectores después de observar diferencias significativas en el número de avistamientos realizados y los patrones de distribución de las distintas especies de cetáceos en las zonas sur y norte de esta comunidad autónoma.

Las numeraciones asignadas a las distintas áreas complementan las divisiones realizadas en la zona mediterránea, de forma que se entienda el proyecto actual como una extensión y complemento del trabajo realizado en el Mediterráneo. De esta manera, las regiones quedan delimitadas como sigue:

**El área D8** incluye la zona atlántica de la Comunidad de Andalucía, desde Tarifa, en el estrecho de Gibraltar, hasta la frontera con Portugal.

**El área D10** comprende el segmento sur de la costa gallega, cuyos límites serían la costa portuguesa al sur y la línea trazada entre los puntos 43°19N, 8°37W y 43°47N, 9°10W al norte.

**El área D11** cubre el resto de Galicia, desde la línea anterior hasta la vertical que pasa por los 7° 02' W de longitud al este, en la población de Ribadeo.

**El área D12** corresponde a la costa de Asturias, limitando al oeste con el área D11 y al este con San Vicente de la Barquera, a los 4° 31' W de longitud.

**El área D13** corresponde a Cantabria. Abarca la zona comprendida entre las poblaciones de San Vicente de la Barquera y Ontón. Los límites serían los 4° 31' W de longitud al oeste y los 3° 11' W de longitud al este.

**El área D14** comprende el País Vasco, que incluye el Golfo de Vizcaya. La frontera con Francia, en la desembocadura del río Bidasoa, y la Comunidad cántabra marcan sus límites. Las

coordenadas correspondientes serían los 3° 11' W de longitud del área D13 al oeste, y los 1° 45' W de longitud al este.

La zona de Portugal, que en este proyecto no está incluida, quedaría determinada como zona D9 para posteriores trabajos.

Para el tratamiento de los datos de varamientos de cetáceos se estableció una delimitación más fina del territorio, que a su vez queda incluida en las áreas detalladas anteriormente. Esta distribución 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 atlántica de la Península Ibérica en tramos de 25 km (para mayor detalle, ver los capítulos 5 y 6 de esta memoria, páginas y ).

### **2.1.2. Características oceanográficas de las áreas**

En este capítulo se pretende dar una idea básica de la oceanografía del área de estudio, en particular con respecto a su productividad biológica, que es el factor que mayor importancia tiene en la determinación de la fauna cetológica de cada masa de agua. El área estudiada se ha dividido en tres zonas: Golfo de Cádiz, Galicia y Cantábrico-Golfo de Vizcaya.

Previamente a la descripción de las zonas por separado hay que destacar la existencia de dos procesos generales en todas ellas: la existencia de mareas más activas, por ejemplo que en el Mediterráneo, y su efecto en el transporte de materiales y corrientes costeras locales, y el hecho de que, por lo general, la plataforma continental de la Península es bastante estrecha, lo que favorece una concentración relativamente alta de cetáceos cerca de la costa.

#### Golfo de Cádiz:

La información disponible acerca de la oceanografía de este área es limitada y en su mayor parte se restringe al Estrecho de Gibraltar y a la dinámica del flujo de aguas entre el Mediterráneo y el Atlántico. En este punto es donde se forma la vena de Agua Mediterránea (AM), que recorre toda la plataforma peninsular en dirección norte y se adentra en el Atlántico a una profundidad aproximada de 1200 m., y de la que se hablará posteriormente. Esta masa de agua, de alta salinidad, es desviada por el efecto de Coriolis hacia la derecha al pasar por el Estrecho, recorriendo el contorno de la plataforma del Golfo. Otra masa de agua, también proveniente del Mediterráneo, circula a menor profundidad (500-700 m.), y se va diluyendo a medida que se adentra en el Atlántico.

En el Golfo de Cádiz, sobre todo en su parte más central, la plataforma es relativamente ancha, y la diversidad de especies de cetáceos en las primeras millas de navegación es menor que en otras regiones costeras del Atlántico peninsular, pues la caída del talud, que acostumbra a marcar el límite de distribución de las especies

oceánicas y es además una zona de agregación tanto de cetáceos costeros como oceánicos, está más alejado que en la costa atlántica gallega o en la cornisa cantábrica.

## Galicia

La zona noroccidental peninsular presenta unas características oceanográficas muy particulares, con numerosas rías en las que se produce la mezcla de aguas continentales y oceánicas.

La elevada productividad de este área viene determinada por el afloramiento costero que tiene lugar cada temporada (de abril a octubre) a lo largo de la costa, con períodos de gran actividad y periodos de relajación. Este afloramiento, favorecido por los vientos del norte que predominan en estos meses, es de gran importancia pues favorece la disponibilidad de nutrientes y potencia la productividad primaria en las capas de agua superficiales. El afloramiento está muy posiblemente relacionado con los procesos globales de este tipo que tienen lugar en los márgenes orientales de los océanos; en este caso, la parte norte de Mauritania, Marruecos y la costa galaico-portuguesa se consideran como un sistema único.

En los 1.500 primeros metros de profundidad se pueden distinguir cuatro masas de agua que participan en los fenómenos oceanográficos, tanto en esta zona como más hacia el este (Cantábrico).

Así, puede distinguirse el Agua Mediterránea (AM), el agua superficial, y el Agua Central, subdividiéndose esta última en dos cuerpos bien diferenciados: uno de Agua Central Nor-Atlántica (ACNA) en el oeste, y otro, seguramente derivado del Mar Céltico, llamado Agua Central del Golfo de Vizcaya (ACGV), en el norte. A mayor profundidad se encuentra la llamada Agua Profunda.

### . AM:

La más estudiada es *la vena de AM*, fácilmente reconocible en la costa de Galicia por su espectacular máximo de salinidad (entre los 1000 a 1200 m.) e inversión de temperatura. Este núcleo de AM se extiende hacia el norte, resiguiendo el talud continental a consecuencia de la fuerza de Coriolis. A medida que avanza se va diluyendo, efecto que prosigue una vez penetra en el Cantábrico. Debido a esta progresiva dilución su densidad disminuye y, por este motivo, se acerca a la superficie.

### . ACNA:

La masa de ACNA es sin duda el más interesante de los componentes del agua de la zona, pues es la responsable del suministro de las sales y nutrientes a las rías gallegas. Es también el agua que alimenta el afloramiento costero, dando lugar a una alta producción tanto en el interior de las rías como en la plataforma. Sin embargo es el núcleo hídrico menos estudiado en esta zona porque sus características son poco claras, sobre todo en la parte septentrional.

Actualmente se acepta, a juzgar por los valores de temperatura, que esta masa de agua se origina en el Atlántico central, alrededor del grado 40 de latitud norte.

### . ACGV:

En cuanto a la masa derivada del Mar Céltico, denominada *Agua Central del Golfo de Vizcaya* (ACGV), cabe destacar su origen en los cambios de temperatura que tienen lugar en latitudes septentrionales.

**Figura 2.1.1.** Delimitación del área de estudio en el Atlántico peninsular meridional.

**Figura 2.1.2.** Delimitación de las distintas áreas de estudio en las aguas atlánticas septentrionales peninsulares.

Este núcleo de agua que proviene del este, al llegar al extremo occidental de la zona norte de Galicia gira siguiendo la plataforma continental hacia el sur para desviarse, al alcanzar la altura de Punta Roncudo, hacia el noroeste hasta encontrarse con el ACNA, que viene desde el sur.

. Agua superficial:

El *agua superficial* de la costa de Galicia, como la de cualquier área, es muy variable y está influida por las variaciones meteorológicas inmediatas y por el aporte de agua dulce de los ríos, generalmente a través de las rías, y cuya influencia se hace sentir más en la costa oeste (Rías Bajas).

Aunque existen variaciones interanuales bastante importantes, esta masa de agua circula en los meses de verano a lo largo de la costa desde el nordeste hacia el sur, impulsada por los vientos predominantes de componente norte. Por tanto, en la costa septentrional de Galicia circulan en la misma dirección el núcleo de agua superficial y el ACGV, creando un cuerpo de agua cálida y de baja densidad que ve interrumpida su circulación frente a Punta Roncudo (al norte de Finisterre) a consecuencia de la intensificación del afloramiento costero en esta zona. Por otra parte, en la costa occidental la circulación del agua superficial es contraria a la del ACNA, de manera que los límites de ambas masas de agua quedan bien definidos.

Las diferencias entre el agua subsuperficial de la costa norte y de la costa oeste, así como su origen diferente por una parte y el diferente sistema de circulación por otra, crean condiciones ambientales diferentes que pueden repercutir en la distribución de los organismos, en especial los planctónicos (Figura 2.1.3).

*Consecuencias biológicas:*

La circulación de las masas de agua menos profundas en la zona de Punta Roncudo provoca que, en general, los nutrientes y componentes biológicos más simples (plancton, huevos, larvas, etc.) no puedan sobrepasar este punto de contacto en dirección suroeste > este-nordeste (es decir, de la zona oeste de Galicia hacia el Cantábrico). En sentido inverso sí es posible que se produzca cierto intercambio mediante la circulación (en dirección sur) del agua superficial.

En la zona occidental (coincidente con la zona D10) el afloramiento se ve reforzado. Además, la circulación "contracorriente" del agua superficial (hacia el sur) respecto a la del ACNA (hacia el norte) favorece la acumulación de nutrientes y permite esperar una mayor producción primaria y de los niveles tróficos superiores, lo que se ve corroborado por la información oceanográfica (p. ej: concentración de clorofila).

Este sistema de circulación también influye en las poblaciones planctónicas (y especies asociadas) de fuerte migración vertical diurna, que son transportadas hacia el sur por el agua superficial durante la noche y retornan de nuevo a la misma posición hacia el norte durante el día, arrastradas por el ACNA.

Si se observa la distribución de los avistamientos de delfín común en todo este área se constata una coincidencia bastante clara entre las zonas en las que se localiza la mayor parte de los avistamientos (un poco al sur de las Rías Bajas y frente a Punta Roncudo) y las zonas en las

que, supuestamente, el afloramiento se ve reforzado por los fenómenos oceanográficos descrito anteriormente (Figura 2.1.3). Esta coincidencia también parece darse para el calderón común, aunque no de manera tan clara como en el delfín común.

Por otro lado, se puede comprobar que la densidad de avistamientos de delfines mulares y de marsopas es mayor en las Rías Bajas. Si bien esto puede ser debido a otros factores, se cree que el refuerzo del afloramiento justo frente a estas rías debido a la entrada de ACNA por el fondo de éstas aportando gran cantidad de nutrientes, juega un papel importante en la distribución local de ambas especies (Figura 2.1.3).

#### Cantábrico-Golfo de Vizcaya:

En esta zona hay que destacar en primer lugar la existencia de temperaturas más frías que las usuales en aguas de Galicia en invierno, pero más cálidas en primavera-verano. Por otra parte, la composición de la masa de agua es semejante a la descrita para el área de Galicia, con dominancia de los cuatro tipos de agua. Aunque en principio la dirección de las corrientes es hacia el este en los meses de primavera y otoño y en dirección oeste en verano, hay una importante variabilidad interanual. De forma general se pueden asociar dos fenómenos al régimen circulatorio: 1) intrusiones de agua de alta salinidad en primavera y otoño y 2) ascenso de ACGV en verano.

El agua continental puede detectarse en verano en la superficie como una fina capa que cubre toda la zona, mientras que en primavera y otoño ésta queda retenida en la zona litoral. Por otra parte, parece que en primavera el ACNA se mezcla con la masa de agua superficial, generando una capa homogénea, mientras que a lo largo de la estación estival y del otoño su límite superior desciende progresivamente (75 y 200 m., respectivamente).

Durante el verano, cuando la corriente superficial fluye hacia el oeste, aparece de forma bastante clara la masa homogénea de ACGV. Esta entrada podría incorporar al sistema un nuevo aporte de nutrientes, que iría circulando de este a oeste. Aunque este hecho sólo es una suposición, parece consistente con la evolución temporal a lo largo del verano que muestra la pesca de túnidos en el Cantábrico.

En cuanto al agua superficial de esta zona, se sugiere que en los meses de verano, cuando predominan los vientos de componente norte, su transporte es equilibrado por una subida de ACNA, advección reforzada en toda la zona cercana a Cabo Peñas por la topografía de este área (Figura 2.1.4). Este hecho, desde el punto de vista biológico, es de relativa importancia pues supone la aparición de un fenómeno semejante a un afloramiento de pequeña escala.

#### *Consecuencias biológicas:*

El proceso de afloramiento que puede observarse en el Cantábrico central (más en concreto en la zona del Cabo Peñas) durante los meses de verano tiene un origen desconocido, aunque se cree que las corrientes derivadas de los vientos del nordeste son las principales responsables. Estos vientos generan corrientes superficiales hacia el oeste, provocando un transporte de Eckman lejos de la costa. De todos modos, factores regionales como la topografía de la caída de la plataforma continental, el perfil de la costa y los fenómenos frontales de las mareas parecen tener mayor relevancia en la producción primaria que los patrones de circulación

general.

Así pues, no se observa en esta zona el afloramiento general que se da en la caída de la plataforma en los países de Europa occidental, sino un afloramiento más localizado. La respuesta del fitoplancton dependerá, como en otros afloramientos, de las concentraciones iniciales de nutrientes y de las tasas de regeneración de éstos.

La menor intensidad del aporte de nutrientes desde aguas profundas en el Golfo de Vizcaya podría ser la causante de la aparente menor densidad de cetáceos en estas aguas, sobre todo en lo que respecta a la franja litoral. De todos modos se considera que en toda esta zona se producen afloramientos localizados, de tipo pulsátil, favorables para la producción primaria y para los niveles más elevados de la cadena trófica.

De las encuestas realizadas se desprende que en el Cantábrico la mayor densidad de cetáceos (tanto misticetos como odontocetos) se da hacia el final de la primavera y durante el verano. Esto puede tener dos explicaciones:

1) Que sea un patrón real, probablemente debido al efecto de un afloramiento generalizado en toda la zona del Golfo.

2) Que este efecto sea tan sólo aparente y que la abundancia mayor de cetáceos en ciertas épocas del año obedezca a un adistribución del esfuerzo de pesca a lo largo del año. Por ejemplo, los boniteros buscan de una manera activa los bandos de delfines y la presencia de ballenas para detectar de este modo la existencia de cardúmenes de pescado o de eufausiáceos que componen la dieta tanto del bonito joven como de la ballena.

**Figura 2.1.3.** Esquema de las principales zonas de afloramiento en la costa de Galicia durante la época de primavera-verano.

**Figura 2.1.4.** Esquema del afloramiento subsuperficial en el Cantábrico central.

## **2.2. DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA**

### **2.2.1. Trabajo de campo**

Para la obtención de datos de distribución y densidad relativa de cetáceos se utilizaron dos tipos de fuentes de información: observaciones efectuadas desde plataformas oportunistas y cruceros de avistamientos especialmente dirigidos a la observación de cetáceos. Los cruceros dirigidos permiten un estudio de áreas y especies concretas. Dada la amplitud de la zona de estudio, los datos obtenidos mediante plataformas oportunistas 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 fuente de información sobre distribución relativa de especies los varamientos de cetáceos. Este tipo de información no refleja de modo exhaustivo los patrones de distribución, dado que el hecho de que se produzca un varamiento requiere la muerte del cetáceo, que este no se hunda y un régimen de corrientes favorables que lleven el cuerpo hacia la costa. Sin embargo, la proporción relativa de especies varadas sí es un reflejo de la cetofauna de la zona. Además, algunas especies son relativamente infrecuentes, por lo que la probabilidad de verlas en una campaña en el mar es muy baja. Por otro lado, otras especies son difíciles de detectar en el mar, dado su comportamiento respecto a las embarcaciones o su comportamiento en superficie. En estos casos, los varamientos constituyen una fuente de información importante.

La recogida de animales varados fue realizada por distintos grupos de estudio de cetáceos existentes a lo largo del litoral Atlántico 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, página ). 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, todas ellas asimilables a plataformas oportunistas, 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, publicada regularmente en boletines o revistas seriadas. Del mismo modo que los varamientos, tan sólo se incorporaron a la base de datos las observaciones dignas de crédito.

#### 2.2.1.1. Cruceros dirigidos

Los cruceros especialmente diseñados para el estudio de cetáceos fueron de dos tipos: cruceros de avistamientos y cruceros de obtención de biopsias. Los primeros se realizaron en áreas y para especies de interés especial. Las zonas escogidas fueron aquellas en las que se identificaron conflictos entre especies de cetáceos y pesquerías, y en las que se localizan especies con problemas de conservación. Las especies para las cuales se realizaron cruceros de avistamientos fueron aquellas cuya interacción con pesquerías es importante, así como aquellas que ocupan áreas geográficas de mayor impacto humano, y especies cuyos efectivos poblacionales son bajos.

## .Diseño de los cruceros y trabajo de campo.

Los cruceros se diseñaron y planificaron de acuerdo con las áreas prospectadas y las especies de interés. Estas especies fueron la marsopa común y el delfín común. Para la campaña de marsopa se escogió una de las áreas con mayor número de registros de varamientos de marsopa, ya que es la única forma de obtener un número mínimo de observaciones para realizar evaluaciones de efectivos poblacionales. La zona escogida fue la Ría de Arosa.

En este área se siguió un recorrido que garantizase la cobertura del área en la menor brevedad posible, a fin de obtener un muestreo representativo (Figura 2.2.1).

**Fig. 2.2.1.** Área recorrida en la ría de Arosa.

La velocidad de crucero durante estas campañas osciló entre los 7 y los 11



nudos, dependiendo del 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 luz, lo que permitió en general un promedio de 7 a 8 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 mediante posicionamiento por GPS.

La tripulación de observadores que participaron en esta campaña estuvo compuesta por científicos de la Universidad de Barcelona. Los observadores que participaron en esta campaña fueron siempre los mismos, asegurando de esta manera un esfuerzo de observación homogéneo.

Esta campaña se realizó con la lancha de salvamento de la Cruz Roja “Langosteira”, con base en Riveira (La Coruña). La lancha, cedida especialmente para

la campaña por esta organización, cuenta con una plataforma de observación situada a 2 m de altura sobre el nivel del mar y una gran maniobrabilidad, permitiendo un mejor acercamiento hacia los cetáceos, a fin de confirmar la especie avistada.

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

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 2.2.2 muestra este expediente.

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 cetáceos. Dado que la búsqueda debe hacerse en unas condiciones ambientales determinadas, lo más homogéneas posible, en este expediente se registró para cada intervalo de búsqueda las condiciones de observación y las condiciones meteorológicas y de estado del mar. 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 2.2.3 muestra el expediente de registro de esfuerzo utilizado.

.Cruceros de obtención de biopsias.

Dentro de los estudios de contaminación llevados a cabo en el marco del presente proyecto se realizó una campaña mixtas de avistamiento y obtención de biopsias de cetáceos (sección 2.4 de esta memoria, página ). Para ello se utilizó la lancha de salvamento “Langosteira”, con base en Riveira, y cedida por la Cruz Roja para esta campaña. El objetivo principal de esta fue la obtención de biopsias de delfín común, así como avistamientos de la especie, a fin de evaluar su densidad relativa en la zona con respecto a otras áreas. En el apartado anterior se detallan las características de esta embarcación, así como el régimen de actividad diario. El trayecto recorrido durante la campaña no fue ni sistemático ni al azar, ya que el objetivo principal fue encontrar grupos de delfín común para la obtención de biopsias. Los recorridos se extendieron hasta un total de 20 millas fuera de costa, originándose siempre en el puerto de Riveira.

Para la realización de estos cruceros se emplearon entre 4 y 5 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.

#### 2.2.1.2. Plataformas oportunistas

Paralelamente a los cruceros dirigidos se utilizaron plataformas oportunísticas para el estudio de la distribución de cetáceos y su densidad relativa. Las plataformas utilizadas fueron de dos tipos: barcos de pesca que faenan a lo largo del litoral Atlántico ibérico y en una ocasión, un barco mercante de línea regular entre las localidades de Gijón y Bilbao.

.Embarques en barcos de pesca.

Dado el carácter intensivo de las operaciones de pesca en el litoral Atlántico español, tanto en espacio como en tiempo, los barcos de pesca constituyen una de las mejores plataformas de observación de cetáceos para el área de estudio. En el presente proyecto, los embarques se realizaron a lo largo del año, en todo el litoral Atlántico del norte de la península, y durante dos meses en la costa sur occidental, en aguas del Golfo de Cádiz. 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, página ). La información relativa a distribución y abundancia se recogió en un tipo de expediente igual al que se utilizó en la campaña de avistamientos. La Figura 2.2.2 muestra el expediente de registro de avistamiento utilizado en los embarques de pesca. Las campañas se realizaron en embarcaciones de varios tipos y artes de pesca, incluyendo arrastre, arrastre por parejas, palangre y artes menores.

#### 2.2.1.3. Varamientos

La recogida de varamientos de cetáceos en las costas del Atlántico 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 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 de la memoria, página ). Paralelamente, durante las campañas realizadas se muestrearon los cetáceos que fueron hallados muertos, la mayoría de ellos provenientes de capturas incidentales por barcos de pesca.

Para cada varamiento se completó un expediente de necropsias con datos sobre especie, talla, sexo, fecha, localidad y muestreo efectuado, entre otros (Figura 2.2.4). 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 Atlántico, desde Gibraltar hasta el golfo de Vizcaya. 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.

### 2.2.2. Cobertura

Como se ha comentado anteriormente, las campañas realizadas dentro del marco del presente proyecto incluyen 1 crucero de avistamientos y una campaña mixta de biopsias y avistamientos, así como 176 campañas de avistamientos en plataformas oportunistas.

En la campaña de avistamientos de marsopa se cubrió la Ría de Arosa en su totalidad. En la campaña mixta de avistamientos y biopsias se cubrieron las aguas exteriores a la Ría de Arosa, hasta un máximo de 20 millas al oeste desde costa, desde los 42°30'N hasta los 41°50'N. En las campañas realizadas a bordo de embarcaciones de pesca se cubrió la franja de interés para el proyecto, desde el golfo de Vizcaya al este, hasta aguas del norte de Portugal al oeste. También se cubrió la zona sur occidental, concretamente el Golfo de Cádiz.

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

#### 2.2.2.1. Especies

En total se avistaron 257 grupos de 18 especies distintas de cetáceos, dentro de los límites geográficos especificados en el apartado 2.1.1 (página ). De ellas, 1 de misticetos y 9 de odontocetos. La única especie de misticeto encontrada fue el rorcual común (*Balaenoptera physalus*) y las especies de odontocetos fueron: la marsopa común (*Phocoena phocoena*), 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*), la orca (*Orcinus orca*), la falsa orca (*Pseudorca crassidens*) y el zifio de Cuvier (*Ziphius cavirostris*).

En la Tabla 2.2.1 puede verse el número y proporción de avistamientos por especies de todas las campañas realizadas, por área geográfica según la delimitación del apartado 2.1.1 (página ) de esta memoria.

**Figura 2.2.2.** Expediente de avistamiento.

**Figura 2.2.3.** Expediente de actividad.

**Figura 2.2.4.** Expediente de necropsias.

	Andalucía	Galicia sur	Galicia norte	Asturias	Cantabria	Euzkadi	Total
Delphinus delphis	3	156	21	8	2	3	193
Tursiops truncatus	1	11	0,00	9	3	9	33
Globicephala melas	0,00	5	0,00	0,00	2	2	9
Stenella coeruleoalba	0,00	0,00	0,00	0,00	4	1	5
Orcinus orca	4	0,00	0,00	0,00	1	0,00	5
Balaenoptera physalus	1	0,00	0,00	0,00	2	1	4
Phocoena phocoena	0,00	3	0,00	0,00	0,00	0,00	3
Pseudorca crassidens	0,00	0,00	2	0,00	0,00	0,00	2
Ziphius cavirostris	0,00	0,00	0,00	0,00	2	0,00	2
Grampus griseus	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	1
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>175</b>	<b>24</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>257</b>
<b>%</b>	<b>3,50</b>	<b>68,09</b>	<b>9,34</b>	<b>6,61</b>	<b>6,23</b>	<b>6,23</b>	<b>100</b>

**Tabla 2.2.1.** Número y proporción de avistamientos por especies y áreas de todas las campañas realizadas.

### 2.2.2.2. Áreas

De las campañas citadas en el apartado de cobertura se seleccionaron aquellas en las que, por la naturaleza de sus actividades, el esfuerzo de búsqueda de cetáceos era cuantificable en términos de navegación. 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, la cobertura seleccionada es representativa de las áreas que se han muestreado, y es a partir de ella que se realizaron los análisis de distribución.

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 otros embarques. 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 grupo, lo cual implica una sustancial reducción del período de búsqueda. Sin embargo, durante la campaña, debido a las características del barco utilizado, se pudo cubrir una amplia zona en esfuerzo de búsqueda.

En las campañas realizadas desde plataformas oportunistas, embarcaciones de pesca casi en su totalidad, se cuantificó el esfuerzo relativo en función de la actividad principal del tipo de operación pesquera. El término relativo hace referencia al carácter irregular de los recorridos y a la necesidad de corregir el trayecto realizado en esfuerzo por el tiempo variable de permanencia en determinadas áreas. 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, página ).

En la Tabla 2.2.2 se detalla la distribución del esfuerzo realizado en cada área, expresado en millas marinas de recorrido. En esta tabla puede verse como el total de las operaciones representa una cobertura de 5847 millas, de las cuales la mayor parte corresponden al País Vasco con 2200, seguido por la costa occidental de Galicia con 1635. La razón de obtener una mayor cobertura en el País Vasco se debe a que esta es una zona para la que se disponía de muy poca información sobre distribución de cetáceos. Por esto, a fin de evaluar mejor el status de las distintas especies hizo falta realizar mayores recorridos en esfuerzo. Por otro lado, la costa occidental de Galicia es el área donde hay una mayor abundancia de cetáceos, en especial de marsopa común y delfín mular, especies prioritarias del proyecto. Así, con el fin de obtener una mejor medida de la densidad relativa de especies hizo falta asegurar una mejor cobertura. En el resto de áreas el esfuerzo es relativamente homogéneo, ya que guarda una proporción equivalente entre áreas en función de su perímetro de costa.

Asimismo, se cuantificó el esfuerzo de observación de cetáceos por tipo de operación de pesca, dado que en las estimaciones de densidad relativa se ha seleccionado solamente aquel tipo de operaciones en las que se obtuvo una cobertura significativa de las áreas de interés. En la Tabla 2.2.3 puede verse la distribución de recorridos en esfuerzo por arte de pesca. Como se observa en esta tabla, las operaciones de pesca con mayor esfuerzo son las de artes menores (Figura 2.2.5) y cerco (Figura 2.2.6). Además, hay una notable diferencia entre la cantidad de esfuerzo en este tipo de operaciones y las otras. La razón principal de estas diferencias es la necesidad de asegurar una mejor cobertura de las zonas cercanas a costa (incluyendo las rías) y aguas de la plataforma continental. En el primer caso, se cubrió las aguas más utilizadas por la marsopa y el delfín mular, especies de mayor interés del presente proyecto. Paralelamente, otros

tipos de operación con gran cobertura fueron los arrastres por parejas (Figura 2.2.7) y el arrastre (Figura 2.2.8), operaciones en las que hay una mayor interacción con los cetáceos, especialmente el delfín común. En el resto de embarques con artes menos perjudiciales el esfuerzo fue menor. Es el caso de los palangreros, cuyo mapa de esfuerzo está en la Figura 2.2.9, no sólo por su menor interacción con cetáceos, sino por que las áreas donde faenan fueron cubiertas sobradamente con otros artes. La cacea y el cebo vivo, dado que son artes para pescar el atún, suelen cubrir aguas de la franja más exterior a la zona de estudio, por lo que en pocas operaciones se realiza proporcionalmente mayor esfuerzo. Sin embargo, se hicieron pocos embarques, dado que la mayoría del esfuerzo se realiza en aguas exteriores a la zona de estudio (Figura 2.2.10).

	Andalucía	Galicia sur	Galicia norte	Asturias	Cantabria	Euzkadi	Total
Millas recorridas	760,86	1635,38	502,07	520,55	229,31	2200,3	5848,5

**Tabla 2.2.2.** Distribución del esfuerzo realizado en cada área, expresado en millas marinas de recorrido.

	Arrastre	Arrastre parejas	Artes menores	Cacea	Cebo vivo	Cerco	Palangre	Total
Millas recorridas	787,22	959,88	1614,58	323,6	227	1401,99	554	5868,3

**Tabla 2.2.3.** Distribución del esfuerzo de observación de cetáceos por operación de pesca, sumando todas las campañas.

La Figura 2.2.11 muestra todos los recorridos en esfuerzo de observación en las áreas del norte del Atlántico peninsular, juntando todo tipo de embarques. El mapado de la cobertura en cuanto a esfuerzo de observación en el Golfo de Cádiz aparece en la Figura 2.2.12.

**Figura 2.2.5.** Recorridos realizados durante los embarques a bordo de barcos de artes menores.

**Figura 2.2.6.** Recorridos realizados durante los embarques a bordo de barcos de cerco.

**Figura 2.2.7.** Recorridos realizados durante los embarques a bordo de barcos de arrastres de parejas.

**Figura 2.2.8.** Recorridos realizados durante los embarques a bordo de barcos de arrastres de fondo.

**Figura 2.2.9.** Recorridos realizados durante los embarques a bordo de palangreros.

**Figura 2.2.10.** Recorridos realizados durante los embarques a bordo de barcos de cacea y cebo vivo.

**Figura 2.2.11.** Recorridos realizados durante los embarques a bordo de barcos pesqueros en el norte del Atlántico peninsular.

**Figura 2.2.12.** Recorridos realizados durante los embarques a bordo de barcos pesqueros en el Golfo de Cádiz.

### **2.2.3. Análisis de los datos**

#### 2.2.3.1. Distribución

Para describir la distribución de especies en las áreas de estudio se han utilizado mapas de avistamiento por especies. En ellos se han juntado los datos obtenidos en todos los embarques realizados, incluyendo el crucero de muestreo de contaminación. El mapado de avistamientos ha permitido entender la importancia de cada especie, relativa al hábitat y ámbito geográfico. Este tipo de estudio es especialmente importante en especies poco abundantes como la marsopa, para la cual no puede estimarse la densidad relativa. La descripción de la distribución de especies de cetáceos se ha complementado mediante la información actualizada del inventario de cetáceos (secciones 5 y 6 de esta memoria, páginas y respectivamente), y en particular los varamientos. De estos se hizo un mapado y se evaluaron las frecuencias de especies varados por regiones. 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 varamientos. Sin embargo, toda esta información 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 relativa

Los barcos utilizados han sido pesqueros que faenan a lo largo del litoral cantábrico y gallego y que incluyen en su recorrido las zonas de interés de este proyecto. Los embarques se han realizado a lo largo de todo el año, aunque la mayoría de ellos han tenido lugar durante los meses estivales, dadas las mejores condiciones climáticas de esta época. En los embarques han participado observadores experimentados de la Universidad de Barcelona, situados en los lugares de avistamiento aventajados del puente de cada embarcación, utilizando prismáticos para mejorar la observación y detección de cetáceos.

Durante cada embarque se rellenó un expediente de esfuerzo como el que aparece en la Figura 2.2.3, en el que se registró el trayecto, actividad, fecha y horas de llegada y salida, así como las condiciones de observación y estado del mar. La información relativa a distribución y abundancia se recogió en un expediente de avistamiento como el que muestra la Figura 2.2.2. En dichos expedientes se recogen, para cada observación en el mar, datos básicos sobre posición, hora, especie y tamaño de manada, entre otros. Estos expedientes fueron especialmente diseñados para esta campaña.

El tratamiento de los ficheros de datos utilizados en el estudio de la densidad relativa 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 reducir la variabilidad de las estimas de densidad en la mayoría de los casos.

Los datos obtenidos en operaciones de pesca son de origen muy heterogéneo, y los resultados del análisis estadístico sólo pueden referirse a las aguas circundantes al recorrido de dichos barcos. En consecuencia, este método no permite cuantificar la abundancia o la densidad de cetáceos de forma absoluta. Sin embargo, sí permite establecer valores de densidad relativa, expresados en número de individuos por unidad de tiempo o de esfuerzo, dando una idea aproximada de la presencia de cetáceos en una zona determinada. Además, los valores de densidad relativa pueden ser comparados con valores de otras zonas de referencia, de forma que se pueda entender mejor el estado de las poblaciones de cetáceos de las áreas geográficas consideradas.

Para analizar los datos obtenidos en los embarques se eligió como estimador de la densidad relativa la *tasa de encuentro*, es decir, la proporción de cetáceos de una especie cada 100 millas marinas recorridas en esfuerzo de búsqueda. Para ello se utilizaron los datos de actividad de cada barco y actividad de los observadores científicos. A fin de estimar la *tasa de encuentro* de una zona determinada, se seleccionaron los trayectos y sus avistamientos correspondientes, realizados desde embarcaciones de características lo más semejantes posible. Cada trayecto o embarque fue considerado como un réplica de la *tasa de encuentro*, y el valor final ( $n/L$ ) se calculó como la media de cada valor, ponderada por el esfuerzo de búsqueda, mediante el estadístico

$$\bar{n} = \frac{\sum_{i=1}^n n_i}{\sum_{i=1}^n L_i}$$

donde  $n_i$  es el número de delfines observado en el trayecto  $i$  y  $L$  es la suma de todos los  $L_i$ , que son el número de millas marinas navegadas en esfuerzo durante el trayecto  $i$ .

El error estándar y el intervalo de confianza del 95% de la *tasa de encuentro* se estimaron mediante el método *bootstrap* de remuestreo, ya que permite calcular la variabilidad de manera más robusta que utilizando la varianza empírica. Al utilizar cada embarque como réplica independiente, este método calcula una varianza mucho más real de la *tasa de encuentro*.

Para el análisis de los datos se eligieron 5 zonas donde se realizaron varios embarques en barcos de pesca de características parecidas. Estas zonas corresponden a las aguas cercanas a los principales puertos de cada región, desde donde partieron los barcos elegidos, hasta un máximo de 30 millas de costa. Además, fueron las únicas zonas donde se produjeron un número mínimo de avistamientos como para poder realizar los análisis. Dichas zonas corresponden al País Vasco, Asturias y las mitades norte y sur de Galicia. Sólo se utilizaron los datos de delfín mular y delfín común, ya que fueron las únicas especies de cetáceos para las cuales se reunió un número mínimo de avistamientos.

### **2.3. INTERACCIÓN CON LA PESCA**

### **2.3.1. Introducción**

La actividad pesquera en el litoral atlántico 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, sobre todo en algunas de las Comunidades Autónomas. Muchos de los artes son estrictamente locales y estacionales, mientras que otros se utilizan a lo largo de todo el año y el litoral. A ello hay que añadir la existencia de la flota pesquera de bajura, parte de ella estacional, que se desplaza a caladeros lejanos durante mareas de varias semanas.

En las zonas de Galicia, Asturias, Cantabria y Andalucía, la flota está más especializada que en el País Vasco, donde el tipo de arte varía según la temporada, aprovechando las épocas de mayor abundancia de las especies de interés comercial. No obstante, en todos los casos la cantidad de días y las distancias en relación a la costa a las que faenan dependen, principalmente, del lugar donde haya mayor concentración de pescado, del arte utilizado y de las características de los barcos.

Las porporción de embarcaciones cerqueras, tan abundantes en el País Vasco, son menos frecuentes en las otras Comunidades. Su actividad máxima en la zona septentrional, de todas formas, coincide en todas las comunidades con la temporada de la anchoa, de marzo a junio. Es entonces cuando hay un desplazamiento de casi todos los barcos gallegos y asturianos hacia la zona de Cantabria y del País Vasco, siempre buscando las mayores concentraciones de pescado. Los barcos salen a faenar cada día a una distancia de la costa que varía desde las 2 millas hasta las 60 en función de la localización de los bancos, realizando mareas, como mucho, de 5 días, aunque lo más habitual es que entren a puerto en el mismo día.

Cuando empieza la temporada del bonito, en verano, algunos barcos cambian sus aparejos para la pesca de esta especie. Las embarcaciones van siguiendo la ruta marcada por los movimientos migratorios de esta especie en dirección norte. La pesca empieza en las costas de Galicia y se va trasladando poco a poco hacia el Cantábrico. Después los barcos pueden moverse hacia el Gran Sol, al sur de Irlanda, continuar por las islas Canarias o Azores, o desplazarse hacia el Mediterráneo. La mayoría de los barcos de altura llevan a cabo mareas largas, y solamente los más pequeños permanecen cerca del puerto de salida.

En el caso de los pesqueros que faenan con artes menores, lo más habitual es que vayan variando el aparejo, siempre dentro de su categoría, dependiendo de la temporada. Lo mismo ocurre con los palangreros, que en función de la especie objetivo utilizarán artes de superficie, de fondo o intermedios. En Andalucía es habitual el uso de varios artes a la vez, siempre palangres o artes menores, de forma que aprovechan mejor los recursos pesqueros de su zona.

En el arte de arrastre, a parte de las ya conocidas modalidades de "vaca" y de "bou", se está afianzando también, sobre todo en Galicia, la modalidad de "parejas", en la cual el arte es arrastrado por dos barcos y que, en consecuencia, presenta una abertura de boca mucho mayor. Este tipo de arte no está demasiado bien considerado por los pescadores de otras modalidades, que les atribuyen el empobrecimiento de los recursos marinos. La principal flota de parejas tiene su base en el puerto de Riveira, aunque los barcos se desplazan a lo largo de todo el litoral gallego. Otros puertos gallegos que cuentan en su flota con arrastres de parejas son los de A Coruña y Celeiro. Parece ser

que actualmente se está desarrollando este tipo de pesca en otros puertos del litoral cantábrico como son Santander y Pasajes de San Juan. Esta modalidad es muy

perjudicial para los cetáceos, puesto que es uno de los principales causantes de las capturas incidentales.

Independientemente del arte utilizado, y según el tamaño y las características de los barcos, no es raro que los pesqueros se desplacen de una Comunidad a otra en función de la pesca.

A causa de las exigencias del proyecto, el calendario de trabajo y la información que se había recogido sobre la actividad pesquera en estas zonas, se decidió llevar a cabo una primera prospección del litoral y, a continuación, una serie de campañas de embarques en barcos pesqueros durante los meses de primavera y verano. Estas campañas se completaron con encuestas realizadas en las diferentes cofradías y puertos pesqueros seleccionados.

Las estadísticas de la flota se obtuvieron del Suplemento del Boletín Oficial del Estado del viernes 18 de Octubre de 1996. En las Tablas 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3, 2.3.4 y 2.3.5 se detalla el censo pesquero para las diferentes comunidades autónomas. En ellos no se especifica la modalidad antes comentada de arrastre por parejas, que en Riveira, puerto en el que hay la máxima cantidad de barcos que faenan con este arte, cuenta con una treintena de pesqueros (es decir, unas quince parejas).

Información más general acerca del funcionamiento de las pesquerías, características de los caladeros, etc., fue facilitada directamente por las distintas Cofradías de pescadores visitadas.

	Gipúzkoa	Bizkaia	Total
Arrastre de fondo	0,00	6	6
Artes menores	57	77	134
Cerco	86	69	155
Palangre de fondo	39	70	109
Palangre de superficie	1	0,00	1
Rasco	23	3	26
<b>Total</b>	<b>206</b>	<b>225</b>	<b>431</b>

**Tabla 2.3.1.** Censo de embarcaciones pesqueras del País Vasco.

Cantabria	
Arrastre de fondo	12
Artes menores	45
Cerco	70
Palangre de fondo	74
Rasco	31
Volantas	13
<b>Total</b>	<b>245</b>

**Tabla 2.3.2.** Censo de embarcaciones pesqueras de la comunidad cántabra.

Asturias	
Arrastre de fondo	19
Artes menores	308
Cerco	19
Palangre de fondo	130
Palangre de superficie	1
Rasco	71
Volantas	27
<b>Total</b>	<b>575</b>

**Tabla 2.3.3.** Censo de embarcaciones pesqueras de Asturias.

	Lugo	A Coruña	Pontevedra	Total
Arrastre de fondo	27	88	29	144
Artes menores	70	3661	3572	7303
Cerco	19	168	151	338
Palangre de fondo	48	154	21	223
Palangre de superficie	38	14	48	100
Rasco	16	24	3	43
Volantas	22	58	2	82
<b>Total</b>	<b>240</b>	<b>4167</b>	<b>3826</b>	<b>8233</b>

**Tabla 2.3.4.** Censo de embarcaciones pesqueras de Galicia.

	Huelva	Cádiz	Total
Arrastre de fondo	149	96	245
Artes menores	281	400	681
Cerco	25	54	79
Palangre de superficie	4	1	5

Total	459	551	1010
-------	-----	-----	------

**Tabla 2.3.5.** Censo de embarcaciones pesqueras de las provincias atlánticas andaluzas.

### 2.3.2. Trabajo de campo

La metodología seguida para estimar el nivel de conflictividad de los distintos artes de pesca se ha basado fundamentalmente en encuestas y embarques. El objetivo de las primeras era el de recopilar información acerca de las operaciones pesqueras, así como de las posibles capturas de cetáceos asociadas a ellas, y verificar y ampliar dicha información mediante una serie de embarques.

Los contactos se establecieron, principalmente, a través de la Cofradías de Pescadores, que en los casos necesarios remitieron a los investigadores a las Asociaciones de Armadores pertinentes. Algunas de ellas fueron visitadas en algún momento durante la campaña para hablar con su Presidente o Secretario. Finalmente se escogieron los puertos en los que realizar los embarques y las encuestas en función de su disposición geográfica y según la disponibilidad de embarcaciones (Figuras 2.3.1 y 2.3.2).

#### 2.3.2.1. Encuestas

Las encuestas fueron diseñadas para que en un mismo expediente se pudiera incluir información de distintos artes de pesca para de esta forma evitar los problemas en el caso de que se tratara de un barco que cambiara a menudo de aparejo. Asimismo se ha distinguido, en el caso de las artes menores, entre las aparejos que constan de redes y el resto, considerando que el efecto que unos y otros puedan tener en la población de cetáceos es muy distinto (Figura 2.3.3).

La naturaleza conflictiva del tema y el carácter receloso de los pescadores frente a preguntas sobre posibles capturas incidentales de cetáceos dificultó en algunas ocasiones la obtención de la información requerida. Por este motivo, no se consideró conveniente 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:

- artes de pesca utilizados
- especies objetivo
- estacionalidad de la actividad
- temporadas de mayor densidad de cetáceos
- especies observadas de cetáceos
- frecuencia de observación de cetáceos
- capturas accidentales de cetáceos y especies afectadas

- afectadas
- muertes de cetáceos a causa de las capturas accidentales y especies
- métodos
- agresiones directas a cetáceos, finalidad de dichas agresiones y utilizados
  - molestias ocasionadas por los cetáceos
  - capturas accidentales de tortugas
  - muertes de tortugas a causa de las capturas accidentales

La información recopilada abarca tanto aspectos de distribución de cetáceos como de interacción con la pesca. Para facilitar y asegurar la correcta identificación de especies por parte de los pescadores se dispuso de una colección de fotografías representativas de los cetáceos más habituales en cada zona.

Se debe tener en cuenta que una misma encuesta puede contener información acerca de varios artes de pesca. En la Tabla 2.3.6 queda reflejado el número total de encuestas realizadas durante los años de estudio. Cada una de ellas se ha contabilizado únicamente una vez, independientemente de si su contenido se refería a uno o a varios artes. Se han clasificado en función del arte en el que estaba trabajando en aquella época el pescador encuestado. Ahora bien, en los análisis posteriores, así como en las conclusiones, se ha tenido en cuenta toda la información contenida en cada una de ellas.

### 2.3.2.2. 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. Al mismo tiempo, la convivencia con los pescadores facilita la obtención de datos más fiables.

Para conseguir los permisos de embarque en los pesqueros únicamente fue necesario el consentimiento del patrón del barco y de la Cofradía o de la Asociación de Armadores del puerto correspondiente.

La frecuencia de los embarques estuvo en función de las condiciones meteorológicas, la disponibilidad de los observadores y, por supuesto, de las facilidades ofrecidas por los patrones. En cada caso se embarcó un único observador para optimizar el esfuerzo e interferir lo menos posible en la labor de los pescadores. A parte del material habitual de observación (prismáticos y cámara de fotos), los observadores llevaban también un equipo de necropsias por si se presentaba algún caso de captura accidental o de agresión que permitiera recoger muestras de algún cetáceo.

En la Tabla 2.3.7 quedan reflejados los embarques realizados por puerto y por arte durante las diversas campañas. En las Figura 2.3.4 y 2.3.5 quedan reflejados claramente los recorridos de dichos embarques. En el capítulo 3 de la memoria (página ) se comentan las conclusiones basadas en los resultados obtenidos respecto a la distribución y abundancia de las distintas especies y en función de las zonas, así como los cálculos de esfuerzo realizados. Se han llevado a cabo un total de 176 embarques que suman, en conjunto, más de 2500 horas en el mar.

Se diseñaron cuatro tipos de formularios para los embarques: una de avistamientos de cetáceos, una hoja de actividad una de necropsias, descritas en el apartado 2.2 (Figuras 2.2.2, 2.2.3 y 2.4.4) y otra de capturas incidentales (Figura 2.3.6).

**Figura 2.3.1.** Puertos de la zona meridional del Atlántico peninsular en los que se ha trabajado a lo largo del proyecto.

**Figura 2.3.2.** Puertos de la zona septentrional del Atlántico peninsular en los que se ha trabajado a lo largo del proyecto (ver página siguiente).

- |                                |               |
|--------------------------------|---------------|
| 1- Hondarribia                 | 13- Lastres   |
| 2- Pasajes                     | 14- Gijón     |
| 3- Donostia                    | 15- Luarca    |
| 4- Getaria                     | 16- Burela    |
| 5- Mutriku                     | 17- Cedeira   |
| 6- Ondárroa                    | 18- A Coruña  |
| 7- Lekeitio                    | 19- Malpica   |
| 8- Bermeo                      | 20- Laxe      |
| 9- Santurtzi                   | 21- Camariñas |
| 10- Santoña                    | 22- Muxía     |
| 11- Santander                  | 23- Portosín  |
| 12- San Vicente de la Barquera | 24- Riveira   |

**Figura 2.3.2.** Puertos de la zona septentrional del Atlántico peninsular en los que se ha trabajado a lo largo del proyecto.

**Figura 2.3.3.** Modelo de encuesta.

	Arrastre	Arrastre parejas	Artes menores	Cerco	Palangre	Total	%
Hondarribia	-	-	-	7	-	7	3,57
Pasajes	-	1	1	-	-	2	1,02
Donostia	-	-	3	7	1	11	5,61
Getaria	-	-	5	2	1	8	4,08
Mutriku	-	-	3	3	-	6	3,06
Bermeo	-	-	-	2	4	6	3,06
Santurtzi	-	-	3	-	1	4	2,04
Santoña	-	-	-	21	-	21	10,71
S.V. de la Barquera	-	-	11	-	-	11	5,61
Lastres	-	-	8	5	-	13	6,63
Gijón	7	-	-	-	-	7	3,57
Luarca	-	-	11	-	-	11	5,61
Burela	7	-	-	-	-	7	3,57
Cedeira	-	-	6	-	5	11	5,61
Malpica	-	-	-	7	-	7	3,57
Muxía	-	-	-	-	12	12	6,12
Riveira	4	13	8	-	-	25	12,76
Isla Cristina	11	-	-	-	-	11	5,61
Chipiona	-	-	7	-	-	7	3,57
Conil	-	-	9	-	-	9	4,59
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>14</b>	<b>75</b>	<b>54</b>	<b>24</b>	<b>196</b>	<b>100</b>
<b>%</b>	<b>14,80</b>	<b>7,14</b>	<b>38,27</b>	<b>27,55</b>	<b>12,24</b>	<b>100</b>	

**Tabla 2.3.6.** Relación de encuestas realizadas a lo largo del proyecto.

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, etc.)
- características del arte (longitud, altura, tamaño de malla, señalización, material empleado, etc.)
- condiciones meteorológicas durante el embarque (estado de la mar, fuerza del viento, etc.)
- posición y hora de calado y recogida del arte (GPS, loran, radar o compás)
- avistamientos de cetáceos (especie, número, posición, presencia de crías, especies asociadas, etc.)
- capturas de especies objetivo (especie, cantidad, etc.)
- interacciones con cetáceos durante la maniobra de pesca
- recorrido aproximado del barco
- actividad del observador

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

- especie
- talla
- sexo
- muestras recogidas

Si era posible la toma de muestras, se recogían piel, grasa y musculatura para estudios de genética y de contaminación, y dientes para la determinación de la edad.

Arrastre	Arrastre parejas	Artes menores	Cacea	Cerco	Palangre	Total	%
----------	------------------	---------------	-------	-------	----------	-------	---

Hondarribia	-	-	-	4	1	-	5	2,86
Donostia	-	-	6	-	16	-	22	12,57
Getaria	-	-	6	-	4	-	10	5,71
Mutriku	-	-	4	-	1	-	5	2,86
Ondárroa	-	-	-	-	1	-	1	0,57
Bermeo	-	-	1	-	2	3	6	3,43
Santurtzi	-	-	3	-	1	2	6	3,43
Santoña	-	-	-	-	5	-	5	2,86
Santander	-	-	-	-	1	-	1	0,57
SV de la Barquera	-	-	8	-	-	-	8	4,57
Lastres	-	-	6	-	1	-	7	4,00
Gijón	1	-	-	-	-	-	1	0,57
Luarca	-	-	12	1	-	2	15	8,57
Burela	5	-	-	-	-	-	5	2,86
Cedeira	-	-	5	-	-	3	8	4,57
A Coruña	2	1	-	-	-	-	3	1,71
Malpica	-	-	-	-	5	-	5	2,86
Laxe	-	2	-	-	-	-	2	1,14
Camariñas	-	4	-	-	-	-	4	2,29
Muxía	-	-	-	-	-	12	12	6,86
Riveira	4	11	5	-	-	-	20	11,43
Portosín	-	-	-	-	1	-	1	0,57
I. Cristina	8	-	-	-	-	-	8	4,57
Chipiona	-	-	5	-	-	-	5	2,86
Conil	-	-	10	-	-	-	10	5,71

Total	20	18	71	5	39	22	175	100
-------	----	----	----	---	----	----	-----	-----

%	11,43	10,29	40,57	2,86	22,29	12,57	100
---	-------	-------	-------	------	-------	-------	-----

**Tabla 2.3.7.** Relación de embarques realizados a lo largo del proyecto.

**Figura 2.3.4.** Mapa de los recorridos realizados durante los embarques a bordo de barcos pesqueros en la zona meridional del Atlántico peninsular.

**Figura 2.3.5.** Mapa de los recorridos realizados durante los embarques a bordo de barcos pesqueros en la zona septentrional del Atlántico peninsular.

**Figura 2.3.6.** Expediente de capturas accidentales.

## **2.4. CONTAMINACIÓN**

### **2.4.1. Obtención de muestras**

Para los estudios de contaminación 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 1996 se llevó a cabo una campaña de recogida de biopsias en la costa gallega. Entre los días 6 y 12 de agosto se dispuso de *la Langosteira*, la lancha de la Cruz Roja de Riveira, para recolectar muestras de piel y grasa de delfines comunes (*Delphinus delphis*) mediante biopsias. Esta zona fue seleccionada por la elevada tasa de avistamientos de esta especie realizados durante los embarques en barcos de pesca realizados durante el mes de junio.

Las muestras se extrajeron mediante un dardo de acero con un cabezal diseñado y descrito por Aguilar y Nadal (1984), activado por un mecanismo de "mariposa", que se dispara mediante un fusil de gomas convencional. Esta combinación permite 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 10 mm 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.

Se realizaron un total de seis salidas durante este período, durante las cuales se obtuvieron un total de 54 muestras.

### **2.4.2. Descripción de los contaminantes organoclorados analizados**

#### *. Diclorodifeniltricloroetano (DDT) y derivados*

El DDT es uno de los productos más apolares que se conocen: por una parte es muy insoluble en agua y en etanol frío, y por otra muy soluble en disolventes orgánicos. Su solubilidad en el agua es muy baja, en general inferior a 2 ppb. Esta propiedad le confiere una elevada tasa de bioacumulación en organismos vivos, lo que facilita su transmisión a lo largo de las redes tróficas marinas.

Según un informe del National Research Council de la National Academy of Sciences, el 25 por ciento de todo el DDT utilizado hasta aquella fecha se encuentra en los océanos. La concentración del DDT en los océanos es baja (del orden de las ppb) debido al efecto de dilución que ejercen los inmensos volúmenes de agua implicados; no obstante, la situación es preocupante debido a la capacidad de muchos animales de concentrar estos contaminantes en sus tejidos corporales. Cuando esta amplificación biológica se va repitiendo a lo largo de muchos eslabones de una cadena trófica, los organismos superiores pueden llegar a tener concentraciones extraordinariamente altas de estos tóxicos, y consecuentemente sufrir trastornos fisiológicos.

Se calcula que entre 1940 y 1977 la producción de DDT superó los tres millones de toneladas, y aunque actualmente está prohibido hay países que siguen utilizándolo. La importancia de los DDTs como contaminantes de alto riesgo no puede ser

menospreciada en los animales situados a niveles tróficos superiores, ya que se trata de un compuesto tremendamente

estable y sus efectos son de larga duración.

El DDE es el metabolito natural por excelencia del DDT. Según parece, prácticamente todos los sistemas biológicos, incluyendo los microorganismos, son capaces de metabolizar el DDT a DDE. De todas maneras esta degradación acostumbra a ser un proceso lento. Aparte del metabolismo animal, el DDE también puede formarse por la degradación del DDT debida a la luz solar.

El DDE es un producto más estable en el medio que el DDT. Difícilmente se degrada a otras formas metabólicas y, a pesar de no tener propiedades insecticidas, tiene una toxicidad superior para los mamíferos, peces y aves que el producto generador.

El TDE o DDD, tetraclorodifeniletano o diclorodifenildicloroetano, es otra forma metabólica del DDT. Los organismos superiores no son capaces de realizar esta conversión, por esta razón el TDE es típicamente un producto de la degradación bacteriana. A pesar de que el TDE era en general menos efectivo que el DDT, también se comercializó como insecticida, ya que estaba especialmente indicado en algunas plagas. Su toxicidad para los mamíferos es unas 10 veces menor que la del DDT.

#### *. Bifenilos policlorados (PCB)*

Los PCB fueron sintetizados por primera vez en el año 1881, por Schmidt y Schultz, y se empezaron a utilizar ampliamente a partir de los años 30. La característica de que los PCB no son inflamables favoreció un uso creciente de estos compuestos en una amplia diversidad de productos industriales. Esto dio lugar a una serie de productos que llegaron al mercado bajo diversos nombres comerciales: Aroclor (Monsanto, U.S.), Clophen (Bayer, R.F.A), Phenoclor (Caffaro, Italia), Kanechlor (Kanegafuchi, Japón), Pyralene (Prodelec, Francia) y Sovol (U.R.S.S.).

Los PCB son estructuralmente similares al DDT pero su molécula se diferencia en no presentar ninguna parte alifática, razón por la que son extremadamente difíciles de metabolizar. Su estructura consiste en un sistema de dos anillos bencénicos (bifenilo), en donde un número variable de hidrógenos ha sido substituido por átomos de cloro. Teóricamente pueden formarse 209 compuestos diferentes variando el número y la posición de los cloros substituidos.

Los PCB se encuentran entre los compuestos orgánicos conocidos más estables. Son resistentes a los ácidos, a las bases y a la oxidación, y tienen un marcado carácter lipófilo. Su constante dieléctrica es baja y la capacidad calorífica muy alta. Estas propiedades los hacen muy adaptables a diversos usos industriales, como en el caso de fluidos de transferencia de calor en los intercambiadores térmicos, aislantes en los condensadores y transformadores de energía eléctrica, fluidos hidráulicos y plastificadores en películas de polímeros.

Su acción contaminadora es debida, por una parte, a las propiedades nombradas, y por otra, a la dificultad de metabolización. Teniendo en cuenta que, al igual que el DDT, y principalmente por su carácter lipófilo, se acumulan a lo largo de las cadenas tróficas, los animales situados a los niveles tróficos superiores son los más contaminados.

La primera contaminación del ambiente por PCB se descubrió en el año 1966, cuando se encontraron restos de estos compuestos en peces. Poco tiempo después, dos desafortunados accidentes producidos en Yusho (Japón) en 1968 y en Yucheng (Taiwan) en 1979 pusieron de manifiesto las posibles consecuencias que estos productos pueden llegar a ocasionar. Estos dos accidentes afectaron a un número muy elevado de personas (en Yusho cerca de 1800 personas y en Yu Cheng más de 2000). En los dos casos la causa fue la contaminación de aceites destinados al consumo humano por una mezcla de PCB y otros contaminantes bioquímicamente próximos, como los dibenzofuranos policlorados y los cuaterfenilos policlorados. Las consecuencias de este accidente, a corto plazo, fueron estudiadas con detalle. Por el contrario, se sabe muy poco de las consecuencias a largo término, que se derivan de una ingestión crónica de PCB a niveles relativamente bajos pero constantes, como es el caso habitual de los mamíferos marinos y otras especies.

A diferencia del DDT, la mayoría de los PCB penetra al medioambiente de manera accidental (fugas de intercambiadores de calor...). De todas maneras la principal responsable de la contaminación ambiental es la eliminación inadecuada de productos de deshecho que contienen PCB.

En general, las formas de PCB mas abundantes entre los vertebrados marinos muestran porcentajes de saturación entre el 50% y el 60%. Los animales situados al final de las cadenas tróficas contienen proporcionalmente congéneres de PCB más saturados, ya que los PCB poco clorados se degradan más rápidamente.

Actualmente, las restricciones de su uso impiden su empleo en sistemas abiertos. No obstante, sus concentraciones ambientales son aún en la actualidad indicativas de futuras tendencias en polución marina, ya que casi dos terceras partes de la producción mundial de PCBs está todavía en uso (sobre todo en equipamiento eléctrico). Se espera que las concentraciones de PCB en agua de mar y en los mamíferos marinos incrementen, particularmente en las zonas tropicales, durante los próximos cien años.

### **2.4.3. Método analítico**

Las muestras se envolvieron con papel de aluminio para evitar su contaminación por sustancias orgánicas y se congelaron hasta el momento del análisis. El proceso analítico consta de tres etapas:

#### *. Homogeneización de la muestra y extracción de los lípidos*

En primer lugar se pesa unos 50 mg de grasa y se coloca en un mortero donde se homogeneiza en presencia de sulfato sódico anhidro. A continuación, la mezcla se introduce en el cartucho de un aparato extractor tipo Soxhlet de 125 ml de capacidad. El mortero y todo el material que esta en contacto con la muestra se lava con n-hexano, que se introduce en el Soxhlet. Finalmente, se añade al aparato extractor el n-hexano suficiente para su funcionamiento, se acopla al refrigerante y a la manta calefactora y se realiza la extracción del contenido lipídico del tejido durante unas cuatro horas. Esto implica, aproximadamente, unos cuarenta ciclos de extracción.

Una vez conseguido el extracto se procede a realizar la determinación de la riqueza lipídica. Para ello se concentra el extracto a 40 ml y se toma una alícuota de 10 ml que se transfiere a un pocillo, el cual se ha tarado previamente y colocado sobre una placa calefactora. Se evapora el disolvente mediante corriente de aire quedando el residuo lipídico. A continuación se coloca el pocillo en un desecador y, una vez frío, se pesa. La cantidad de lípidos presentes en la alícuota se calcula haciendo la diferencia con el peso inicial. Estos lípidos son la cuarta parte de los lípidos totales extraídos de la muestra.

#### *. Separación de lípidos y organoclorados*

Debido a su carácter lipófilo, los compuestos organoclorados se extraen junto con todos los constituyentes apolares del tejido.

Antes de analizar por cromatografía, los contaminantes se separan de los constituyentes naturales. Existen diferentes métodos de separación; en este caso se utiliza el siguiente procedimiento químico, debido a su mayor eficacia y rapidez.

Una alícuota del extracto, generalmente unos 5 ml, se trata con ácido sulfúrico concentrado para destruir los lípidos, ya que los compuestos analizados (DDTs y PCB) son resistentes al ataque. Con una pipeta se le añaden 5 ml de ácido sulfúrico concentrado. El tubo se agita y se deja reposar durante 48 horas para que el proceso hidrolítico se complete y se diferencien las dos fases: una con el disolvente orgánico y los organoclorados y la otra, con el ácido y los restos orgánicos.

La fase apolar se traslada con una pipeta Pasteur a un tubo de centrifuga. La fase inorgánica se lava dos veces con 3 ml de n-hexano, se recoge también con la pipeta y se añaden al primer extracto. El total se concentra en el mismo tubo de centrifuga a 1 ml. bajo corriente de aire. Finalizado este paso, la muestra está preparada, -previa adición del patrón interno-, para el análisis por cromatografía de gases.

#### *. Análisis por cromatografía gas-líquido*

La muestra, una vez purificada y a la concentración adecuada, se inyecta al cromatógrafo mediante una microjeringa de un microlitro de capacidad máxima. La inyección se realiza con splitless, abriendo la válvula después de un minuto y medio de haber inyectado.

La cantidad de muestra inyectada siempre es de 1 microlitro. En el caso de que la concentración de los productos se escape a la linealidad del detector, se diluye la muestra tanta veces como sea necesario repitiendo las inyecciones 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 Ni63. 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 utiliza nitrógeno purísimo a un flujo de 1 ml/min. La purga del inyector es de 3 ml/min y el "make up" de 60 ml/min.

La identificación y cuantificación de los diferentes compuestos se hace mediante la comparación con un patrón estándar compuesto por:

Heptaclor	0.10 ppm
p-p' DDE	0.28 ppm
o-p' DDT	0.12 ppm
p-p' DDT	0.28 ppm
p-p' TDE	0.20 ppm
Aroclor 1260	2.00 ppm

Los congéneres se calculan a partir de su proporción en la mezcla 1260 mediante patrones previamente calibrados.

El heptaclor, que no está presente en cantidades cuantificables en las muestras, se utiliza como patrón interno. Este se añade al extracto, de manera que la concentración de este compuesto en las muestras coincida con la del patrón. En el cromatograma cada pico se determina por su tiempo de retención relativo al del heptaclor.

La concentración del compuesto de interés es directamente proporcional a la concentración del patrón interno multiplicado por el cociente entre las áreas de los picos del compuesto y el patrón interno. Los factores de respuesta sirven para compensar las diferencias de respuesta del detector del compuesto de interés y el patrón interno.

Se inyectaron y calibraron patrones diariamente.

Mediante el uso de la columna capilar se consigue separar totalmente PCB de DDTs. La confirmación de los DDTs se realiza mediante ataques alcalinos con hidróxido potásico 0,5 N en etanol, que producen las siguientes deshidroclorinaciones:

p-p' DDT ----- p-p' DDE  
 o-p' DDT ----- o-p' DDE  
 p-p' TDE ----- p-p' DDMU

Esta conversión se comprueba con patrones adecuados.

El ataque alcalino se efectúa añadiendo a la muestra 5 ml de solución alcalina y dejando reposar la mezcla durante un mínimo de 3 horas a 60C en la estufa. Pasado este tiempo se añaden 10 ml de agua bidestilada de pureza elevada y 5 ml de n-hexano y se agita para favorecer el paso de los organoclorados a la fase orgánica. Seguidamente se deja la muestra en reposo, de modo que las fases se separen, centrifugando si es necesario. La fase orgánica se recoge con una pipeta. Se añaden 10 ml de hexano y se repite la operación. La cantidad de n-hexano resultante, que

contiene los compuestos organoclorados, se concentra nuevamente a 1 ml y se inyecta al cromatógrafo.

Los PCB tienen un perfil muy característico y se reconocen muy fácilmente en el cromatograma. Como no se deshidroclorinizan con el ataque alcalino, quedan totalmente perfilados en la segunda inyección.

*. Blancos, tasas de recuperación y réplicas*

Para tener la seguridad de que las muestras no se contaminan con el material usado en el laboratorio durante los análisis, se realizan periódicamente marchas analíticas con n-hexano puro, constatando así la pureza del sistema.

Para conocer la tasa de recuperación se hacen comprobaciones añadiendo a la muestra, al inicio del análisis, una concentración determinada de patrón. De esta manera, en trabajos anteriores de ocho muestras procesadas con este método se obtuvieron los siguientes porcentajes de recuperación de todo el proceso analítico:

	media	coeficiente de variación
p-p'DDE	72.56 %,	15.8
p-p'TDE	87.41 %,	8.4
o-p'DDT	81.91 %,	8.3
p-p'DDT	98.13 %,	7.6
PCB	90.97 %,	8

Este resultado es excelente para muestras de tejido.

A lo largo del proceso deben hacerse réplicas de una misma muestra o del patrón para comprobar que los resultados son reproducibles. En los trabajos anteriores, de diez réplicas del patrón estándar se obtuvieron los siguientes coeficientes de variación en la cuantificación: p-p'DDE : 7.9 %, p-p'TDE : 6.5 %, o-p'DDT : 5.5 %, p-p'DDT : 8.2 % y PCB : 8.7 %, valores totalmente aceptables.

#### **2.4.4. Determinación del sexo de los animales muestreados**

El delfín común no presenta dimorfismo sexual, por lo que es imposible determinar el sexo de los animales en libertad a simple vista. Para la preparación de las muestras obtenidas a partir de las biopsias se separó la piel de la grasa y se conservó la primera en viales con una solución saturada en sal y 20% de DMSO (sulfóxido de dimetilo) para ser posteriormente congeladas a -20°C.

Para realizar la determinación del sexo se procedió primero a la extracción de ADN de las muestras de piel. Se fragmentaron dichas muestras utilizando cuchillas estériles y se realizó una digestión de las mismas con proteinasa K a 37°C durante 12 h a fin de disgregar las membranas celulares. Posteriormente se separó el ADN, soluble en agua, de los lípidos y

proteínas por medio de centrifugaciones con fenol y cloroformo. Por último, se recuperó el ADN haciéndolo precipitar con etanol 96% y centrifugación. La extracción así realizada se conservó congelada.

La determinación de sexo por técnica molecular se aprovecha de la diferencia que existe a nivel de secuencia entre los genes para la proteína ZFX, localizada en el cromosoma X, y la proteína ZFY, localizada en el cromosoma Y. Las hembras se caracterizan por tener dos cromosomas X y los machos por tener un cromosoma X y un cromosoma Y. Mediante la técnica de PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa), se amplificaron dichas secuencias de las muestras de ADN. La reacción se realizó en un termociclador, en un volumen de 10 ul durante 32 ciclos (1 min. a 93°, 1 min. a 48°, 1 min. 30 a 72°), utilizando los "primers" ZFYX0582F, ZFY0752R y ZFX0784R (Bérubé et al., 1996). El resultado se visualizó realizando una electroforesis del producto obtenido en gel de agarosa al 2% y tinción con bromuro de etidio. Para las hembras se obtuvo una única banda de 425 pb, correspondiente a los 2 ZFX, y para los machos 2 bandas (una de 425 pb, la correspondiente a ZFX, y una de 269 pb, correspondiente a ZFY).

#### 2.4.5. Publicaciones

Dada la carencia y dispersión de la información disponible sobre el efecto de los contaminantes en los cetáceos, en las fases iniciales del proyecto se consideró conveniente realizar una recopilación de la información disponible sobre este tema en distintos centros de investigación. Los resultados de esta recopilación fueron excelentes y trascienden el ámbito del presente proyecto, por lo que se consideró conveniente, previa aprobación de la Dirección General de Conservación de la Naturaleza, su publicación que, para lograr una mayor difusión, se realizó en inglés y en español. El resultado final de esta recopilación dio como resultado el libro "*Mamíferos Marinos y Contaminación: Una Bibliografía Anotada; Marine Mammals and Pollutants: An Annotated Bibliography*", publicado a finales del pasado año, en 1996.

A parte de una pequeña introducción donde se analiza la evolución de estos temas hasta el presente en función de las áreas o de las especies estudiadas, la parte central de la publicación consiste en una relación de las referencias bibliográficas ordenados alfabéticamente en función del nombre del primer autor, seguidas en cada caso por un extracto de la información contenida:

- especies animales a las que se refiere
- zona geográfica que cubre dicho artículo
- palabras clave temáticas en español
- palabras clave temáticas en inglés

Posteriormente, y para facilitar la búsqueda de la información, se han dispuesto los siguientes índices en base a los diferentes apartados especificados en cada referencia:

- índice de autores (se incluyen tanto los autores principales como los secundarios)
- índice taxonómico (por nombres científicos de las especies)
- índice de áreas geográficas
- índice de las palabras clave temáticas en español
- índice de las palabras clave temáticas en inglés

Se espera que dicha obra (incluida junto a la presente memoria) sea una obra útil tanto para científicos especializados en este campo como para estudiantes, gestores o divulgadores de la ciencia.

### **3. DISTRIBUCIÓN Y STATUS DE LAS ESPECIES**

## **MISTICETOS**

### **3.1. Rorcual aliblanco (*Balaenoptera acutorostrata*)**

#### Distribución y abundancia

Se trata de una especie cosmopolita que habita en aguas templadas, polares y tropicales de todos los mares, su distribución, no obstante, no es continua, y es menos común en los trópicos que en aguas más frías. En el hemisferio norte, el rorcual aliblanco tiene una distribución continua desde aguas templadas hasta el círculo polar ártico, con ciertas variaciones estacionales que se relacionan con su ciclo reproductivo. Así, igual que los otros balaenoptéridos, el rorcual nortero realiza grandes migraciones norte-sur en busca de unas aguas apropiadas para alimentarse y de otras para reproducirse. En verano los animales residen en aguas más frías y productivas donde se alimentan. En otoño empiezan a viajar hacia aguas más cálidas, a las cuales llegan a principios de invierno, para realizar las cópulas y los partos. En esta época la ingestión de alimento es prácticamente ocasional ya que son zonas muy pobres en alimentos. Hay una considerable segregación sexual por latitudes; los machos tienden a desplazarse hacia latitudes más altas que las hembras. Asimismo los animales adultos tienden a ocupar latitudes más altas que los juveniles.

En el Atlántico Norte se reconocen 4 stocks; costa este del Canadá, oeste de Groenlandia, Atlántico nor-central y Atlántico nor-oriental. El límite sur del stock del Atlántico nor-oriental es poco conocido. En la zona oceánica de las aguas atlánticas peninsulares es una especie presente, aunque no parece ser abundante. Dentro de los límites geográficos de este estudio su presencia ha sido registrada raramente, dado que no tiene hábitos costeros. Por otra parte, hay que señalar que su dieta está usualmente compuesta por especies de peces que forman cardúmenes, como la sardina o el arenque. Dado que existe una relación entre el tamaño del cardumen y la cantidad mínima necesaria para ser explotada por un ejemplar de rorcual aliblanco, esta especie suele formar grupos de 1 o 2 individuos a lo sumo para una explotación más eficiente. Ello redundará en una más difícil detectabilidad.

Durante las campañas de observación en el mar no se avistaron grupos de rorcual aliblanco, y el inventario tan solo contiene una cita confirmada de un avistamiento, realizado en la costa asturiana (Figura 3.1). Sin embargo, en el registro de varamientos del litoral septentrional peninsular, desde el Golfo de Vizcaya hasta la frontera con Portugal, muestra una cierta abundancia de registros, lo que sugiere que en aguas algo alejadas de la costa se trata de una especie común.

En las Figura 3.2 y 3.3 puede verse este patrón de distribución. En la costa occidental de Galicia, donde la plataforma continental es más estrecha, hay una densidad relativa de varamientos mayor al resto de su rango de distribución (Figura 3.3). Puesto que el rorcual aliblanco se distribuye tanto en aguas de plataforma como aguas exteriores, y a menudo los cardúmenes de peces se hallan en aguas poco profundas de plataforma, la cercanía de esta especie con respecto a la costa en esta región es probable que sea mayor.

No se posee información en el inventario sobre esta especie en el Golfo de Cádiz, aunque su presencia en aguas oceánicas debe ser esporádica, dado que ha sido citada al sur de Portugal en registros de varamientos.

No es posible dar cifras sobre la abundancia de esta especie, ya que no se poseen observaciones sistemáticas por unidad de esfuerzo que permitan evaluar su densidad en ninguna de las áreas de interés. Dado que el número de registros de la especie, incluyendo los varamientos, es limitado, no es posible establecer tendencias en el tiempo en su abundancia relativa.

### Problemas de conservación

La sobreexplotación de los rorcuales de mayor tamaño ha aparentemente beneficiado a las poblaciones de rorcual aliblanco, ya que para ellas ha representado una disminución de la competitividad por los recursos alimentarios. Hasta los años 70 no era considerada de valor comercial, pero a partir de entonces, y debido a la disminución de las poblaciones de cetáceos de mayor tamaño que habían sido sobreexplotados, empezó a capturarse de forma significativa. Hasta 1986, año en que empezó la moratoria decretada por la Comisión Ballenera Internacional, fue muy perseguida.

La población del Atlántico Norte, a pesar de haber sido fuertemente reducida en la década de 1970, todavía está siendo explotada por Groenlandia y Noruega, aunque la cifra de capturas es moderada. La totalidad de la población del Atlántico nor-oriental ha sido evaluada en unos 43.500-114.000 ejemplares, aunque se desconoce si la población ibérica forma parte en realidad de este colectivo o pertenece, al contrario, a un stock meridional.

Muy poco se puede decir en cuanto a la interacción de esta especie con la pesca. De todos modos, en las encuestas sí se refleja la frecuencia relativa de capturas de un grupo al que se ha denominado “ballenas”, y que constituye un 5%, de allas aproximadamente. Teniendo en cuenta que la mayoría de pescadores no distinguen las distintas especies de mysticetos y, más concretamente, entre distintas especies de rorcuales, es muy posible que parte de este porcentaje esté formado por rorcuales aliblanco. En principio, los arrastres de pareja y, en general, las redes de luz de malla grande (20-30 cms), serían los únicos aparejos que podrían capturar algún animal de esta especie.

En conclusión, no se puede afirmar que existan capturas incidentales de rorcual aliblanco, pero sí cabe la posibilidad de que se produzcan de manera esporádica.

No se dispone de información acerca de los niveles de contaminantes de este rorcual. No obstante, teniendo en cuenta la información proveniente de otras áreas, se cree que, al compartir los mismos recursos alimentarios que los otros balaenoptéridos, los niveles de cotaminantes presentes en sus tejidos deben ser muy bajos.

## **3.2. Rorcual norteño (*Balaenoptera borealis*)**

### Distribución y abundancia

En aguas atlánticas, la distribución del rorcual norteño es parecida a la del rorcual común, extendiéndose desde aguas tropicales hasta aguas templadas o frías, sin alcanzar latitudes polares. No obstante, suele tener mayor preferencia por aguas templadas, y por lo general su distribución es oceánica. No se dispone de información precisa sobre su patrón de migración y preferencias

de hábitat, aunque se cree que la población de rorcual norteño del Atlántico nordeste pasa el invierno en aguas oceánicas, cerca de España, Portugal y el noroeste de África. Al finalizar el período invernal emigra hacia áreas de mayor latitud, al norte. Debido a sus preferencias por aguas templadas, su tamaño y sus características morfológicas, a menudo es confundido con el rorcual tropical (*Balaenoptera edeni*), que vive en aguas tropicales o templadas de bajas latitudes durante todo el año.

Durante las campañas del presente proyecto no se observaron grupos de esta especie, y sólo se dispone de 2 únicos registros de varamientos, uno en la costa de Galicia (Figura 3.4) y otro en el Golfo de Cádiz (Figura 3.5). Esta escasez de información no es rara, si tenemos en cuenta las estadísticas de explotación ballenera, y concretamente las capturas de esta especie. En aguas del noroeste de Galicia, que se centraron en el Banco de Galicia, situado a unas 100 millas al noroeste de Cabo Finisterre y por ello fuera del ámbito de este inventario, la especie fue capturada desde 1925 hasta 1980, aunque el número de capturas anuales nunca superó los 26 ejemplares. Ello indica que a pesar de ser una especie habitual en aguas noratlánticas no es tan abundante, por ejemplo, como el rorcual común.

No se posee información en el inventario sobre esta especie en el Golfo de Vizcaya, aunque su presencia en aguas oceánicas debe ser esporádica, dado que ha sido observada en campañas realizadas más al norte, fuera del ámbito de este estudio.

En aguas atlánticas del Estrecho de Gibraltar se desarrollaron actividades balleneras durante desde 1921 hasta 1954, y a lo largo de éstas se capturó un buen número de ejemplares de esta especie, con un máximo de 91 en 1951. Teniendo en cuenta la limitada información disponible sobre las áreas de captura de esta operación, es probable que la especie se halle presente dentro de la franja de aguas próximas a la costa, sobre todo en las zonas más cercanas al Estrecho de Gibraltar. No obstante, es importante señalar que, dada la posible confusión entre esta especie y el rorcual tropical, y la muy probable coincidencia de ambas especies en este área en determinadas épocas del año, no es posible establecer con precisión su distribución y patrón migratorio. Una cita de un varamiento en el Parque Nacional de Doñana podría tratarse de un rorcual tropical, si bien requiere confirmación y en realidad tratarse de un rorcual norteño.

Los efectivos de rorcual norteño en la totalidad del Atlántico Norte europeo probablemente sobrepasan los 1.500-2.000 ejemplares aunque las estimas disponibles para esta especie son poco precisas. Durante este siglo, la población fue mermada en diferentes tiempos y lugares. Su aparente ausencia en zonas donde se practicó la caza sugiere que algunas poblaciones fueron severamente reducidas y en el presente aun no se han recuperado.

En el área de estudio su abundancia o densidad no ha podido ser evaluada en términos absolutos dada la escasez de registros y al hecho de que éstos no han sido tomados de manera sistemática y con información del esfuerzo de búsqueda asociada. Dado que el registro de varamientos de esta especie tampoco es muy amplio, nada puede decirse sobre cambios aparentes en su distribución a lo largo del tiempo.

#### Problemas de conservación

Debido a su reducido tamaño, inferior al de otros misticetos, el rorcual norteño no ha sido el principal objetivo de las operaciones balleneras. No obstante, durante los años cincuenta y

setenta de nuestro siglo, las actividades balleneras redujeron fuertemente la mayor parte de las poblaciones, coincidiendo con el declive y consiguiente protección de la ballena azul, el rorcual común y la yubarta. A partir del año 1979, su explotación comercial cesó en todas las áreas excepto en el Atlántico Norte.

En la Península Ibérica, entre los años 1925 y 1980 se cazaron cerca de 500 ejemplares en las factorías balleneras de las costas gallegas y del Estrecho de Gibraltar. Durante este período se cazaron del orden de las pocas decenas por año, excepto el año 1951, en que se cazaron 91 ejemplares en el estrecho de Gibraltar; teniendo en cuenta que probablemente algunos ejemplares fueran confundidos con la ballena de Bryde (*Balaenoptera edeni*), es improbable que estas capturas afectasen de un modo significativo a la población. En la actualidad, la especie goza de un buen nivel de protección en la mayor parte de países y convenciones internacionales, aunque en los últimos años ha sufrido una captura limitada en aguas islandesas.

El caso del rorcual norteño, por lo que se refiere a capturas incidentales con artes de pesca, es similar al del rorcual aliblanco, descrito anteriormente (ver apartado 3.1). El hecho de que sea una especie aparentemente menos abundante que otras especies de rorcuales hace pensar que la probabilidad de que se produzca algún tipo de incidente es muy baja.

No son conocidos los datos sobre niveles de contaminantes en esta especie aunque, nuevamente, se supone que son bajos debido a sus hábitos pelágicos y su dieta basada en crustáceos planctónicos. Se dispone de datos de niveles de organoclorados en tejido adiposo del rorcual norteño capturado en las factorías balleneras de Islandia, que se trata probablemente de una población distinta a la ibérica, si bien debe tener una distribución próxima y unos hábitos alimentarios y migratorios similares. Estos datos indican concentraciones en grasa hipodérmica de tan sólo unas pocas décimas de g/Kg tanto en tDDT como en PCBs, lo que indica unos niveles de exposición bajísimos y, ciertamente, alejados de los umbrales que inducen efectos toxicológicos.

### **3.3. Rorcual común (*Balaenoptera physalus*)**

#### Distribución y abundancia

El rorcual común es la especie de misticeto más abundante del Atlántico Norte, con una distribución variable a lo largo del año debido a sus hábitos migratorios. Dentro de su área de distribución ocupa aguas septentrionales en verano, durante la temporada de alimentación, y aguas meridionales en invierno, durante la de reproducción.

En el Atlántico ibérico el rorcual común es abundante durante la primavera y principio del verano, aunque pueden encontrarse ejemplares durante todas las épocas del año. La migración estacional se inicia en la franja tropical a finales del invierno y poco después los rorcuales comunes comienzan a aparecer en las aguas del sur de Galicia. La migración continúa hasta más allá del mes de agosto, en tránsito hacia las zonas de alimentación. Éstas se caracterizan por sus aguas profundas de gran productividad biológica. En general, el rorcual común se encuentra en aguas relativamente frías, asociadas a afloramientos y surgencias de aguas profundas, ricas en

nutrientes. En éstas, sus movimientos longitudinales en busca de alimento pueden ser muy importantes, dadas las características distribucionales de sus presas, en su mayor parte crustáceos

y peces. Los eufausiáceos, y especialmente *Meganyctiphanes norvegica*, son el principal alimento del rorcual común en muchas áreas. Esta especie de crustáceo decápodo se concentra en enjambres espesos, a lo largo de extensas zonas de mar, donde la densidad de rorcuales suele ser muy alta. La densidad de rorcual común durante el verano en aguas oceánicas del Atlántico nordeste, más allá de los límites de este inventario, se ha estimado en 1 individuo cada 42 millas marinas<sup>2</sup> aproximadamente. Sin embargo, en este período tan sólo una pequeña fracción de la población se encuentra en aguas ibéricas, localizándose principalmente en la franja exterior a los límites geográficos de las áreas de este inventario, sobre todo en la costa norte peninsular.

Al finalizar el verano una parte de la población deja las zonas de alimentación 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 las aguas estudiadas se hace más rara, quedando solamente algunos individuos dispersos. Aunque se desconoce el destino de esta migración, se cree que parte de la población se dirige hacia aguas cálidas, en el norte de África, donde tendrían lugar los apareamientos y el nacimiento de las crías.

Los avistamientos de grupos de esta especie contenidos en el presente inventario (Figuras 3.6 y 3.7), aunque escasos, se distribuyen por aguas abiertas circundantes a toda la franja costera noratlántica. Los pocos avistamientos de esta especie incluidos en el inventario hasta este momento se hallan repartidos por todo el litoral noratlántico considerado en este estudio, con una mayor incidencia en la costa oriental de Galicia (Figura 3.3), en Asturias y Cantabria (Figura 3.2), donde la especie es abundante a partir del talud. Estos avistamientos corresponden a la población del Golfo de Vizcaya e Islas Británicas.

En la cuenca oriental del Atlántico Norte la distribución de la especie se extiende desde la línea de los hielos hasta aproximadamente los 20°N, aunque la mayor densidad de la especie se sitúa entre el sur de la Península Ibérica e Islandia. Entre estos límites generales de distribución parecen existir distintos grupos o "stocks" pero el grado real de aislamiento que existe entre ellos así como el rango de su distribución geográfica no se conocen. La trayectoria poblacional de distintos "stocks" explotados comercialmente y la limitada información disponible de los programas de marcaje sugieren que la población atlántica ibérica se extiende hasta el norte de las Islas Británicas y es independiente de la que ocupa las aguas de Islandia, Noruega, las Islas Faroe y Canadá.

En el Golfo de Cádiz se registra un único avistamiento (Figura 3.5) y muy pocos avistamientos de esta especie (Figura 3.7), a pesar de que fue muy abundante en la zona hasta la mitad de este siglo. Debido a una severa explotación ballenera de la zona, la especie vio sus efectivos reducidos al máximo, y en la actualidad es escasa. Sin embargo, es posible que exista un tránsito de individuos por el Estrecho de Gibraltar, aunque estudios bioquímicos y genéticos recientes parecen indicar que la población mediterránea es independiente de la atlántica. La identidad poblacional de los individuos que cruzan el estrecho se desconoce.

La población atlántica ibérica ha sido estimada el año 1989 en algo más de 17.000 individuos. Los ejemplares observados en la franja costera son parte integrante

de este colectivo, si bien no puede estimarse su abundancia absoluta o su densidad, ya que las observaciones son insuficientes para evaluar su densidad en ninguna de las áreas de interés.

### Problemas de conservación

En las aguas atlánticas europeas, el rorcual común ha sido objeto de pesca intensiva desde la década de 1870. En la península ibérica, las primeras capturas se efectuaron en 1921, cuando entró en actividad una factoría ballenera en Algeciras. Pronto se comprobó que la densidad de ballenas era muy elevada y a esta primera compañía se sumaron muchas otras, que en tan sólo siete años dieron muerte a más de 6.000 ejemplares de esta especie, lo que redujo drásticamente su densidad y obligó a interrumpir las actividades en 1927. Unos pocos ejemplares fueron capturados en 1934 y 1939, pero una pesca estable no se inició de nuevo hasta 1944, cuando se abrió una factoría en Portugal. A partir de 1946 se inició de nuevo la captura en España, que persistió hasta el año 1985 a unos niveles mucho más moderados, que en general oscilaron entre los 100 y 200 ejemplares por año. En 1985 las actividades balleneras se interrumpieron en toda la región al entrar en vigor la moratoria en la caza de la ballena impuesta por la Comisión Ballenera Internacional.

Como ya se ha comentado, en la actualidad ésta es la especie de rorcual más abundante, sobre todo por lo que respecta a la zona septentrional del área estudiada en el presente proyecto, como parece confirmar el comentario general de todos los pescadores que se dedican a la pesca del bonito en el Cantábrico, durante la época estival, que dicen ver, frecuentemente, ballenas de gran tamaño (seguramente *Balaenoptera physalus*) y ballenatos (*Balaenoptera acutorostrata* ?).

Por tanto, en el 5% de capturas de “ballenas”, es probable que la mayoría sean capturas incidentales de rorcuales comunes, en particular animales jóvenes o crías. Estas capturas tienen un carácter esporádico o excepcional, y los artes susceptibles de producirlas serían los arrastres de parejas y, quizás, los rascos, excluyéndose al resto de aparejos.

En lo que respecta a la contaminación, el rorcual común ha sido una especie ampliamente estudiada. Los niveles de contaminantes tanto de metales pesados como de organoclorados han sido determinados en un amplio segmento de la población. Las muestras de tejido para los análisis se obtuvieron durante los años 1982-1985 de la pesca comercial vigente en España durante aquellos años.

Los niveles de metales hallados de Hg, Hg-orgánico, Zn, Cu y Cd en músculo, hígado y riñón se detallan en la Tabla 3.1. Los niveles son extremadamente bajos, por lo que no se consideran peligrosos desde un punto de vista toxicológico. No hay una diferencia significativa entre los niveles en machos y hembras.

El mercurio es uno de los metales pesados más estudiados debido a su alta toxicidad especialmente cuando se presenta en forma orgánica. Este metal se acumula con la edad y a lo largo de la cadena trófica. El metilmercurio es tóxico para los animales de sangre caliente porque es rápidamente absorbido desde el intestino por la sangre y pasa a través de la barrera hematoencefálica directamente al cerebro, que es un órgano crítico. Pero donde permanece más es en el hígado y en el riñón, donde se caracteriza por inhibir la actividad enzimática. En los mamíferos marinos la mayor parte

del mercurio está en forma inorgánica, ya que según parece poseen un mecanismo propio de desmetilación que viene asociado al Selenio.

Los niveles de organoclorados hallados en las muestras de rorcual común se detallan en las Tablas 3.2 y 3.3. Los valores son muy bajos y no representan problema alguno para la

supervivencia de la población. Los machos presentan valores mayores que las hembras y sus niveles de organoclorados aumentan con la edad. En las hembras, en cambio, el proceso es el inverso, es decir que las cargas soportadas de contaminantes organoclorados disminuyen con la edad. En la Figura 3.8 pueden compararse las concentraciones de los contaminantes organoclorados en el rorcual común.

Tabla 3.1

Tabla 3.2

Continuación Tabla 3.2

Tabla 3.3

Continuación Tabla 3.3

### 3.4. Ballena azul (*Balaenoptera musculus*)

#### Distribución y abundancia

Es una especie cosmopolita, encontrándose en todos los grandes océanos del mundo. Realiza amplias migraciones estacionales desde las aguas cálidas en las que se reproduce en invierno hasta las frías o polares donde se alimenta en verano. En la vertiente europea del Atlántico, el límite norte de su distribución son las aguas de Islandia, Groenlandia y Spitzberg, mientras que al sur es posible que alcance el Ecuador. La presencia de ballenas azules en las aguas abiertas de la cornisa atlántica de la Península Ibérica y el Golfo de Cádiz no es rara, aunque la densidad de individuos es reducida. La mayoría de avistamientos y capturas realizadas por las factorías balleneras gallegas tuvieron lugar a más de 100 millas de la costa, y en particular en la zona conocida como el Banco de Galicia, una región de aguas relativamente someras situada al noroeste de Finisterre.

En las aguas meridionales ibéricas la especie también fue objeto de capturas, si bien se desconoce la localidad exacta en la que éstas tuvieron lugar. No obstante, dada su presencia en aguas no alejadas del Estrecho de Gibraltar, existe la posibilidad de que penetre en el Mediterráneo, aunque las citas antiguas existentes en la bibliografía, como el ejemplar que varó en el año 1913 cerca de San Feliu de Guíxols (Gerona), parecen deberse a un error de identificación taxonómica más que a una presencia real de la especie en este mar.

Los inventarios de avistamientos y varamientos, limitados a la franja de estudio, eminentemente costera, no registran citas confirmadas de esta especie en las costas atlánticas ibéricas españolas. No obstante, en las vecinas costas portuguesas sí se han producido tres varamientos a lo largo del presente siglo.

Dada su baja densidad en nuestras aguas o en el resto del Atlántico Norte no se dispone de estimas de población para esta especie, aunque probablemente el total del contingente noratlántico europeo debe consistir en unos cientos de ejemplares. No obstante, en aguas noreuropeas la ballena azul ha aumentado de manera consistente su frecuencia de avistamiento durante cruceros de investigación, y se estima que durante el período 1968-1990, sus efectivos podrían haberse incrementado a un ritmo cercano al 5% anual.

#### Problemas de conservación

Por su elevada rentabilidad comercial, la ballena azul fue el cetáceo explotado con mayor intensidad por las operaciones balleneras. Se calcula que en los años 30 se capturaron más de 30.000 ejemplares cada año en todo el mundo. La práctica totalidad de las poblaciones sometidas a explotación comenzó a mostrar indicaciones de sobrepesca a partir de la década de 1940, pero no fue hasta 1966 cuando la Comisión Ballenera Internacional declaró la especie protegida. Por este motivo, todas sus poblaciones han sido fuertemente reducidas.

En el Atlántico Norte sufrió una intensa persecución durante la primera mitad del presente siglo por parte de Noruega e Inglaterra. En nuestras aguas, al tratarse de una especie poco abundante, nunca se registraron cifras de captura elevadas, aunque las estadísticas de pesca registran la captura de unos 30 ejemplares entre 1921 y 1978. En

la actualidad, la población que habita las aguas atlánticas europeas, y que sin duda nutre las raras observaciones de este cetáceo

en aguas próximas a la Península Ibérica, se estima en cerca de un millar de ejemplares.

Sus hábitos solitarios y fuertemente oceánicos, combinados con su baja densidad, sugieren una baja conflictividad de esta especie con las actividades pesqueras.

Por analogía con otros balenopteridos de similares hábitos alimentarios y características biológicas, se cree que la contaminación no representa un problema para la conservación de la especie. La ballena azul está fuertemente protegida por la legislación nacional y todos los acuerdos internacionales.

### 3.5. Yubarta (*Megaptera novaeangliae*)

#### Distribución y abundancia

*Megaptera novaeangliae* es cosmopolita y pelágica. Presenta poblaciones independientes en ambos hemisferios, cuyo aislamiento está facilitado por la desincronización estacional de las migraciones.

Esta especie, de marcados hábitos migratorios, se caracteriza por tener áreas de reproducción invernales y de alimentación estivales, relativamente discretas, hacia las que suele volver con gran fidelidad año tras año. A menudo ambos tipos de áreas se hallan separados en el espacio por varios miles de Km. En el Atlántico Norte se identifica una única población de yubarta, para la cual se conocen distintas áreas de alimentación en altas latitudes, desde la costa este de Estados Unidos, hasta Islandia y Noruega. Del mismo modo, también se conoce el destino invernal de reproducción en aguas de la República Dominicana y Puerto Rico, en el Atlántico Oeste. En el Atlántico Este se reconocía tradicionalmente una zona reproductiva situada alrededor de las Islas de Cabo Verde, aunque en la actualidad se desconoce hasta que punto es utilizada por esta especie. A pesar de ser un cetáceo cuya dieta incluye crustáceos, peces e incluso cefalópodos, parece tener predilección por un tipo de presa principal en sus destinos finales de alimentación. Debido a ello, su distribución en estas zonas está a menudo ligada a la distribución de sus presas. Existen observaciones directas sobre la alimentación de la yubarta en sus rutas migratorias, aunque dada la amplitud de sus migraciones parece ser de carácter ocasional.

Las operaciones balleneras que tuvieron lugar en el atlántico español registraron 3 capturas, una hembra adulta en 1976 y otros dos ejemplares en 1974 y 1976. Entre 1981 y 1984 se realizaron cuatro cruceros de censo de cetáceos por el Atlántico español del que se obtuvo un único avistamiento de *M.novaeangliae*. La existencia de pocos avistamientos de esta especie en aguas templadas del Atlántico nordeste sugiere que éstas sólo parecen constituir una zona de paso entre los destinos migratorios de la población. Entre estos avistamientos, 2 se hallan dentro de los límites geográficos de este inventario, y 1 en aguas adyacentes (Figura 3.1). Del mismo modo, el número de registros de varamientos es bajo, 3 de ellos en la costa norte de Galicia, y uno en el Golfo de Cádiz, cerca de Portugal (Figuras 3.4 y 3.5). Estos registros confirman el carácter esporádico de la especie en ambas zonas, donde además el registro histórico de estadísticas balleneras indica la captura de yubartas de forma excepcional. Esta información está de acuerdo con la distribución oceánica de la especie en sus rutas

migratorias, en las que ocasionalmente puede explotar bancos de peces o crustáceos, en áreas de mayor productividad biológica.

Dado el carácter excepcional de la especie en aguas peninsulares atlánticas es imposible evaluar sus efectivos poblacionales o su densidad, por lo que no se dispone de valores.

### Problemas de conservación

Aunque se tiene constancia de alguna captura del siglo XVIII, todos los stocks de yubartas fueron seriamente dañados por la caza comercial que se desarrolló a mediados del siglo XIX. Se considera que el número inicial de ejemplares en todo el mundo era de alrededor los 150.000, aunque esta estima no es precisa debido a la falta de estadísticas fiables durante el período en que se mantuvo la explotación comercial. El contingente mundial estimado en la actualidad es del orden de los 25.000 ejemplares. Aunque la especie fue drásticamente reducida por la sobreexplotación, existen hoy en día signos que indican la recuperación de la especie en todos los océanos, a excepción del noreste atlántico, donde el stock es considerado muy bajo. En este océano la población inicial debía ser de unos 5.000 ejemplares, mientras que se considera que en la actualidad tan sólo sobreviven unos pocos cientos de animales.

Las yubartas fueron fácilmente capturadas en zonas muy próximas a la costa, debido a sus hábitos costeros durante los períodos de cría y reproducción. Estos hábitos implican también la vulnerabilidad de la especie a la polución costera, el tráfico naval, los artes de pesca (entre 5 y 10 animales son anualmente capturados incidentalmente en distintas áreas del Atlántico), y a otras actividades costeras del hombre.

En la actualidad la caza de la yubarta tan solo se practica en algunas islas del Atlántico, como son la isla de Annobón o San Vincent. La caza en el Atlántico Norte está prohibida desde 1956, aunque se conoce la captura de algunos ejemplares por operaciones no vinculadas a la C.B.I.

No se dispone de ninguna información que confirme la existencia de capturas incidentales de yubarta en el Atlántico peninsular. Por tanto, debe atribuirse la calificación de excepcionales o anecdóticos a los incidentes que se puedan ocasionar con ejemplares de esta especie.

Tampoco se dispone de información acerca de los niveles de contaminantes en esta especie. No obstante, se considera que, al igual que otros balenoptéridos que tienen también una dieta compuesta por crustáceos planctónicos, el nivel de exposición debe ser bajo y muy inferior a los umbrales capaces de inducir efectos toxicológicos.

## **3.6. Ballena vasca (*Eubalaena glacialis*)**\_\_

### Distribución y abundancia

Debido a la intensa explotación a que ha sido sometida la especie y al reducido tamaño de sus poblaciones supervivientes, la distribución actual tan sólo refleja de una manera parcial la original. La información disponible de las campañas balleneras de los siglos XVIII y XIX indica la existencia de grandes agregaciones de ballenas de los vascos en aguas templadas y frías del Atlántico.

En este océano se acepta que hay dos poblaciones diferenciadas, una en la vertiente oriental y otra en la occidental, aunque es posible que exista un cierto intercambio de ejemplares entre ellas. En el lado europeo, las citas antiguas se extienden desde Islandia y el Cabo Norte hasta la Bahía de Cintra, en plena costa del Sáhara. En las costas españolas la especie fue antaño muy abundante a lo largo de todo el litoral cantábrico y gallego, que se cree era una importante zona de hibernada. No obstante, la captura excesiva produjo la práctica extinción de la especie y en la actualidad los avistamientos en nuestras aguas tienen un carácter extremadamente excepcional.

De hecho, en las últimas décadas tan sólo se han producido dos avistamientos confirmados de ejemplares de esta especie: uno en alta mar frente a las costas de Galicia en 1978, y otro frente al Cabo de Estaca de Vares en 1993 (Figura 3.1). Además, pescadores de esta misma zona, colindante entre Galicia y Asturias, afirman haber visto en varias ocasiones una ballena oscura de vientre blanco, saltando cerca de costa, y que por la descripción podría tratarse de un ejemplar de ballena vasca. Estos avistamientos, casi anecdóticos y tan separados en el tiempo, parecen indicar que efectivamente quedan individuos que utilizan aguas peninsulares de forma esporádica, dentro de sus rutas migratorias. Cabe añadir que en febrero del año 1995 se produjo otro avistamiento confirmado de una ballena vasca, a 400 m del Cabo San Vicente, al sur de Portugal. Por la época del año parece tratarse de un individuo emigrando hacia el norte, proveniente de bajas latitudes.

La Figura 3.2 sitúa los registros de varamientos disponibles para esta especie en la Cornisa Cantábrica. Todos ellos son de principios del presente siglo, y constituyen los últimos registros históricos de esta especie hasta que se produjeron los avistamientos antes citados.

No se dispone de valores de abundancia para esta especie. El número extremadamente reducido de avistamientos y la ausencia de varamientos en aguas europeas durante la segunda década del presente siglo indican que la población atlántica oriental se ha extinguido o pervive en unos niveles ínfimos de abundancia. Las estimas de abundancia efectuadas para la población de las aguas atlánticas americanas arrojan cifras de unos 400 a 1.100 individuos.

### Problemas de conservación

La ballena de los vascos fue la primera especie de cetáceo de gran tamaño que fue explotada de una manera intensiva por el hombre y se conocen reglamentos sobre la comercialización de su carne en los mercados de los puertos vascos que se remontan al siglo XI. De hecho, los vascos tuvieron el monopolio de su pesca durante muchos siglos; iniciaron la actividad en los puertos de Zarauz, Lequeitio, Bermeo, Motrico y otras localidades vascongadas como mínimo en los siglos X o XI, y más tarde la extendieron a lo largo de toda la cornisa cantábrica hasta alcanzar, hacia el siglo XVI, la costa de Galicia. Más tarde, cuando las ballenas comenzaron a escasear en sus propias aguas, los balleneros vascos no dudaron en viajar a las latitudes más extremas del Atlántico en su busca, donde también explotaron las poblaciones de ballena polar. Así, las operaciones vascas en las Islas Spitzberg, Islandia, el Labrador o Terranova fueron habituales durante los siglos XVII y XVIII.

Durante el siglo XIX, en el litoral cantábrico tan sólo se cazaron cuatro ejemplares: uno en 1805 en Fuenterrabía, otro en 1854 en San Sebastián, otro en 1878 en Guetaria y otro en 1893 en San Sebastián. En nuestro siglo la única captura realizada fue un ejemplar en Orio en 1901.

Estas escasas capturas reflejan la escasa abundancia de la especie ya en aquellos tiempos. De hecho, el declive de la población europea, como mínimo en la franja más meridional, probablemente se inició ya en el siglo XVI.

El motivo de este enrarecimiento fue por un lado la elevada presión de captura, que claramente superaba la capacidad de reposición de ejemplares de la población, y por otro el sistema de captura de los balleneros vascos, ya que éstos daban caza primordialmente a las crías lactantes. Una vez éstas eran capturadas, las remolcaban al interior de los puertos donde eran seguidos por la madre, que una vez en aguas someras era fácilmente muerta a lanzazos. Esta práctica afectaba lógicamente al segmento más crítico de la población en términos reproductivos, y fue sin duda un factor determinante en la extinción de la población.

Desde hace más de cincuenta años la especie está fuertemente protegida por todas las normativas pesqueras, pero la población europea no se ha recuperado. Se desconoce si los escasos avistamientos de ejemplares de esta especie efectuados en nuestras aguas en las últimas décadas corresponden a excepcionales supervivientes de la población original europea o provienen de la población americana, compuesta en la actualidad por varios centenares de individuos.

Dada su extrema rareza, la probabilidad de que se produzca alguna captura incidental en aguas peninsulares es mínima, aunque no debe descartarse totalmente y, de ocurrir, revestiría una extrema gravedad.

Al tratarse de una especie tan escasa, no se dispone de muestras ni, por tanto, de información acerca de los niveles de contaminantes de esta especie aunque, al alimentarse principalmente de los mismos recursos tróficos que los demás mysticetos, se cree que los niveles de exposición serán, al igual que en estas especies, extremadamente bajos e incapaces de producir efectos deletéreos.

## **ODONTOCETOS**

### **3.7. Cachalote (*Physeter macrocephalus*)**

#### Distribución y abundancia

Es una especie cosmopolita. La presencia de cachalote en el Atlántico Norte se extiende desde aguas tropicales hasta las circumpolares. Existen discontinuidades espacio-temporales en cuanto a las áreas de su distribución, debido a que hay una segregación geográfica por edad, sexo y estado reproductivo. Así, dos cachalotes dentro de una misma “población” pueden estar separados por miles de kilómetros de distancia en el mismo momento, para encontrarse en una misma zona al cabo de un tiempo. En general se admite que las hembras forman grupos muy estables, donde los individuos permanecen juntos durante largos años. En estos grupos suele tener lugar la cría y posterior desarrollo de los jóvenes, que más tarde, en función del sexo, permanecerán o partirán hacia otros grupos y zonas. Los grupos de hembras suelen encontrarse en latitudes bajas, en aguas tropicales o templadas (en el Atlántico norte limitadas por los 42-44° Norte), mientras que los machos se distribuyen por aguas de latitudes más altas. Dentro de los machos y en función de su edad se observa un gradiente de distribución; los machos jóvenes forman grupos de pocos individuos, mientras que los adultos, maduros físicamente, suelen ser solitarios. Estos últimos viajan hasta latitudes muy altas, mientras que los primeros suelen encontrarse, según la edad, en zonas de aguas templadas y frías. Los machos adultos pueden viajar en poco tiempo desde latitudes altas hasta aguas tropicales para aparearse en los grupos de hembras.

La dieta de los cachalotes es muy variada, aunque incluye organismos batipelágicos de gran tamaño, como cefalópodos y peces. A menudo se alimentan a grandes profundidades, incluso por debajo de mil metros. Por ello, su distribución está muy asociada a aguas donde hay estas profundidades, o incluso en lugares donde el descenso del talud continental es muy pronunciado. En estos lugares de batimetría irregular tienen acceso a presas de gran tamaño con mayor facilidad.

Durante los embarques de este proyecto no se observaron grupos de cachalotes en ninguna de las áreas. Además, hay pocos registros de avistamientos en el inventario, dadas las características de sus preferencias de hábitat: zonas oceánicas, en aguas de profundidades superiores a los 1000 metros. Los avistamientos de grupos de cachalotes (Figuras 3.7 y 3.9) dentro de los límites geográficos del proyecto no presentan ningún tipo de distribución característica o predecible. Sin embargo, existe una distribución continua de varamientos en aquellas áreas de contornos topográficos accidentados y, en general, donde la plataforma continental cae con brusquedad. Así, en la Figura 3.10 puede verse la distribución de localidades con animales varados en Galicia, la mayoría de los cuales se encuentran en la costa noroccidental. En la costa Cantábrica se observa un registro continuo de varamientos desde Asturias hasta el oeste (Figura 3.11). En el Golfo de Cádiz hay un único registro de avistamiento (Figura 3.7) y 1 de varamiento, que corresponde a un ejemplar que llegó a Huelva en 1932 (Figura 3.12). Si se tienen en cuenta que las estadísticas de operaciones balleneras en la zona hablan de capturas anuales de entre 20 y hasta más de 100 ejemplares, entre 1921 y 1954, es razonable pensar que la especie sea habitual en aguas abiertas del Golfo de Cádiz, más allá de los límites geográficos del inventario. Finalmente, cabe decir que esta especie ha sido observada repetidamente en aguas mediterráneas de Estrecho de Gibraltar, indicando un posible tránsito a través de éste.

Dada su baja densidad en las áreas de estudio no se puede decir nada acerca de su abundancia.

### Problemas de conservación

El cachalote fue perseguido intensamente por los balleneros norteamericanos desde el siglo XVII hasta el XIX, y por los europeos durante los siglos XIX y XX. Como la especie es sexualmente dimórfica y las hembras son mucho menores que los machos, la presión de la explotación ha recaído fundamentalmente sobre este último sexo. En nuestras aguas atlánticas, las factorías balleneras capturaron cachalotes en el Estrecho de Gibraltar (Algeciras y Norte de Marruecos), Setúbal (Portugal) y Galicia (Vigo, Finisterre y Muros), finalizando la explotación de esta especie en esta última región en el año 1983. Durante los años de más intensa explotación, en la década de los sesenta, se llegaron a capturar más de 300 ejemplares por temporada. Se desconoce cual ha sido el grado de reducción de la población atlántica por efecto de la caza, pero la especie es todavía relativamente abundante en nuestras aguas.

La información recolectada en las encuestas sugiere un bajo nivel de conflictividad con las actividades pesqueras, con capturas esporádicas de ejemplares aislados, siempre con artes de arrastre de pareja. Los recursos explotados por estos grandes animales no coinciden en general con los que se comercializan en España. Además, su distribución es demasiado vasta e impredecible como para decir que coincida con las zonas frecuentadas por los barcos de pesca en el Atlántico peninsular. Pero posiblemente esta amplia distribución es precisamente la que genera que algunos encuestados recordasen, de manera anecdótica, haber capturado algún ejemplar de esta especie en alguna ocasión.

Por otro lado, al igual que ocurre con el calderón común, existe la posibilidad de que cierto tipo de redes, los “rascos” (de luz de malla superior a los 20-25 cms), puedan capturar algún ejemplar de cachalote. Aunque no se ha podido confirmar este hecho con la realización de las encuestas, comentarios personales de gente relacionada con el mundo de la pesca sugieren esta posibilidad. Ni los palangres, ni los cercos ni el resto de artes que se han investigado en el presente proyecto parecen susceptibles de capturar animales de esta especie.

Los residuos de DDTs y PCB fueron determinados en diferentes tejidos de catorce cachalotes capturados en operaciones balleneras del año 1981. Los niveles hallados en el tejido adiposo estaban entre 1 y 30 ppm de PCBs base lipídica, con una media de 8,32, y los de tDDT entre 1 y 17 y una media de 4,2. Estos valores son similares a los hallados en otros ejemplares de la misma especie en otras áreas del hemisferio Norte. Los valores no son altos, sino intermedios, debido probablemente a su dieta consistente en cefalópodos y peces de fondo. Las hembras parecen hallarse más expuestas a los efectos de la contaminación debido a que éstas ocupan aguas más contaminadas y se alimentan de presas más superficiales.

## **3.8. Cachalote pigmeo (*Kogia breviceps*)**

### Distribución y abundancia

Esta especie es muy ocasional en el Atlántico peninsular, aunque parece ser que en ningún lugar de su rango de distribución alcanza una densidad significativa. En el Atlántico Norte se

encuentra desde las aguas tropicales hasta el límite septentrional de zonas templadas, incluyendo algunas citas en las Islas Británicas. Parece tener preferencia por hábitats oceánicos, especialmente en aguas del límite de la plataforma y talud continentales. Hasta hace relativamente poco no se distinguía del cachalote enano (*Kogia simus*), y es muy difícil de apreciar e identificar en el mar. Por estas razones, es muy posible que haya pasado desapercibido durante largo tiempo.

No se dispone de observaciones ni registros de avistamientos para la especie, dado su carácter excepcional, y las características de hábitat de los límites geográficos de este inventario. Por el contrario, hay varias citas de varamientos de la especie (Figura 3.13), desde Asturias hasta la costa norte de Galicia, donde hay un solo ejemplar varado (Figura 3.14). La mayoría de registros se recogieron desde principios de los años 80, salvo en el caso de un ejemplar que varó en Oviedo en 1952. Hay un solo registro de varamiento en el Golfo de Cádiz (Figura 3.12).

No se dispone de información sobre su densidad o abundancia.

#### Problemas de conservación

A priori la única actividad susceptible de producir capturas incidentales de esta especie es la de los arrastres de pareja. No obstante, dada la escasez de esta especie en aguas atlánticas peninsulares se presupone que la posible interacción, de existir, debe ser de carácter excepcional.

No hay información disponible sobre niveles de contaminantes en esta especie en el Atlántico norte, si bien en otros océanos la información disponible indica que acostumbra a acumular valores altos de Cd en riñón, que denotan una alimentación rica en calamares, y valores relativamente bajos de Hg.

### **3.9. Cachalote enano (*Kogia simus*)**

#### Distribución y abundancia

Al igual que el cachalote pigmeo, en el Atlántico Norte el cachalote enano se distribuye en aguas tropicales y templadas. Sin embargo, parece ser que tiene una mayor preferencia por las aguas cálidas que el primero. Sus hábitos son oceánicos, aunque se le ha asociado más a las aguas del talud continental que al cachalote pigmeo. Debido a la confusión entre ambas especies y a la dificultad de su identificación en el mar, es muy posible que esta especie haya pasado desapercibida durante tiempo.

Se dispone de un único registro de varamiento de esta especie, que corresponde a un ejemplar que llegó a Huelva en 1987. A parte de esto se desconoce su distribución y abundancia en el Atlántico peninsular.

#### Problemas de conservación

Por lo que a interacción con las actividades pesqueras se refiere, se puede afirmar lo mismo que se ha dicho para *Kogia breviceps*: es de suponer que no existan ningún tipo de incidentes, excepto de forma anecdótica.

No hay información disponible sobre niveles de contaminación en esta especie.

### 3.10. Zífidos

#### Distribución y abundancia

##### . Zifio de Cuvier (*Ziphius cavirostris*)

De todas las especies de zífidos, el zifio de Cuvier es la más cosmopolita y frecuentemente avistada. En el Atlántico Norte tiene una distribución continua, desde el trópico hasta aguas frías. Su distribución es por lo general oceánica, variando mucho según las áreas, aunque a menudo ligada a aguas de gran profundidad y talud continental pronunciado. Su comportamiento discreto y al larga duración de sus inmersiones le convierten en una especie difícil de observar, a pesar de su gran tamaño y relativo gregarismo. Como en la mayoría de cetáceos poco comunes, la falta de observaciones y el desconocimiento en gran medida de su biología y comportamiento hacen que su distribución sólo pueda ser explicada a partir de los registros de varamientos.

A pesar de esto y dentro de su rareza, se trata de una especie habitual en la Península Ibérica. En el Atlántico peninsular se producen varamientos anuales en casi todas las áreas de estudio, con mayor incidencia en aquellas donde la plataforma continental es estrecha y el contorno batimétrico cae a mucha profundidad. Así, observando la Figura 3.11 puede comprobarse como la distribución de varamientos es continua en toda la costa Cantábrica, y en Galicia es más habitual en la costa occidental (Figura 3.15). Durante los embarques realizados en este proyecto fueron observados en 3 ocasiones, en 2 grupos de 1 ejemplar y un grupo de 3. Sin embargo, estos avistamientos se produjeron fuera de los límites geográficos del inventario (Figura 3.9). Por otra parte, el inventario de avistamientos no contiene información adicional sobre la especie.

No se dispone de información sobre su densidad y abundancia.

##### . Zifio de Sowerby (*Mesoplodon bidens*)

Dado el carácter excepcional de las observaciones de esta especie en el Atlántico Norte, su distribución se describe a partir de los registros de varamientos. Por lo general, su distribución es en aguas templadas o frías, siendo más propio del lado este del Atlántico que del oeste. La mayor parte de varamientos conocidos se sitúa en aguas exteriores del Mar del Norte, con un máximo en las Islas Británicas. Llega a las Islas Feroe, y su distribución al sur podría limitarse por aguas tropicales.

Solamente se dispone de un varamiento para esta especie en aguas del Atlántico peninsular, y corresponde a la costa del Cantábrico (Figura 3.11), concretamente de un macho de 6 metros que varó en la costa de Santander en 1980.

No se dispone de información sobre su densidad y abundancia.

. Zifio de Blainville (*Mesoplodon densirostris*)

De entre todos los zífidos del género *Mesoplodon*, el zifio de Blainville es el que tiene la repartición más amplia de todos. Se encuentra por todo el mundo, desde aguas tropicales hasta el límite entre zonas templadas y frías. Existen registros esporádicos de la especie en Portugal e incluso uno en el Mediterráneo. Dentro de los límites de la zona de estudio sólo se ha registrado un varamiento, que corresponde al Golfo de Cádiz. Concretamente, en el año 1988 varó un ejemplar en el parque de Doñana (Figura 3.12).

A parte de esta cita confirmada no se ha podido recoger más información sobre la especie aunque, dada su distribución casi cosmopolita, es probable que sea más frecuente en aguas peninsulares atlánticas que otras especies de *Mesoplodon* también citadas.

No se dispone de información sobre su densidad y abundancia.

. Zifio de Gervais (*Mesoplodon europaeus*)

A pesar de su nombre científico, el *Mesoplodon europaeus* es una de las especies de zífidos menos comunes en Europa. Su distribución en el Atlántico incluye aguas tropicales y templadas, sobretodo del lado oeste. En Europa y África tropical hay muy pocas citas, cosa que hasta cierto punto indica su carácter excepcional.

Su identificación en el mar es difícil, como la de la mayoría de los zífidos. Y este hecho, junto con su carácter muy excepcional, hace que no pueda considerarse como un especie propia de la fauna cetológica de la Península Ibérica. A pesar de esto, existe un varamiento confirmado de esta especie en Ayamonte, Huelva, en 1993 (Figura 3.12).

No se dispone de información sobre su densidad y abundancia.

. Zifio de True (*Mesoplodon mirus*)

La distribución de esta especie se limita a las aguas templadas del Atlántico Norte, donde se solapa con la del Zifio de Gervais. El zifio de True, sin embargo, parece tener preferencia por aguas más frías. En el Atlántico Este hay registros de varamientos desde las Islas Hébridas hasta Francia, con un máximo en las Islas Británicas e Irlanda. En el Atlántico peninsular sólo hay 2 varamientos confirmados de esta especie, ambos en Santander, en los años 1980 y 1981 (Figura 3.11). Estos registros confirman que los límites meridionales en el Atlántico Norte están por debajo de lo que se creía originalmente.

A pesar de esto, el carácter muy excepcional de estos varamientos descarta a esta especie como propia de la fauna cetológica del Atlántico peninsular.

No se dispone de información sobre su densidad y abundancia.

### . Calderón de hocico boreal (*Hyperoodon ampullatus*)

El hyperodon del Norte se distribuye exclusivamente en el Atlántico Norte, desde aguas circumpolares hasta el límite septentrional de las aguas templadas. En algunas ocasiones ha sido citado en aguas más meridionales, incluyendo el Mediterráneo francés. A pesar de esto, no puede considerarse que el Atlántico peninsular o incluso el Mediterráneo formen parte de su ámbito habitual de distribución.

Sus áreas más habituales de distribución suelen caracterizarse por aguas profundas, por lo general no inferiores a los 2000 m, y con preferencia por relieves submarinos accidentados. En este sentido, hay que añadir que existe una población controlada a nivel individual por identificación fotográfica, que vive casi exclusivamente en una zona de cañones submarinos de la costa nordeste de Canadá.

En el presente inventario existe un único registro confirmado de varamiento de esta especie, concretamente en la costa suroccidental de Galicia (Figura 3.10). Aparte de este dato, su presencia en aguas peninsulares se considera más que excepcional, entre otras cosas por que éstas se encuentran muy por debajo del límite de su distribución habitual.

No se dispone de información sobre su densidad y abundancia.

#### Problemas de conservación

Nose ha obtenido información acerca de capturas incidentales. De todos modos no debe descartarse la posibilidad de que ocurran, aunque de manera esporádica.

Los arrastres de pareja serían los únicos susceptibles de producir capturas sobre esta especie, si bien las zonas explotadas por unos y por otros no parecen coincidir.

En principio las especies que podrían verse más afectadas serían las más abundantes, como es el caso del zifio de Cuvier.

Debido a sus hábitos de aguas profundas y alejadas de tierra firme, los zífidos son especies muy poco estudiadas, a veces conocidas únicamente por los ejemplares varados. En el área estudiada no se ha dispuesto de material idóneo para sus análisis y no se conocen las concentraciones de contaminantes. En general los niveles en estos ejemplares son inferiores a los de la mayoría de otras especies de pequeños cetáceos de la misma zona debido a su dieta teutófaga, que los sitúa en un nivel trófico bajo y, por lo tanto, poco contaminado.

### **3.11. Delfín común (*Delphinus delphis*)**

#### Distribución y abundancia

De toda la fauna de cetáceos del Atlántico peninsular, el delfín común es la especie más abundante dentro de los límites geográficos del proyecto. Siendo un delfínido de amplia distribución, en numerosas ocasiones se localiza cerca de costa, en aguas neríticas, sin perder la

estructura y cohesión de sus grupos, propias de la vida oceánica.

En el Atlántico Norte su repartición es continua, desde aguas subtropicales hasta el límite entre aguas templadas o frías. Se estima que la densidad de delfines comunes en estas aguas es de 1 delfín cada 3,3 millas marinas<sup>2</sup>. Sus límites distribucionales al norte llegan ocasionalmente hasta la latitud de Suecia, aunque se trate de un delfín propio de aguas templadas. En estas aguas puede hablarse de un doble patrón de distribución; en las áreas septentrionales, el delfín común ocupa tanto aguas oceánicas como neríticas. Este sería el caso de la zona norte peninsular. Por el contrario, en el sur, el delfín común es más propio de aguas neríticas, aunque también pueda encontrarse alejado de costa. Suele formar grupos variables de entre 1 o 2 ejemplares hasta varios centenares. En general, el tamaño de los grupos suele estar asociado a la actividad (alimentación, reproducción), hora del día, disponibilidad de recursos tróficos y época del año, entre muchos otros factores. A menudo se asocia con el delfín listado, formando grupos mixtos, sobre todo en los límites de distribución de esta última especie. El beneficio de estas asociaciones consiste en aumentar la protección frente a depredadores o una mejor detección y aprovechamiento de las presas. No es infrecuente observar grupos en los que pocos delfines comunes viajan junto a gran número de delfines listados o a la inversa.

Durante este proyecto se realizaron muchas observaciones de esta especie, la más numerosa del total de avistamientos por especies (Tabla 2.2.1). Puesto que la mayor parte de los embarques se realizaron en verano, los resultados de densidad relativa para esta especie se refieren a este período, aunque también reflejan la situación en el área de estudio durante el resto del año.

En las Figuras 3.16, 3.17 y 3.18 se halla el mapado de los grupos de delfín común contenidos en el inventario de avistamientos. De todas las áreas de estudio puede verse como el mayor número de grupos corresponde a la parte occidental de Galicia (Figura 3.16), aunque el mapa refleja también los resultados de las campañas de biopsias y otros embarques, con una distribución fuertemente contagiosa en áreas de mayor prospección. Por lo general se trata de una especie presente en toda la zona septentrional de estudio y, a pesar de su distribución nerítica, es más abundante en aguas sobre el talud continental. Ello es debido a la mayor riqueza de alimento en estas aguas y a la sobreexplotación pesquera de las áreas más cercanas a costa. Si se observa la distribución de varamientos de esta especie, mapados en las Figuras 3.19, 3.20 y 3.21, puede confirmarse esta homogeneidad en cuanto a distribución en todo el norte peninsular, compartida con el delfín listado. Investigando los registros de varamientos en el tiempo no pueden detectarse cambios relativos en cuanto a distribución.

Por el contrario, en el estudio detallado de la densidad relativa de esta especie por zonas pueden observarse diferencias en cuanto a su distribución. Las densidades relativas de esta especie son muy parecidas para Galicia norte y oeste, cosa que indica que se halla uniformemente distribuido en las aguas circundantes a Galicia, siendo relativamente común. Cabe decir que existe una desproporción en el número de observaciones por áreas, que puede influir en la interpretación de los valores de la *tasa de encuentro*, en los que se expresa la densidad relativa. Ello queda patente comparando los valores de esfuerzo y número de observaciones de ambas regiones (Tabla 3.4), así como la gran variabilidad asociada a algunas estimaciones de densidad relativa. Sin embargo, la densidad relativa de delfín común en Asturias ha resultado ser mucho más baja. En concreto, el 77% más baja que en Galicia-norte, y el 81% más baja que la

densidad de Galicia-oeste. Además, las densidades relativas de Galicia-oeste y Asturias resultaron ser

significativamente distintas ( $p < 0.05$ ). Estos resultados indican que la presencia de delfín común en aguas de Asturias es menos frecuente que en Galicia, aunque mayor que en el resto de las áreas geográficas, donde no pudo ni tan siquiera calcularse su densidad relativa.

De nuevo, el bajo número de observaciones de delfín común obtenido en Asturias puede influir en su correspondiente valor de densidad relativa. Sin embargo, éste es suficientemente pequeño como para evidenciar por sí solo las diferencias respecto a Galicia.

Delfín común ( <i>Delphinus delphis</i> )	Área geográfica		
	Asturias	Galicia-norte	Galicia-oeste
Densidad relativa	702	3076	37672
Error estándar	237	1352	589
Intervalo de confianza del 95%	0.342-1.438	1.044-9.063	2.753-5.174
Grupos observados	5	10	97

**Tabla 3.4.** Densidad relativa de delfín común, expresada como *tasa de encuentro*, con error estándar e intervalo de confianza del 95%. Solo se expresan los resultados para las áreas analizadas.

En el Golfo de Cádiz, dado el bajo número de grupos de delfines avistados en los embarques (Figura 3.18), no puede decirse nada sobre su densidad relativa. Por un lado, resulta ser la especie de cetáceo más común dentro de los límites geográficos del área (Figura 3.21). Por otro, su baja densidad aparente contrasta con la densidad de otras zonas del norte, o incluso con la altísima densidad de delfín común que se encuentra en el mar de Alborán, especialmente en el lado Mediterráneo del Estrecho de Gibraltar.

#### Problemas de conservación

El delfín común es una especie que presenta un elevado grado de interacción con las actividades pesqueras en las zonas estudiadas. Una de las causas de dicha

interacción podría ser su elevada presencia en el área, que ya ha sido comentada en el apartado anterior.

En base a las encuestas realizadas a los pescadores, se calcula que aproximadamente un 80 % de los cetáceos capturados por los artes de pesca en aguas atlánticas peninsulares corresponden a especies de delfínidos, entre las que se incluirían el delfín común y el delfín listado puesto que se ha considerado que los pescadores, en general, no tenían conocimientos suficientes para distinguir entre las dos especies. Teniendo en cuenta que las zonas estudiadas, cercanas a la costa, son más propias del delfín común, se puede considerar que esta sería la especie más afectada.

Según las mismas encuestas, el arte más pernicioso para estos cetáceos sería el arrastre de pareja, del que ya se ha hablado en el apartado 2.3 (página ). Las parejas, en principio, calan el arte una vez al día. Pero cuando el pescado es escaso o si están pescando lejos de su puerto de origen, los barcos aprovechan el buen tiempo para calar otra vez durante la noche. Según los mismos pescadores, es raro que no quede enmallado algún delfín durante la calada nocturna, y contadas veces sobreviven. El tamaño de los grupos que quedan enmallados es muy variable; y aunque generalmente se trata de uno a 10 animales, se han dado casos de capturas de treinta o más ejemplares en una sola calada.

Durante el proyecto se han llevado a cabo 18 embarques en arrastres de parejas. De ellos, únicamente en cuatro ocasiones se trabajó de noche. En cada uno de esos cuatro embarques se capturaron delfines comunes, que se muestrearon siempre que fue posible. El total de delfines capturados y los datos recogidos quedan resumidos en la Tabla 3.5, que se incluye a continuación.

	Fecha de captura	Tamaño	Sexo	Muestras
<i>Delphinus delphis</i>	13 Ago 96	?	?	no
<i>Delphinus delphis</i>	13 Ago 96	?	?	no
<i>Delphinus delphis</i>	14 Ago 96	?	?	no
<i>Delphinus delphis</i>	8 Julio 97	196,5 cm.	macho	si
<i>Delphinus delphis</i>	8 Julio 97	232 cm.	macho	si
<i>Delphinus delphis</i>	8 Julio 97	215 cm.	macho	si
<i>Delphinus delphis</i>	9 Julio 97	175 cm.	macho	si

<i>Delphinus delphis</i>	9 Julio 97	182 cm.	macho	si
--------------------------	------------	---------	-------	----

**Tabla 3.5.** Capturas incidentales realizadas durante embarques en arrastres de pareja.

Puesto que el hecho de faenar por la noche no se rige según un calendario establecido sino que es una decisión, a veces improvisada, del propio patrón de cada barco, no es posible calcular la incidencia de este tipo de caladas a lo largo del año por barco.

Otro de los artes que parece ser conflictivo, aunque en menor medida, es el cerco. En este caso, no obstante, la captura del delfín no implica necesariamente su muerte, puesto que en algunos casos los propios pescadores les ayudan a salir. Las capturas son más bien ocasionales, aunque siempre se trata de grupos de 2 a 10 individuos y, algunas veces, incluso mayores.

El caso de los palangreros es distinto a los anteriores. En todos los barcos se confirma la existencia de capturas incidentales, si bien nunca se trata de capturas de varios individuos, sino de ejemplares aislados. La frecuencia de incidentes (por barco) es baja, hallándose, en la mayoría de los casos, de una a dos capturas anuales. En un 90% de los casos los animales llegan muertos a bordo y es el palangre de superficie el más implicado en esta incidentalidad.

Se debe resaltar el hecho de que, aunque cada barco no capture más que un delfín al año, el resultado final es de cierta consideración debido al gran número de barcos palangreros existentes, sobre todo en el norte de España. De todos modos resulta muy complicado cuantificar este impacto, debido a que el tipo de arte utilizado por estas embarcaciones puede variar según la época del año.

Siguiendo con las demás artes, el arrastre se muestra como el menos nocivo para las poblaciones de delfín común, produciéndose alguna captura de manera ocasional, sin que se deba considerar un problema relevante para la conservación de esta especie.

Las redes clasificadas dentro del grupo de artes menores, en referencia a la frecuencia de incidentes por embarcación, presentan un comportamiento muy similar al de los palangres. Es decir, un número bajo de capturas anuales (normalmente un sólo animal al año) que se traduce, por lo general, en la muerte del animal..

Hay que diferenciar entre las redes que son utilizadas muy cerca de la costa, como las que sirven, por ejemplo, para la pesca de peces de roca, y las artes utilizadas en zonas más alejadas, como los “rascos”, para la pesca del rape (*Lophius piscatorius*). En el primer caso, la probabilidad de que se produzca algún tipo de interacción con delfines comunes es muy baja y puede ser despreciada. En el segundo, sí existen un número de incidentes de cierta consideración, aunque, debido al bajo número de buques que se dedican a este tipo de pesca, no se puede considerar que este tipo de artes sean una amenaza importante para la especie. Como norma general, las redes con una luz de malla más grande son las más nocivas para estos cetáceos.

Por último, cabe considerar dentro de este apartado a los dos tipos de artes relacionados con la pesca de túnidos: la cacea y el cebo vivo. En la parte septentrional del Atlántico peninsular, durante la época estival, son numerosos los barcos que se dedican a estos tipos de faenas. Una de las características de esta pesca es la larga duración de las mareas (de 10 a 30 días, aprox.).

*Agresiones directas:*

Seguramente por tradición histórica, sobre todo en la zona más oriental del Cantábrico, existe la costumbre de cazar algún delfín para su consumo a bordo. El método más utilizado es el arpón, que se utiliza aprovechando los momentos en los que los animales se sitúan en la roda del barco y se dejan arrastrar por la ola producida en proa por el desplazamiento de la nave. Parece ser que la especie más afectada, también en este caso, es el delfín común.

La magnitud de esta actividad, catalogada en las encuestas como “agresiones directas”, es muy difícil de determinar de manera cuantitativa, debido al recelo de los pescadores a facilitar esta información. De todos modos, globalmente se estima que debe tratarse de un problema de cierta importancia pues, como se ha comentado anteriormente, la flota susceptible de realizar estas capturas es considerable. Esta práctica de captura de delfines se localiza básicamente en el País Vasco, y aunque los barcos que las practican son normalmente los que se dedican a la pesca a la cacea o al cebo vivo, también se dan en pesqueros que utilizan algún otro tipo de arte.

En cuanto a la contaminación que presentan los tejidos de delfín común, se realizó un crucero de biopsias en Riveira (Galicia) en Julio de 1996 para la obtención de muestras. Se efectuaron un total de 54 biopsias de tejido adiposo de delfín común (18 hembras y 33 machos). Los resultados de los análisis de los compuestos organoclorados pueden observarse en la Tabla 3.6 (hembras) y la 3.7 (machos).

En general, tal y como se observa en la Figura 3.22, los machos presentaron unos valores de todos los compuestos muy superiores a los de las hembras. Este hecho es habitual en la mayor parte de especies de cetáceos, ya que las hembras efectúan una descarga de sus propios contaminantes a las crías tanto durante la gestación como durante la lactancia.

Los valores observados, de unas pocas decenas de ppm de PCB y del orden de las unidades de tDDT, no son muy elevados teniendo en cuenta que el delfín común es un depredador terminal. De hecho, los niveles de estos contaminantes en delfines comunes y listados del Mediterráneo son casi diez veces superiores. Por este motivo, se cree que los potenciales efectos de la contaminación en la población de delfines comunes del noroeste peninsular es moderada y no susceptible de producir un impacto significativo en el mantenimiento de la población.

Tabla 3.6

**Tabla 3.7**

### 3.12. Delfín mular (*Tursiops truncatus*)

#### Distribución y abundancia

En el Atlántico Norte existen dos ecotipos distintos de delfín mular, uno de distribución y hábitos costeros, y otro de vida oceánica. El delfín mular que se encuentra dentro de los límites geográficos de este proyecto parece pertenecer mayoritariamente al primer ecotipo, dadas las características de los hábitats donde se observan. Este ecotipo se distingue por formar grupos pequeños, marcadamente organizados en función de colectivos reproductores, clases de edad y sexo. Suele tener un cierto grado de residencia, dentro de unas áreas de distribución discretas, hacia las que tiene fidelidad. En el Atlántico Nordeste existen varias poblaciones de delfín mular de estas características, para las cuales existen estudios basados en el individuo: en el estuario del Sado (Portugal), Bretaña (Francia), oeste de Irlanda o nordeste de Escocia. En el presente proyecto se puede identificar una población que respondería a un ecotipo costero, para la cual se han empezado a realizar algunos estudios a nivel local. Esta población, que ocuparía una zona relativamente amplia, se sitúa en Galicia, viviendo y moviéndose entre las principales rías.

El delfín mular fue la segunda especie de cetáceo más avistada durante los embarques de esta campaña, con una repartición homogénea de grupos observados por áreas. A pesar de esto, Galicia cuenta con un mayor número de observaciones, la mayor parte de ellas en el área correspondiente a Galicia occidental. En las Figuras 3.23, 3.24 y 3.25 se observa el mapado de los avistamientos de delfín mular contenidos en el presente inventario. Como se ve en estas figuras, se distribuye por toda la cornisa cantábrica y aguas de Galicia. Su distribución incluye aguas de la franja costera, la plataforma continental. Algunos de los grupos avistados se hallan en aguas del talud continental, e incluso, en contadas ocasiones, en aguas abiertas, más alejadas de costa. Asimismo, deben destacarse un gran número de observaciones localizadas en las Rías Bajas gallegas.

En el registro de varamientos se puede obtener información parecida en cuanto a distribución geográfica de la especie, siendo frecuente en el Golfo de Vizcaya y la costa cantábrica (Figura 3.26), así como en Galicia (Figura 3.27) donde, al igual que en los avistamientos, es más frecuente en las Rías Bajas. Estudios recientes parecen confirmar que no hay una marcada estacionalidad en cuanto a varamientos de esta especie en Galicia, y el 87% de registros corresponde a la mitad suroccidental.

La densidad relativa de delfín mular no es alta en ningún área geográfica. En el País Vasco ha sido un 62% mayor que en Galicia-oeste, aunque los valores no son significativamente distintos (Tabla 3.8). Ello indica una mayor presencia de esta especie en las aguas cercanas a la costa del País Vasco. Sin embargo, el número de observaciones de esta especie en ambas áreas ha sido muy reducido, posiblemente debido a su distribución y la localización del esfuerzo de los barcos de pesca. Por ello, la variabilidad asociada a la estimación de densidad es amplia, y es posible que los tests estadísticos utilizados no detecten diferencias significativas, aun cuando los valores sean muy distintos para ambas áreas. Además, los embarques realizados en Galicia, dado el tipo de barco utilizado, no son muy representativos de la densidad de delfines en el interior de las rías.

Delfín mular ( <i>Tursiops truncatus</i> )	Área geográfica	
	País Vasco	Galicia-oeste
Densidad relativa	415	158
Error estándar	131	91
Intervalo de confianza del 95%	0.249-0.819	0.052-0.473
Grupos observados	9	4

**Tabla 3.8.** Densidad relativa de delfín mular, expresada como *tasa de encuentro*, con error estándar e intervalo de confianza del 95%. Solo se expresan los resultados para las áreas analizadas.

Es difícil precisar cual es la situación en el Golfo de Cádiz, dado el bajo número de observaciones realizado durante los embarques. En la Figura 3.25 puede observarse como la distribución de grupos avistados de esta especie, incluyendo la información contenida en el inventario, es de un solo grupo. En realidad, es muy posible que la presencia de delfín mular en la zona, aún siendo poco abundante, sea más costera que el ámbito donde se realizaron la mayor parte de embarques de este área. El mapado de los varamientos contenidos en el inventario (Figura 3.21) da una idea similar sobre el carácter casi ocasional de los varamientos de esta especie.

#### Problemas de conservación

Tradicionalmente común en todas las aguas costeras de la Península, el delfín mular es una de las especies que ha sufrido de forma más clara y directa las agresiones humanas debido a su distribución. La degradación paulatina de sus hábitats y los problemas (incidentales o dirigidos) con el mundo de la pesca parecen haber sido las causas más importantes de su aparente regresión. Esto provoca que cualquier incidente con estos mamíferos marinos tenga bastante más relevancia que la que se pueda adjudicar a las interacciones con otras especies menos vulnerables.

En cuanto a la interacción con los artes de pesca investigados en el presente proyecto, se ha determinado que el delfín mular es el cetáceo más capturado en la zona de Andalucía, y el segundo en el resto de la franja de costa objeto del estudio.

Al contrario de lo que ocurre con el delfín común, la incidentalidad con las artes de cerco y las artes menores (las redes en especial) aparece como uno de los factores clave en la problemática de la conservación de la especie.

En el primer caso, los cercos, se produce una fuerte coincidencia entre las zonas explotadas por ambas partes, así como en los recursos explotados: bancos de bacaladilla

*Distribución y status de las especies: Odontocetos*

(*Micromesistius poutassou*), sardina (*Sardina pilchardus*), boquerón (*Engraulis encrasicolus*), jurel (*Trachurus trachurus*) y caballa (*Scomber scombrus*), fundamentalmente.

Esta coincidencia provoca que en las encuestas realizadas a bordo de los cerqueros el delfín mular sea la segunda especie identificada como víctima de la actividad de los barcos. De todos modos, debido a la baja abundancia de este cetáceo precisamente en las regiones donde se da la mayor parte de la actividad de estas embarcaciones (Golfo de Vizcaya), la situación no parece alarmante a nivel regional.

Por lo que se refiere a las artes menores, la interacción puede alcanzar niveles preocupantes. Según el resultado de las encuestas, en más de un 30% de los casos las capturas no se describen como ocasionales, sino como un fenómeno que aparece de una a cinco veces al año. Aunque parece ser que, en cada captura, lo más frecuente es que se enmalle un solo animal, es preciso resaltar estos incidentes, pues la flota de artes menores es elevada y se encuentra a lo largo de todo el área prospectada. Así, la suma de casos locales y aislados puede constituir un conjunto muy nocivo para esta especie, de interés prioritario en lo que concierne a su conservación.

En cambio, al revés que en el caso del delfín común, los arrastres de pareja no parecen constituir una amenaza para la especie. Esto es perfectamente comprensible si se analiza la zona de distribución de estos animales y se compara con las áreas en las que desarrollan su actividad este tipo de pesquerías. Al no ser coincidentes, es lógico pensar que las capturas de delfín mular por arrastres de pareja sólo se producen de manera ocasional, si es que llegan a ocurrir (en ningún caso los entrevistados describieron a estos especímenes como posibles víctimas de las capturas incidentales).

Lo mismo se podría decir de los palangreros, con el matiz de que la distribución de los caladeros para estas embarcaciones es más dispersa que la de los arrastreros, pudiendo encontrarse en zonas coincidentes con los hábitats locales de los delfines mulares. Por tanto la probabilidad de que se den interacciones con estas artes debe ser mayor que en el caso anterior, si bien relativamente poco importante a nivel global.

#### *Agresiones directas:*

La interacción con los seres humanos en el Atlántico peninsular es frecuente en las rías gallegas. Por ejemplo, las pequeñas embarcaciones (de uno a tres o cuatro marineros) que faenan en el interior de estas rías con artes menores (sobre todo las de redes), tienen problemas a menudo con estos animales, que les rompen los aparejos, les asustan la pesca, etc. Esto provoca reacciones por parte de los pescadores, como agresiones con armas de fuego, que, desafortunadamente, no se han podido determinar con exactitud, pues ha sido imposible recabar toda esta información de forma directa y metódica.

Además, según se ha podido concluir de comentarios personales de pescadores de túnidos, e incluso de otras artes, el delfín mular es una de las piezas más apreciadas para el consumo propio a bordo de los barcos. En especial, parece ser que las crías y juveniles son los ejemplares más codiciados por aquellos que practican, seguramente de forma esporádica, la caza

de estos animales.

Es esta pues otra amenaza a considerar, aunque, como se ha comentado anteriormente para el delfín común, resulta muy difícil de cuantificar, por el carácter receloso de los pescadores y por la calidad de furtivismo de esta actividad.

Debido a sus hábitos costeros y depredadores, el delfín mular presenta otro tipo de problemática totalmente distinta: acumula importantes concentraciones de contaminantes químicos, especialmente compuestos organoclorados y metales pesados. Los niveles hallados comúnmente en esta especie en aguas ibéricas mediterráneas 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. No obstante, en el Atlántico español no hay datos sobre los niveles de esta especie.

### **3.13. Delfín listado (*Stenella coeruleoalba*)\_\_\_\_\_**

#### Distribución y abundancia

Junto con el delfín común, el delfín listado es la especie de cetáceo más abundante del Atlántico nordeste. Ambas especies tienen una distribución bastante solapada, aunque hay ciertas diferencias desde un punto de vista físico. El delfín listado, que se distribuye desde aguas subtropicales hasta el límite entre aguas templadas y frías, ve limitada su distribución por los paralelos 50 a 55°N, aunque se han registrado varamientos de esta especie tan al norte como la Islas Feroe, Islandia e incluso Groenlandia. Existen diferencias morfológicas y aparentemente genéticas entre la población mediterránea y la atlántica, por lo que se considera que ambas forman stock independientes, con una nula o muy baja tasa de intercambio. Por otra parte, la epizootia de morbillivirus que afectó a la población mediterránea durante 1991-1993 y que se originó en las aguas del levante ibérico, se extendió a la práctica totalidad del mar Mediterráneo, pero aparentemente no atravesó el estrecho de Gibraltar y la población atlántica no mostró indicios de ser afectada.

A diferencia del delfín común, el delfín listado ocupa aguas ligeramente más cálidas, de zonas más profundas, con pendientes abruptos de la plataforma continental. Por tanto, se trata de un delfín plenamente oceánico. En relación a esto, cabe decir que forma grupos con mayor número de individuos, 30 de promedio, pudiendo formar agregaciones de más de 300 ejemplares. Forma grupos mixtos con el delfín común, en los que la proporción de especies puede variar. Su densidad promedio en aguas templadas del Atlántico nordeste se estima en un individuo cada 2,7 millas náuticas<sup>2</sup>. Esta densidad, muy parecida a la del delfín común aunque más alta, confirma la importancia de la especie en el Atlántico Norte.

Dadas las características de su distribución, y a diferencia del delfín común, en las áreas de estudio fue menos observado. Ello se debe a que los límites geográficos del proyecto incluyen sobre todo aguas neríticas, menos frecuentadas por la especie. Solamente es esperable una mayor densidad de delfín listado en el oeste de Galicia, donde el talud continental cae muy cerca de la costa. Sin embargo, en esta zona la presencia de delfín común es muy alta (ver apartado 3.11, página ), y es improbable que también lo sea la del listado.

Durante los embarques de este proyecto el delfín listado se observó en pocas ocasiones como era esperable, la mayoría de las cuales corresponden a zonas exteriores

a los límites geográficos de este estudio. Sin embargo, el inventario de avistamientos de esta especie aporta una visión continua de su distribución, desde el Golfo de Vizcaya hasta la frontera con Portugal (Figura 3.28). En el Golfo de Cádiz no es abundante, según se observa en los embarques realizados durante el proyecto. Si observamos la Figura 3.20, con el mapado de varamientos en la costa Cantábrica, puede observarse que es tan frecuente como el delfín común, con una repartición homogénea por todo el litoral. En la Figura 3.29 puede verse un mayor número de varamientos de esta especie en la costa occidental de Galicia, como era esperable por sus características batimétricas. Por el contrario, en la Figura 3.25, se puede comprobar como esta especie es poco abundante en el Golfo de Cádiz, donde a penas hay registros de varamientos (Figura 3.21) ni avistamientos. De nuevo, esta información contrasta con los valores de abundancia referentes al otro lado del estrecho de Gibraltar, donde no es infrecuente encontrar grupos de más de 100 delfines listados.

No se puede decir nada acerca de la abundancia de esta especie, dado que no se poseen observaciones sistemáticas por unidad de esfuerzo para evaluar su densidad en ninguna de las áreas de interés.

### Problemas de conservación

El delfín listado, en principio, presentaría la misma problemática con la pesca que el delfín común. No obstante, como se ha descrito anteriormente, se trata de un animal más oceánico y difícilmente coincidirá con los pesqueros que faenan relativamente cerca de la costa.

No obstante, y en base a las encuestas realizadas, es imposible discernir si en todos los casos de capturas incidentales los pescadores se referían al delfín común o al listado. Por ello no es descartable que algunas de las capturas incidentales o agresiones directas tengan como blanco al segundo de ellos.

En cuanto a los niveles de contaminación que presenta esta especie en sus tejidos, y aunque no existen datos sobre los niveles de contaminantes en el delfín listado del litoral español Atlántico, hay que destacar que 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 estudios de 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. No parece, de todas formas, que esta misma situación tenga que presentarse en los delfines listados atlánticos.

## **3.14. Delfín de Risso (*Grampus griseus*)**

### Distribución y abundancia

El delfín de Risso tiene una distribución cosmopolita, con 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 ámbito distribucional, a pesar de que éste sea amplio. En el Atlántico Norte vive en zonas de talud, desde el margen de la plataforma continental

hasta aguas abiertas. Por ello se le considera un cetáceo oceánico, aunque cuando la plataforma continental es estrecha se le puede encontrar relativamente cerca de la costa. En estudios por identificación fotográfica de individuos de algunas poblaciones se ha comprobado como, a pesar de vivir lejos de costa, los individuos son fieles a áreas de distribución discretas durante períodos prolongados.

Esta especie es de hábitos preferentemente teutófagos, aunque también se alimenta de peces mesopelágicos y otros organismos, incluyendo crustáceos. Por esta razón, el delfín de Risso tiene una distribución amplia en todo el Atlántico peninsular, frecuentando zonas de aguas profundas de talud donde encuentra su alimento. La mayoría de avistamientos en todo su rango corresponden a zonas de profundidades comprendidas entre 200 y más de 2000 metros, salvo algunas excepciones. En general, este tipo de distribución se puede clasificar como de talud continental.

De acuerdo con esto, la mayoría de los avistamientos realizados durante este proyecto, así como los contenidos en el inventario, pueden posicionarse en lugares cercanos a la isóbata de los 200 metros o de mayor profundidad. Por esto, el delfín de Risso sólo se halla cerca de costa en aquellos lugares en los que la plataforma es estrecha, como en la costa de Galicia (Figura 3.30).

En la Figura 3.14 pueden observarse los varamientos de esta especie en las costas de Galicia. Destaca la concentración de registros de la mitad suroccidental, donde la plataforma continental cae cerca de costa. Por el contrario, en la costa norte no suele varar con frecuencia. En la costa del Cantábrico se observa una distribución continua de varamientos, siendo más escasos entre Cantabria y el País Vasco (Figura 3.31).

No se dispone de estimas de abundancia para esta especie, debido a su escasa densidad en todo su rango de distribución. En los embarques realizados durante el proyecto sólo se avistó 1 grupo de esta especie.

#### Problemas de conservación

La información sobre posibles capturas incidentales de este espécimen no es del todo fiable puesto que se basa en las descripciones de algunos pescadores de arrastres de pareja, que afirman haber capturado en alguna ocasión un animal que coincide con la descripción morfológica típica del delfín de Risso. La distribución espacial de la especie coincide, en algunos casos, con la de estos arrastreros. Por tanto la posibilidad de que sean capturados incidentalmente por estos artes, existe.

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 nula.

### **3.15. 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. Por esta razón se le puede considerar fundamentalmente oceánico.

En el Atlántico Norte es abundante en las regiones septentrionales y su presencia disminuye relativamente en aguas del sur de la Península Ibérica, considerada el límite meridional de distribución. Más al sur el calderón común es sustituido por el calderón de aleta corta, abundante en regiones tropicales y subtropicales (ver apartado 3.16, página ). Debido al gran parecido morfológico de ambas especies es muy fácil confundirlas, y por ello es difícil definir sus respectivos límites de distribución. Se acepta que existe un cierto grado de solapamiento entre ambas especies en cuanto a distribución.

En el Atlántico peninsular el calderón común es un cetáceo habitual, presente sobre todo en áreas oceánicas y de gran productividad biológica. Suele encontrarse en zonas de talud continental, y por lo tanto en los límites geográficos de este proyecto. Durante los embarques realizados se observó en 5 ocasiones al norte de Galicia, y en 2 tanto en el País Vasco como en aguas de Cantabria. En todas las áreas los grupos fueron observados hacia los límites geográficos del proyecto, en zonas de aguas profundas. En la Figura 3.32 puede verse como el mapado de los avistamientos contenidos en el inventario se distribuyen desde el Golfo de Vizcaya hasta la costa Asturiana, sin que haya ninguna zona donde la especie es más frecuente. Por el contrario, en la Figura 3.33 puede comprobarse como la mayoría de los avistamientos se producen en aguas exteriores, al noroeste de Galicia. Si analizamos el registro de varamientos podemos ver como en el Cantábrico la distribución de animales varados (Figura 3.31) sigue un patrón parecido a los avistamientos. En toda la costa gallega la presencia de varamientos es habitual, aunque a diferencia de los avistamientos, hay una mayor proporción de ejemplares varados en la mitad suroccidental de Galicia (Figura 3.32).

No se dispone de estimas de población para esta especie en aguas atlánticas peninsulares.

### Problemas de conservación

Es esta la tercera especie de cetáceo más capturada en la zona septentrional del Atlántico peninsular, después del delfín común y el delfín mular. Este odontoceto, de considerable tamaño, representa, aproximadamente, el 6% de las capturas incidentales.

Se puede afirmar para este grupo que los artes de pesca no constituyen una amenaza para las poblaciones que frecuentan el área estudiada. Aunque representan a un grupo de animales de relativa abundancia en aguas peninsulares, la poca coincidencia con la pesca, en cuanto a recursos explotados, hace difícil que se produzcan casos de interacción.

De todos modos, existen ciertos datos en las encuestas que vale la pena comentar en este apartado. Como ocurre con el delfín común, el calderón puede encontrarse en

zonas explotadas por los artes de arrastre en “parejas”, con la consecuente posibilidad de captura.

Así, casi la totalidad (80%) de respuestas afirmativas referentes a la interacción con esta especie fueron dadas por pescadores de barcos de pareja. En todos los casos se comentó este hecho como algo muy perjudicial para los artes (roturas, enredos, pérdida, etc.). También en todas las encuestas se citó el carácter ocasional de los incidentes.

Respecto al resto de pesquerías, quizás deba destacarse la posible interacción con cierto tipo de redes de luz de malla superior a los 20-25 cms. Es éste el caso de los “rascos”, en los que, de forma esporádica, parece darse alguna captura que, por lo general, es de un solo individuo por suceso. Esto se confirma, como se ha dicho, por las encuestas, así como por los comentarios personales de trabajadores del sector pesquero.

El caso de los palangres es prácticamente idéntico al de los “rascos”. Aunque en las encuestas no se ha recabado información al respecto, sí se han obtenido algunas informaciones que permiten suponer que, de forma ocasional o esporádica, se producen capturas incidentales con este tipo de artes.

Ni en el caso de los arrastres de fondo (con los que parece darse muy poca interacción con los cetáceos, en general) ni en el caso de los cercos se puede apreciar la existencia de algún tipo de problema con esta especie.

En general los niveles de contaminantes organoclorados que esta especie soporta son moderados y no se cree que representen un riesgo para la supervivencia de sus poblaciones. No hay datos del litoral Atlántico Español. No obstante se han realizado extensos estudios en las poblaciones que habitan las Islas Faroe (nordeste del Atlántico Norte). En aquella localidad los niveles alcanzados en el tejido hipodérmico son de media entre machos y hembras de 35 ppm de PCB y 23 de tDDT, mucho menores que los del Mediterráneo (189 ppm PCB y 94 ppm tDDT).

Por otra parte, los niveles de metales pesados hallados en la misma población son más altos. Los niveles de Cd (63 ppm peso fresco en el hígado y 78 en el riñón) y Hg (63,5 ppm peso fresco en el hígado y 5,3 en el riñón) fueron bastante elevados. Los niveles de Cadmio fueron más altos que los mínimos establecidos como dañinos en humanos. Es difícil establecer si las actividades antropomórficas tienen una influencia decisiva en estos niveles ya que la zona donde viven estos calderones está lejos de áreas industrializadas.

### **3.16. Calderón de aleta corta (*Globicephala macrorhynchus*)**

Al igual que el calderón común, el de aleta corta tiene una distribución amplia en aguas oceánicas. Sus límites distribucionales en el Atlántico Norte son aguas tropicales al sur, y aguas templadas al norte, con escasos registros por encima de los 44 ó 45°N de latitud. Teniendo en cuenta esta repartición geográfica hay un solapamiento entre la distribución de esta especie con la del calderón común (ver apartado anterior), y dada la similitud en cuanto a morfología y tamaño de ambas especies, es muy posible confundirlas en el mar. Por esta razón, en muchas ocasiones se acepta que el calderón común es la especie más habitual en la Península Ibérica, y dado que el de aleta corta vive en aguas más cálidas, este último se identifica erróneamente como

común.

Durante las campañas de observación de cetáceos de este proyecto se avistaron grupos de calderones que, en la mayoría de los casos, pudieron identificarse correctamente. En otros casos en los que los ejemplares se apreciaron desde lejos, dada la agrupación espacial de los avistamientos y la experiencia de los observadores, se considera que la identificación es correcta. Por tanto, no se observaron grupos de calderones de aleta corta. En el inventario de avistamientos tampoco hay ningún registro para esta especie, aunque sí en el inventario de varamientos. Además, en 3 casos se trata de varamientos de varios ejemplares, todos ellos en Asturias: uno de 4 ejemplares, registrado en Llanes en 1984, uno de 2 en Villaviciosa en 1986 y uno de 8 en Llanes en 1987. El carácter masivo de dos de estos varamientos coincide con el comportamiento de esta especie en otras latitudes, donde se han registrado varamientos de hasta más de 1 centenar de ejemplares. Aparte de Asturias, sólo se ha registrado un varamiento de calderón de aleta corta en Cantabria. La Figura 3.31 contiene el mapado de los varamientos de esta especie.

A la vista de estos datos, parece ser que la especie es poco común en la Península Ibérica, que a su vez se considera el límite distribucional más septentrional de esta especie en el Atlántico Nordeste. La falta de varamientos de esta especie en el Golfo de Cádiz corrobora el hecho de que no es una especie común. Además, no se ha descrito en aguas mediterráneas peninsulares.

No se dispone de estimas de población para esta especie en aguas atlánticas peninsulares.

#### Problemas de conservación

De los datos de distribución puede deducirse que la probabilidad de que se produzca alguna captura incidental de especímenes de calderón de aleta corta, en las aguas objeto del presente estudio, es más bien pequeña, aunque existente.

Por tanto, al igual que se ha descrito para el calderón común, es posible que se produzca, de manera muy esporádica, algún incidente con los artes de los arrastres de pareja y con los “rascos”, aunque no existe ninguna problemática de consideración.

No hay información disponible sobre niveles de contaminación en esta especie.

### **3.17. Orca (*Orcinus orca*)**

#### Distribución y abundancia

La orca es el delfínido de distribución más cosmopolita, y 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 “transeúntes” o de “aguas abiertas”, se desplazan sin aparentes límites geográficos y recorren amplias zonas en poco tiempo sin un patrón estacional muy definido.

En el Atlántico Norte habita tanto aguas abiertas alejadas de costa, como zonas muy cercanas a esta, aunque su presencia es impredecible en la mayor parte de su rango de distribución. En el Atlántico peninsular los avistamientos de orcas se hallan repartidos por todas las áreas, y sólo existe una zona donde su distribución es predecible. Esta zona, situada en el Golfo de Cádiz, cerca de Conil, donde hay almadrabas para la pesca del atún que atraen su presencia. Esto se debe a que son depredadores de presas de gran tamaño. En general, la dieta de la orca se compone de cualquier presa viva, desde organismos pequeños hasta grandes mysticetos. Pero existe una preferencia oportunista por determinadas presas, en función de su disponibilidad y facilidad de obtención. Por esta razón, los atunes que quedan encerrados en las entradas de las almadrabas constituyen presas relativamente fáciles, a las cuales tienen fácil acceso.

En los embarques de observación de avistamientos de cetáceos realizados dentro del presente proyecto tan sólo se avistaron orcas en el Golfo de Cádiz, concretamente en Conil (Figura 3.8). No obstante, se dispone de registros de avistamientos en el inventario y numerosas citas facilitadas por pescadores. (Estas citas, por lo general, se deben al aspecto conspicuo y el tamaño de la especie, que la hacen más aparente). En la Figura 3.30 puede observarse el mapado de los avistamientos del inventario, en el que se aprecia una repartición continua de grupos de orcas desde Cantabria hasta la costa este de Galicia. En Asturias hay un acúmulo de avistamientos de la especie debido a la amplitud de la escala temporal del inventario. Además, la mayoría de estos avistamientos se da en aguas de la plataforma continental. Por el contrario, en las costas gallegas hay pocos avistamientos de orcas. De acuerdo con esto, en las Figuras 3.10 y 3.11 puede verse el mapado de los avistamientos de orca del inventario, de forma que se aprecia su número escaso y su repartición por todo el litoral. Los avistamientos de orca en la costa cantábrica (Figura 3.11) son menos frecuentes, registrándose tan sólo uno en Asturias y otro en Cantabria.

No se dispone de estimas de población para esta especie en aguas atlánticas peninsulares.

#### Problemas de conservación

Para esta especie no parece existir ningún tipo de interacción con los artes de pesca prospectados en el presente estudio. Por tanto se puede decir que las capturas incidentales, en el caso de que existan, deben ser muy esporádicas o, más bien, anecdóticas. Posiblemente el único arte susceptible de capturar algún ejemplar de orca sería el de arrastre de pareja, aunque en ningún caso se ha descrito este hecho.

En cambio, en algunas encuestas realizadas en la zona del Golfo de Cádiz, más concretamente en la localidad de Barbate, sí consta que el hecho de que las orcas se adentren en las almadrabas provoca reacciones agresivas en los vigilantes de estas instalaciones (lanzamiento de objetos, disparos con armas de fuego, agresiones con arpones, etc) que en algún caso, seguramente, pueden llegar a provocar heridas graves e incluso la muerte de algún ejemplar.

No hay información disponible sobre los niveles de contaminantes presentes en las orcas del Atlántico, 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.

### 3.18. Falsa orca (*Pseudorca crassidens*)

#### Distribución y abundancia

La falsa orca es un delfínido de distribución amplia en aguas tropicales, subtropicales y templadas. No suele encontrarse en altas latitudes, a excepción de casos esporádicos. No suele ser una especie abundante, aunque su densidad es mayor en aguas cálidas. Su distribución y preferencia en cuanto a hábitat son poco conocidas en el Atlántico nordeste.

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. Al igual que la 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 Atlántico Ibérico esté posiblemente ligada a la migración de sus presas, posiblemente túnidos.

En el Atlántico peninsular la presencia de falsas orcas es esporádica y los registros de avistamientos o varamientos tienen carácter excepcional. Durante los embarques de este proyecto se avistaron grupos de falsas orcas en dos ocasiones, ambas en las cercanías de Cedeira donde, además, los pescadores dicen verlas de vez en cuando. En la Figura 3.30 está el mapado de los avistamientos de grupos de esta especie, pertenecientes al inventario. Aparte de los ejemplares avistados en el proyecto hay 2 avistamientos más, uno en aguas exteriores al norte de Galicia y otro en aguas de Cantabria, a bastante distancia de costa. La localización de estos avistamientos, de carácter oceánico, concuerda con la información que se tiene de su distribución en otras zonas del Atlántico.

El registro de varamientos sólo contiene dos citas, ambas en la costa noroeste de Galicia (Figura 3.15).

No se dispone de estimas de población para esta especie en aguas del Atlántico peninsular.

#### Problemas de conservación

Para la falsa orca se debe considerar la posibilidad de que se den capturas incidentales de manera muy esporádica. En numerosas ocasiones, para la zona del Cantábrico, se han recogido informaciones acerca de una especie de “calderón” (?), que ha sido vista atacando a grupos de delfines. Por la descripción del comportamiento y de la morfología parece tratarse de grupos de falsas orcas, con lo que su presencia en este área podría calificarse de relativamente habitual aunque no frecuente. El hecho de que estos avistamientos se produzcan, normalmente, desde barcos boniteros, excluye en cierto modo la posibilidad de interacción con artes de pesca, pues ni la que se realiza con cebo vivo ni la de cacea son susceptibles de provocar incidentalidad. Si embargo, la sola presencia de estos animales en el ámbito geográfico del presente proyecto entraña una mínima posibilidad de interacción con otros aparejos como los “rascos” o las parejas.

No hay información disponible sobre niveles de contaminantes en esta especie.

### 3.19. Delfín de flancos blancos atlántico (*Lagenorhynchus acutus*)

#### Distribución y abundancia

Este delfínido vive exclusivamente en aguas del Atlántico Norte, tanto oriental como occidental, donde se encuentra preferentemente en zonas frías, situadas a partir del talud continental. Su distribución se limita a la franja comprendida entre los 37 N de latitud al sur y las aguas del norte de Labrador, Groenlandia, Islandia y Noruega al norte. Ocasionalmente se encuentra en el mar Báltico y el mar del Norte septentrional. En la vertiente occidental del Atlántico Norte la mayoría de las citas provienen del noroeste de Europa. Es frecuente alrededor de las Islas Británicas e Irlanda, particularmente en el extremo norte y noroeste. Por debajo de los 47 N de latitud su presencia es más esporádica.

En el lado oriental del Atlántico se han descrito movimientos migratorios en dirección norte durante el otoño, basados en las diferencias en cuanto a presencia de estos cetáceos durante distintas épocas del año. Esta especie se encuentra en aguas cuya temperatura oscila entre los 1 y 15°C, aunque la mayoría de citas son de aguas de temperatura inferior a los 13°C. Son más frecuentes en regiones de relieve submarino abrupto.

En la Península Ibérica sólo ha sido citado en contadas ocasiones, de las cuales cabe destacar 3 varamientos en la costa asturiana y otros 3 en Galicia (Figuras 3.13 y 3.14). Dada la escasez de citas y de esta especie y los patrones de distribución antes mencionados se considera a esta especie como ocasional .

No se dispone de estimas de población para esta especie en aguas del Atlántico peninsular.

#### Problemas de conservación

Seguramente por su carácter excepcional dentro del área de estudio, no se han descrito problemas de interacción con las actividades pesqueras. En el caso de darse, en alguna ocasión, se podría calificar como más que anecdótica.

Delfín de corto tamaño y que se alimenta de organismos superiores en la cadena trófica, se esperaría que acumulara niveles altos de contaminantes. No hay información en el area pertinente pero hay unos algunos resultados de la misma especie habitante de las Islas Faroe. Los niveles en los pocos ejemplares analizados son del mismo orden que los del calderón común habitante de la misma área (18 ppm base lipídica en el tejido adiposo de tDDT y 34 ppm de PCB).

### 3.20. Delfín de hocico blanco (*Lagenorhynchus albirostris*)

#### Distribución y abundancia

El delfín de hocico blanco se encuentra únicamente en aguas frías o subárticas del Atlántico Norte. Su distribución se extiende desde el Mar Báltico hasta Portugal. En

el Atlántico nororiental esta especie es común alrededor de las islas Feroe y, en algunas estaciones del año,

en el mar de Noruega y el mar de Barents. Su presencia es frecuente en aguas de las Islas Británicas, especialmente al norte del mar del Norte. Aunque ha sido citado en aguas de Portugal, su presencia en la Península Ibérica es accidental. Ello se deduce del hecho que nunca se ha avistado ningún individuo de esta especie en cruceros de censo de cetáceos y que sólo existe una cita de un varamiento de este delfínido en aguas españolas. Este último se trata de un ejemplar macho que varó el día 10 de mayo de 1982 en la playa de Oyambre (Comillas, Cantabria) (Figura 3.13). No existen avistamientos de esta especie en aguas atlánticas españolas, ni tampoco existe ninguna cita para el Mediterráneo.

No se dispone de estimas de población para esta especie en aguas del Atlántico peninsular.

#### Problemas de conservación

Dada la distribución de esta especie, se puede afirmar que no es esperable que se produzca ninguna interacción con la pesca en el Atlántico peninsular. En comparación con lo que sucede con *Lagenorhynchus acutus*, se puede decir que en el caso del delfín de hocio blanco aún sería más excepcional que se produjera alguna captura incidental.

No hay información disponible sobre niveles de contaminantes en esta especie.

### **3.21. Delfín de dientes rugosos (*Steno bredanensis*)**

#### Distribución y abundancia

Las áreas de distribución de esta especie se incluyen en aguas tropicales y templadas de todos los océanos del mundo. Se le considera un delfín oceánico tropical de distribución poco conocida aunque prioritariamente de aguas subtropicales. Existen pocos registros de esta especie en la Península Ibérica, aunque ha sido citada en repetidas ocasiones en el Mediterráneo occidental no ibérico, tanto en avistamientos como en varamientos. Hay citas de varamientos y avistamientos en la costa central de Portugal.

El inventario de avistamientos recoge una única cita, correspondiente a un grupo observado en primavera de 1989, en medio del Estrecho de Gibraltar (Figura 3.25). Aparte de este no hay otros registros confirmados de avistamiento. El inventario de varamientos no contiene ningún registro de esta especie, cosa que confirma el carácter excepcional de esta especie en la zona de estudio.

No se dispone de estimas de población para esta especie en aguas del Atlántico peninsular.

#### Problemas de conservación

La probabilidad, para esta especie, de que se produzcan interacciones con las pesquerías que se desarrollan en la franja de las primeras 25-30 millas de costa es prácticamente nula, debido al carácter oceánico de la distribución de estos animales.

Así, en el caso de producirse alguna captura incidental en esta zona, debería clasificarse como puramente anecdótica y

excepcional.

No hay información disponible sobre niveles de contaminantes en esta especie.

### **3.22. Marsopa común (*Phocoena phocoena*)**

#### Distribución y abundancia

La marsopa común es la especie noratlántica de cetáceo más costera. Se distribuye desde aguas de África tropical hasta Noruega, ocupando áreas de plataforma continental. Su distribución de sur a norte presenta pocas discontinuidades, aunque en gran parte de estas zonas es rara o escasa. Debido a la humanización progresiva del medio costero los efectivos poblacionales han experimentado una clara disminución. Así, en algunas zonas del litoral atlántico peninsular donde antes era común se ha convertido en muy escasa o ha desaparecido.

Su tamaño corporal, su aspecto, su suavidad de movimientos y su discreto comportamiento en superficie hacen de esta especie una de las más inadvertidas, a pesar de ser la más cercana al hombre en cuanto a distribución. Por estas características el estudio de su densidad y distribución son muy dificultosos o casi imposibles. En el presente proyecto, a pesar de ser una de las especies objetivo, debido a su escasa densidad e inadvertencia fue imposible realizar una evaluación precisa de sus efectivos poblacionales. En este sentido, los resultados del crucero de avistamientos realizado en la Ría de Arosa, cuyo objetivo principal era la detección de grupos de marsopa, no rindió ningún resultado positivo. Así, toda la información obtenida sobre su distribución y densidad relativa proviene de los embarques en barcos de artes menores, ya que faenan habitualmente en las áreas de distribución habituales de la marsopa.

En los embarques realizados a propósito del proyecto sólo se avistaron grupos de marsopas en tres ocasiones, todas ellas en la costa occidental de Galicia. Recogiendo la información de otros grupos de estudio, así como los registros del inventario de avistamientos y varamientos, se ha podido completar la información disponible sobre su distribución. Observando la distribución de avistamientos de grupos de marsopas (Figuras 3.33 y 3.34) se puede comprobar que la mayoría de ellos corresponden a la costa occidental de Galicia, y el resto se hallan repartidos por el litoral del norte de Galicia y la costa Cantábrica.

En la cornisa cantábrica y Galicia, donde esta especie era habitual en todo el litoral (Figura 3.35A), su distribución ha variado en gran medida a lo largo de los últimos 10 años, desapareciendo progresivamente de toda la costa cantábrica, desde el golfo de Vizcaya hacia el oeste. Esta desaparición es debida en gran medida a la degradación de sus hábitats por la progresiva humanización, así como la sobreexplotación pesquera de los recursos tróficos de esta especie. En la Figura 3.35A puede verse por la distribución de varamientos como la marsopa era habitual en todo el norte peninsular hasta finales de los años 80. A partir de 1990 puede verse una drástica regresión en la distribución de la especie, de este a oeste del norte peninsular (Figura 3.35B). Si además tenemos en cuenta la Figura 3.35B, es muy posible que la reducción del ámbito distribucional de la especie sea mayor, quedando en la actualidad un núcleo poblacional en la mitad suroccidental de Galicia. En esta zona, aunque a menudo inadvertida, parece ser regular según los índices de frecuencia de varamientos y

avistamientos (Figura 3.36). La disposición geográfica de las rías, la calidad de sus fondos y su relativa protección ante

temporales, ofrecen un hábitat adecuado a esta especie que se alimenta fundamentalmente de peces bentónicos, en profundidades que no suelen sobrepasar los 200 metros. En las rías la distribución de la marsopa es muy parecida a la del delfín mular (ver apartado 3.12, página ). Esta coincidencia en cuanto a hábitat se produce también en otras áreas de distribución de la marsopa, como en el mar del Norte. Allí existe una competencia clara entre ambas especies, que en ocasiones representa la muerte de ejemplares de marsopa a causa de los ataques de delfines. No está claro si ello se debe a anomalías en el comportamiento de estos últimos, a una falta de partición en cuanto a hábitat, o a una excesiva competencia por unos mismos y escasos recursos tróficos. En cualquier caso, esta coincidencia en cuanto a distribución puede llegar a representar un nuevo problema de conservación para la marsopa, dado que se produciría su desplazamiento hacia otras áreas a causa de la presencia de delfines.

El reducido número de observaciones de marsopa refleja claramente una baja densidad en todas sus áreas de distribución, como sucede en la actualidad en otras áreas peninsulares de su distribución. Así, en la costa de Portugal al sur de Galicia, la marsopa es habitual aunque escasa a juzgar por los registros de varamientos. En otras áreas, al sur de Portugal y el Golfo de Cádiz esta especie es todavía más rara y apenas se cuenta con registros (Figura 3.21), cosa que también parece indicar su desaparición de este área. De ser así se produciría una clara discontinuidad geográfica en cuanto a su distribución, separando a las marsopas del sur de Europa de las del Atlántico del norte de África.

#### Problemas de conservación

La marsopa común o marsopa de puerto es, junto al delfín mular, una de las especies prioritarias de conservación en toda la Unión Europea. Además, su densidad poblacional en el Atlántico peninsular es muy baja y parece estar sufriendo una regresión en los últimos años, a juzgar por los datos disponibles. De este modo, igual que se ha comentado en los problemas de conservación del delfín mular, cualquier fenómeno susceptible de producir algún impacto negativo en las poblaciones debe ser considerado con mayor atención que los que afectan a otras especies de cetáceos.

Su distribución, en la primera franja del litoral hace que la interacción con los artes de pesca quede restringida, casi exclusivamente, a aquellas artes que faenan en aguas poco profundas. De este modo podemos distinguir tres grupos: el primero, y que se cree más perjudicial, es el conjunto de barcos que utilizan artes menores, básicamente redes. Estos aparejos explotan los mismos recursos y las mismas zonas que la marsopa por lo que, aparentemente, son los que podrían presentar una tasa más alta de capturas incidentales de esta especie. De los datos de las encuestas no pude extraerse demasiada información al respecto, pues en sólo una ocasión se confirmó la interacción con estos animales de forma ocasional.

Sin embargo, a partir de las conversaciones con los pescadores se cree que los valores presentados en las encuestas pueden estar subestimando esta interacción, puesto que la mayoría de los encuestados parecen confundir las marsopas con “delfines pequeños” o crías de delfín. Así, durante la campaña de prospección de la Ría de Arosa, algunos trabajadores de la embarcación que se utilizó para la campaña, muy habituada al trabajo en el mar y con una vista experimentada, describieron la aparición en la ría, durante la época primaveral, de grupos “numerosos” de animales, cuya descripción

morfológica y etológica coincidía plenamente con la de las marsopas comunes. Por tanto, quizás la magnitud de interacción entre esta especie y las

artes de redes utilizadas en las rías y en las inmediaciones sea mayor que la que se ha podido contrastar en el presente proyecto.

El segundo grupo que podría estar implicado en la captura incidental de marsopas es el de los cercos. Durante ciertas épocas del año, algunos cerqueros se especializan en la pesca en zonas de muy poca profundidad (casi a la salida de los puertos). Este tipo de actividad puede generar, potencialmente, incidentes con estos animales (como ocurre en otros lugares de Europa), sin que, por el momento, puede decirse nada más a nivel cuantitativo.

El último grupo de embarcaciones susceptibles de capturar marsopas es el de los arrastres de fondo. Esto se deduce del hecho de que uno de los pocos avistamientos de marsopa que se han realizado durante las campañas de este estudio tuvo lugar a bordo de una "vaca", que se encontraba faenando a pocas millas de la costa, frente a las Rías Bajas. Por tanto, quizás no sea del todo erróneo considerar que la pesca con arrastres de fondo en aguas poco profundas puede ocasionar, posiblemente, alguna captura incidental de marsopa común.

En todos los casos anteriormente descritos parece que la incidentalidad debe considerarse ocasional o esporádica, seguramente por la baja densidad de marsopas existentes. Para el resto de artes de pesca no se cree que exista ningún tipo de interacción

Dada su baja densidad y, también a su esquivo comportamiento, no se ha podido obtener ninguna biopsia de marsopa para efectuar en ella un análisis de contaminantes. Por este motivo, no se dispone de información sobre los niveles locales en esta especie, pero al igual que en el caso del delfín de hocico blanco, se dispone de datos de los niveles de tDDT y PCB en el tejido adiposo de algunos pocos ejemplares de las Islas Faroe, así como de información bibliográfica sobre los niveles en las costas europeas del Mar del Norte. En general, en estas zonas los niveles son menores a los esperados para un animal de hábitos depredadores y alta tasa metabólica: entre 4 y 50ppm de DDTs y entre 11 y 70 ppm de PCBs. No obstante, dados sus hábitos eminentemente costeros en las costas españolas, es de esperar que los niveles en nuestra población sean más elevados. De ser esto cierto, la población se hallaría ya en el umbral de exposición a partir del cual comienzan a manifestarse en los mamíferos efectos patógenos, principalmente relacionados con los procesos reproductivos y el sistema inmunológico. Como es lógico, la posible existencia de estos efectos en una población ya fuertemente deprimida por otras causas podría tener un impacto demográfico significativo, por lo que en el futuro debería considerarse prioritario el control de la población en este sentido.

Fig.3.1

Fig.3.2

Fig.3.3

Fig.3.4

Fig.3.5

Fig.3.6

Fig.3.7

Fig.3.8

Fig.3.9

Fig.3.10

Fig.3.11

Fig.3.12

Fig.3.13

Fig.3.14

Fig.3.15

Fig.3.16

Fig.3.17

Fig.3.18

Fig.3.19

Fig.3.20

Fig.3.21

Fig.3.22

Fig.3.23

Fig.3.24

Fig.3.25

Fig.3.26

Fig.3.27

Fig.3.28

Fig.3.29

Fig.3.30

Fig.3.31

Fig.3.32

Fig.3.33

Fig.3.34

Fig.3.35

Fig.3.36

## **4. STATUS DE LAS ÁREAS**

#### **4.1. Andalucía atlántica**

La costa atlántica de Andalucía o Golfo de Cádiz es una de las áreas aparentemente menos pobladas de cetáceos de todo el Atlántico español. Sin embargo, dada su situación geográfica, reúne características importantes en cuanto a su fauna cetológica. Por un lado es una zona de influencia de aguas subtropicales atlánticas, con temperaturas relativamente más cálidas que en latitudes más altas. Así, la presencia de especies de repartición tropical o subtropical son más frecuentes, como se ha visto hasta ahora. Algunos ejemplos son el cachalote enano o el delfín de dientes rugosos. Por otro lado, incluye el lado Atlántico del Estrecho de Gibraltar donde, dadas sus características batimétricas y oceanográficas, hay un hábitat de características apropiadas para especies oceánicas con movimientos migratorios, como el rorcual común y el cachalote, o bien especies de distribución discreta y fidelidad a un mismo hábitat, como es el delfín mular.

Las especies de cetáceos más comunes son el delfín mular, el delfín común y el delfín listado. Muchas otras especies de cetáceos han sido citadas, la mayoría de ellas de forma ocasional. De estas, algunas son poco abundantes en toda su distribución o más propias de áreas más meridionales, como el delfín de dientes rugosos, el zifio de Blainville o el zifio de Gervais. Otras tienen rutas migratorias en aguas cercanas o adyacentes, y su presencia, esporádica, depende de la época del año y de las rutas migratorias, algunas de las cuales pueden atravesar el Estrecho de Gibraltar. Este sería el caso de los rorcuales, como el común o la yubarta, y del cachalote.

Un caso remarcable es el de la marsopa común, que supuestamente era abundante en todo el litoral peninsular, desde África tropical hasta el norte de Europa. Actualmente, la escasa presencia de esta especie en la zona se debe a sus problemas de conservación, y es muy posible que en un futuro no lejano desaparezca de la zona, creando una discontinuidad en su distribución entre la costa Atlántica de Marruecos y el sur de Portugal, donde también es muy escasa.

El delfín mular, a pesar de ser la especie más frecuente, no es abundante en el Golfo de Cádiz, a diferencia del lado mediterráneo del Estrecho de Gibraltar, donde junto con el delfín listado son especies muy abundantes. La distribución del delfín mular en el Golfo de Cádiz es muy parecida a la del resto de la Península Ibérica. Su distribución ligada al medio costero y la progresiva degradación de este han hecho que la especie disminuya o desaparezca. En este sentido cabe decir que, dada su fidelidad a áreas de distribución discretas, la protección de sus hábitats es más crítica. Es posible que la baja densidad aparente de delfín mular se deba a fenómenos oceanográficos o a una baja disponibilidad de hábitats adecuados. Sin embargo, la explotación pesquera de la zona junto a la degradación de la franja más costera de la zona pueden haber influido decisivamente en la disminución de sus efectivos poblacionales.

Lo mismo parece ocurrir con el delfín listado, vulnerable a los problemas de conservación, incluyendo la sobrepesca de sus recursos tróficos.

Otras especies de cetáceos oceánicos pueden ser abundantes en determinadas épocas del año. Este es el caso de las orcas, cuya presencia está muy ligada a la distribución de los túnidos, sobre todo aquellos explotados comercialmente como el atún rojo. Así, durante los meses de máxima pesca de atún en las almadrabas de Conil o

Barbate, la presencia de orcas que depredan los atunes es habitual. El calderón común también es una especie citada en el Golfo de Cádiz,

aunque no parece abundante, a diferencia del lado mediterráneo del Estrecho de Gibraltar, donde si parece serlo.

### Problemas de conservación

Los problemas de interacción entre cetáceos y artes de pesca en la zona no parecen revestir mucha importancia, posiblemente porque tampoco hay una gran abundancia de cetáceos. El arte que podría ser más conflictivo sería el cerco, puesto que la especie objetivo coincide muchas veces con la alimentación de algunos cetáceos. De todas formas, los pescadores afirman que normalmente los delfines capturados en el cerco no mueren. Este arte interaccionaría, sobre todo, con los delfines mulares y, en ocasiones, con delfines comunes o listados.

Aunque de una forma totalmente ocasional, también se dan casos de capturas incidentales en otros artes, como son el arrastre y algún tipo de redes de arte menor, sobre todo en estos últimos. En el caso de los arrastreros, es muy habitual que al recoger la red se enmallen restos esqueléticos de delfines, o incluso algún cadáver en estado de semidescomposición.

Un caso a parte es el de las almadrabas, puesto que no sólo se han dado casos de capturas incidentales, si no que son también una fuente de conflictos con numerosos casos de agresiones directas. En cuanto a las capturas incidentales, cabe destacar la captura de un rorcual común. Pero si bien estas capturas parecen ser ocasionales, son muy abundantes los casos de agresiones directas, incitadas por la presencia de orcas que van siguiendo a los atunes para los que están destinados las almadrabas. Estos artes de pesca son fijos y se instalan durante unos meses en puntos estratégicos cercanos a la costa por los que pasan los atunes. Durante esta época, las orcas también se desplazan a la misma zona y aprovechan los mismos artes para obtener su alimentación. Por esta razón en las almadrabas los vigilantes disponen de fusiles para ahuyentar estos cetáceos.

Años atrás pescaba en la zona una serie de barcos con redes de deriva ilegales, de gran impacto en los cetáceos puesto que constantemente se enmallan en ellas delfines, causándoles la muerte. Aunque esta pesca se erradicó entonces totalmente, parece ser que últimamente algunos barcos podrían volver a usar estas redes de manera esporádica.

En cuanto a la contaminación, en general las aguas del Atlántico español están relativamente limpias en cuanto a compuestos organoclorados y metales pesados. Los niveles observados en las pocas especies de las que se tiene información no son extremadamente elevados, al contrario de lo que se observa en las mismas especies que habitan en el Mediterráneo. Niveles altos de PCBs 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 han asociado a mortalidades elevadas en distintas poblaciones de mamíferos marinos. En cualquier caso, los niveles umbral considerados como peligrosos están por encima los niveles detectados en estas áreas.

## Recomendaciones

Teniendo en cuenta que la zona del Estrecho de Gibraltar es un área de paso para un gran número de especies de cetáceos, parecería lógico tomar algún tipo de medida de protección que cubriera el Estrecho, tanto el sector atlántico como el mediterráneo (Figura 4.1). Además, esta medida estaría reforzada por la elevada densidad de cetáceos, entre ellos de delfines mulares, en la zona.

Por otro lado se tendrían que controlar las agresiones de los trabajadores de las almadrabas hacia las orcas. Se trata de la única zona del litoral español al que esta especie se dirige habitualmente y por ello tendría que evitarse cualquier acción que las perjudicara, aunque fuera a base de ayudas a las almadrabas por los desperfectos que pudieran causar las orcas, evitando de esta forma los ataques de los que son víctimas.

Finalmente añadir que, aunque aparentemente no existe ningún gran conflicto de interacciones con la pesca, hay que recordar que se trata de un área muy especial debido a la gran variedad de especies de cetáceos que se pueden encontrar, y por ello es necesario mantener un elevado grado de vigilancia y control en la zona.

## **4.2. Galicia**

La costa de Galicia, y en especial la mitad suroccidental, es una de las áreas de mayor importancia para la conservación de los cetáceos, dada su diversidad de especies, y los hábitats que ofrece para especies con problemas de conservación, como la marsopa o el delfín mular. Las características geográficas de este área y la batimetría son algunos de los factores que junto con la oceanografía local favorecen estas características. La costa de Galicia está surcada de accidentes geográficos, las rías, cuya batimetría y orientación favorecen la existencia de hábitats resguardados y ricos en alimento para la vida marina. Además, la estrechez de la plataforma continental, que cae hasta gran profundidad formando un talud muy pronunciado, “acerca“ a la costa a la mayoría de las especies oceánicas de cetáceos de aguas templadas o frías, y en especial a las especies migratorias.

Las especies de cetáceos más habituales son el delfín común, el delfín listado, el delfín mular, la marsopa común y el calderón común. Otras especies como los misticetos, incluyendo el rorcual común y el aliblanco, son relativamente frecuentes, aunque de distribución variable en el espacio y el tiempo, dados sus hábitos migratorios. Por otro lado, se trata de una zona donde confluyen especies atlánticas poco abundantes como el zifio de Cuvier, o los menos abundantes aún, cachalote pigmeo y falsa orca. Además, en estas especies poco habituales hay que remarcar que la costa de Galicia constituye el límite de su distribución, meridional para las especies de aguas templadas o frías, y septentrional para las especies de aguas templadas o cálidas.

El delfín común es con diferencia el cetáceo más abundante de este área, con efectivos poblacionales importantes aunque difíciles de evaluar, ya que se trata de una población abierta geográficamente, de la cual sólo una ínfima parte ocupa los límites del área de inventario, y es difícil también evaluar el intercambio geográfico de individuos. Sin embargo, el área es importante para la especie a nivel local, dado que provee un hábitat óptimo, sobre todo en épocas donde la seguridad de la costa es importante ante depredadores o la productividad local de

especies de presas de fácil acceso es importante.

Para el delfín listado, la mitad occidental de Galicia tiene una significación muy parecida a la del delfín mular, dado que, al igual que este, forma parte de una población abierta. Sin embargo, dado el carácter más oceánico de este delfínido, la importancia en cuanto al hábitat puede relativizarse más, ya que no se ha demostrado un uso frecuente de zonas críticas de interés para su conservación.

La costa gallega en general y las Rías Bajas en particular son uno de los hábitats de mayor importancia para el delfín mular en todo el Atlántico peninsular. Las rías representan hábitats resguardados, que producen alimento y dan protección a esta especie, fiel a hábitats costeros discretos con áreas de distribución relativamente limitadas. En algunos de los componentes de sus poblaciones, como son las hembras con crías y grupos reproductores en general, estas necesidades se acentúan más, sobre todo en las épocas de cría. Por esta razón, sin embargo, el delfín mular se convierte en una especie vulnerable a la progresiva y excesiva humanización de un medio costero que cada vez cuenta con menos recursos tróficos y áreas solitarias no urbanizadas. En este sentido, las Rías Bajas merecen especial énfasis en la consideración de áreas críticas para la conservación de la especie.

La marsopa común, una especie en clara regresión en todas sus áreas de distribución, encuentra en las Rías Bajas el último hábitat favorable de casi toda el área de estudio, al igual que el delfín mular. En el apartado 3.12 (página ) ya se ha indicado la regresión progresiva de este a oeste que ha experimentado en los últimos 10 años y, teniendo en cuenta la limitación espacial de su distribución, la importancia de esta regresión en términos de conservación de la especie se acentúa mucho más. En especies como el delfín común, la carencia de un hábitat costero apropiado tiene un impacto relativo, dada su amplia distribución, incluso desligada de costa. Sin embargo, la marsopa común vive casi exclusivamente en la plataforma continental, y además necesita áreas resguardadas de protección ante depredadores y el medio ambiente, y además necesita recursos tróficos suficientes. La degradación progresiva de los hábitats, las interacciones con la pesca y, en definitiva, la progresiva humanización de la mayoría de sus hábitats la han arrinconado a la mitad suroccidental del Atlántico norte peninsular.

El calderón común puede considerarse habitual en este área, aunque se trate de una especie en constante movimiento, sin aparente fidelidad por áreas discretas de distribución. En este sentido, hay estudios de algunas poblaciones no peninsulares donde se han descrito movimientos estacionales, asimilables en algunos casos a migraciones por su amplitud, que hacen que esta especie solo esté presente en determinadas épocas del año. Este parece ser el caso en Galicia, así como del resto de las áreas consideradas en este estudio.

El rorcual común, explotado comercialmente por factorías balleneras de este área durante largos años, es una especie migratoria cuya presencia en la zona solo es en aguas oceánicas, y además con una marcada estacionalidad. Dada la estrechez de la plataforma en la mitad occidental de Galicia, es posible que en las épocas en que las ballenas emigrantes se acercan a las latitudes gallegas, su presencia pueda ser reportada con mayor frecuencia. Sin embargo, cabe decir que las áreas de mayor densidad de esta especie se hallan situadas a al menos 100 millas de distancia hacia el noroeste, muy lejos de los límites geográficos de este estudio.

Lo mismo ocurre con el rorcual norteño, y en menor medida con la yubarta, cuya densidad en todo el Atlántico Norte es muy baja, considerándose en general una especie amenazada.

El rorcual aliblanco es un misticeto de distribución más amplia, por lo general más abundante, y que tanto puede hallarse sobre aguas profundas como en la plataforma continental. Su presencia parece hasta cierto punto habitual, aunque no es reportado con frecuencia.

El cachalote, también explotado por las factorías balleneras gallegas, comparte con los misticetos el hecho de tener un ciclo migratorio, aunque no está tan estructurado, o marcado en el tiempo como en estos. Dada la segregación por grupos de edad, sexo y estado reproductivo explicada en el apartado 3.7 (página ), en determinadas épocas del año hay grupos de cachalotes que se acercan relativamente a las costas gallegas, aunque siempre permaneciendo en aguas oceánicas, y en general sobre profundidades de más de 1000 m. Por lo general, no es muy frecuente ver cachalotes en los límites de estudio de este área.

La orca, e incluso la falsa orca, son visitantes ocasionales de las costas gallegas. Dado que se trata de grandes depredadores, es posible que su presencia esté asociada con la de presas de gran tamaño, a las que tengan acceso en determinadas épocas del año dentro de los límites geográficos de estudio. A diferencia de otras zonas del Atlántico, en Galicia no tienen poblaciones residentes o de distribución discreta. En el caso de la falsa orca, Galicia se encuentra en el límite más septentrional de su distribución, por lo que todavía es más difícil de observar, y no puede considerarse como una especie propia de la fauna de cetáceos local.

Otras especies de cetáceos, todas ellas oceánicas y la mayoría de aguas templadas o frías más septentrionales, solo pueden considerarse esporádicas o accidentales. Este es el caso del hyperodon del norte (calderón de hocico boreal), que como su nombre indica tiene una distribución más septentrional, el delfín de flancos blancos, habitual en el sur de Irlanda, pero raro por debajo de Bretaña, y el cachalote pigmeo.

### Problemas de conservación

En la costa gallega hay un alto grado de interacción entre la pesca y las poblaciones de cetáceos. Principalmente, estas interacciones son debidas a la pesca de arrastre por parejas que en muchas ocasiones capturan incidentalmente cetáceos de diferentes especies. Este arte afectaría principalmente al delfín común, aunque otras especies, como las ballenas y cachalotes, también se ven afectadas. Hay que señalar nuevamente que casi todas las capturas de cetáceos se producen durante las caladas nocturnas, por lo que la simple prohibición o estricta reducción de éstas tendría un impacto altamente favorable en la disminución de las capturas incidentales.

Los cetáceos de esta zona también se ven perjudicados por los palangreros. En este caso el problema no es el de una gran cantidad de capturas incidentales por barco, sino la gran cantidad de palangreros que pescan en el área, ya que la incidencia de capturas por barco es muy reducida. Por este motivo, la mitigación del problema es en este caso mucho más compleja y afectaría a un colectivo sustancialmente mayor de pescadores.

Dentro de las rías los animales más perjudicados son las marsopas, sobre todo teniendo en cuenta que su población es más bien escasa. En este caso las redes utilizadas provocarían capturas incidentales ocasionales. Aunque no se trata de incidentes habituales dada la baja

densidad de la especie, hay que tener en cuenta que se está hablando de una especie que durante los últimos años ha sufrido una importante regresión y podría hallarse próxima a la desaparición en nuestras aguas. Al tratarse, nuevamente, de una actividad dispersa y que implica a un amplio colectivo, las restricciones en las actividades pesqueras para proteger la marsopa son de difícil implementación. Sería recomendable realizar un estudio focalizado en las rías donde la especie todavía es abundante, a fin de precisar el tipo de arte que produce una mayor mortalidad y adoptar, en consecuencia, medidas reguladoras.

Las rías son un hábitat también muy importante para el delfín mular, habitual en la zona. Esta especie entra en conflicto directo con los pescadores de las rías, puesto que aprovechan el pescado enmallado en las redes, causando, además, destrozos en los artes de pesca lo que despierta sentimientos agresivos entre los pescadores afectados. No es raro que los pescadores lleven escopetas de caza a bordo de las embarcaciones que, según dicen, utilizan únicamente para asustar a los delfines. No puede descartarse, no obstante, que estas armas sean en ocasiones utilizadas también en agresiones directas.

Otro problema totalmente distinto en la costa gallega es el de los cercos. En algunos puertos se continúa utilizando dinamita en la pesca para "levantar" los bancos de peces. No es un secreto que estas acciones son sumamente perjudiciales para el fondo marino y para todas las especies marinas en general pero, para los cetáceos, con una sensibilidad particular a las ondas sónicas, pueden revestir un problema especial. Nuevamente, los pescadores dicen utilizar la dinamita para ahuyentar a los delfines de los artes de pesca, pero no puede descartarse su utilización en agresiones directas.

Por último, los niveles de contaminantes presentes en las aguas gallegas, a tenor de los niveles detectados en los tejidos de los delfines muestreados, son moderados y no se cree que representen globalmente un problema significativo para el mantenimiento o la conservación de las poblaciones de cetáceos. De cualquier modo, sería conveniente realizar estudios de mayor profundidad en el delfín mular y la marsopa, especies que, además de presentar problemas de conservación, son las más costeras y por ello las más susceptibles de hallarse expuestas a niveles elevados de contaminantes.

### Recomendaciones

La zona gallega reviste una particular importancia por tratarse del área que presenta una mayor abundancia de cetáceos de toda la costa atlántica española. En especial, las Rías Bajas destacan por ser el hábitat principal de especies en delicado estado de conservación, como la marsopa y el delfín mular. En el caso de la primera, sobre todo, y a la vista de las Figuras 3.35A y 3.35B, en las que se puede observar claramente la regresión de esta especie en la costa atlántica peninsular, es imprescindible desarrollar planes de protección que impidan su definitiva desaparición en las aguas españolas.

Por ello se considera necesario poner en marcha planes de actuación en las localidades claves de la costa gallega y, de forma especial, en las Rías Bajas (Figura 4.2). Dada la elevada presencia humana en estas zonas y también el elevado grado de

desarrollo de las actividades pesqueras artesanales -principal problema para ambas especies- estas medidas deberían establecerse en base a estudios específicos para cada zona y actividad pesquera. Por este motivo, el desarrollo de dichos planes de actuación es previsiblemente complejo, pero de la correcta

gestión de dichas actividades depende, probablemente, la supervivencia de la marsopa en el litoral español.

Igualmente, y para intentar disminuir el impacto de las pesquerías en la población de otros cetáceos, como el delfín común y los balenopteridos, se debería restringir la pesca nocturna de los arrastres de pareja, que ha demostrado ser especialmente nociva. Con la información disponible no resulta factible determinar el impacto que tiene este tipo de pesca sobre las poblaciones afectadas, pero es previsible que si el presente nivel de capturas incidentales se mantiene puede resultar insostenible y producir, principalmente en el delfín común, una disminución significativa de sus efectivos.

Finalmente, dada la frecuencia con que se producen agresiones a los delfines para reducir su impacto en las redes o en la pesca, se cree necesario tomar medidas que eviten este problema. Dado que estas agresiones se producen en alta mar, su represión es inviable; se sugiere el desarrollo de campañas de sensibilización y educación dirigidas al entorno profesional y familiar de los pescadores. Por otra parte, las inspecciones técnicas rutinarias en las embarcaciones deberían proceder, asimismo, a la confiscación de arpones, delfineras y cualquier arma no reglamentaria susceptible de ser utilizada para dar muerte a los delfines.

### **4.3. Asturias**

Si bien la densidad de cetáceos en Asturias es moderada, ésta es el área con mayor diversidad de especies de cetáceos de la costa del Cantábrico. Las características geográficas de la costa asturiana, con batimetría irregular, plataforma continental estrecha y talud pronunciado hacen que la fauna de cetáceos sea muy similar a la de la costa norte de Galicia. Dada la gran extensión del litoral asturiano, a diferencia del de Cantabria o del País Vasco, el número de varamientos y avistamientos es mayor, y la diversidad de especies es una muestra de la fauna atlántica de cetáceos típica de aguas templadas o frías. Además, también se da la presencia ocasional de especies propias de latitudes más bajas, con la aparición de especies excepcionales en estas latitudes, como es el calderón de aleta corta.

La fauna típica de cetáceos está compuesta por las especies abundantes de delfínidos del Atlántico Norte: el delfín común, el delfín listado, el delfín mular, la orca y el calderón común. Otra especie importante hasta fechas recientes fue la marsopa común, que ha visto reducirse sus poblaciones de manera drástica, hasta el punto de que en la actualidad su presencia en Asturias puede considerarse poco menos que excepcional. Los misticetos son poco abundantes, dado su carácter oceánico y migratorio, y sólo se registra la presencia ocasional de los rorcuales común y aliblanco. Otras especies de cetáceos deben considerarse raros. Entre ellas, los delfínidos más citados son el calderón de aleta corta, el delfín de Risso y el delfín de flancos blancos. Otras especies son el zifio de Cuvier, el cachalote y el cachalote pigmeo.

El delfín común y el delfín listado son las especies de cetáceos oceánicos más habituales, ocupando aguas neríticas y oceánicas el primero, mientras que el segundo se

halla en aguas oceánicas principalmente. Su presencia es habitual a lo largo del año. El delfín común es relativamente abundante, sobre todo si se compara con Cantabria o el País Vasco, aunque no tanto como en Galicia. En cambio, la presencia de delfín listado es menor, dado que empieza a ser más abundante en aguas exteriores a los límites geográficos del proyecto.

El delfín mular es otra especie que, a juzgar por el inventario de varamientos, era abundante antaño y en años recientes ha visto reducirse sus efectivos poblacionales. Las campañas de observación de cetáceos realizadas durante el proyecto demuestran que su presencia no es tan habitual como en áreas adyacentes, sobre todo en Galicia. De haber experimentado una regresión en cuanto a su población en Asturias, habría que buscar las causas en el impacto de la presencia humana sobre el litoral y áreas más costeras, donde se distribuye habitualmente.

La marsopa común era una especie habitual en Asturias hasta hace escasos años. Desde principios de los 90 parece haber desaparecido de la costa asturiana, ya que no se registra su presencia ni en varamientos ni avistamientos. Al tener una distribución muy costera y necesitar áreas de distribución libres de interacción con la presencia humana, sobre todo con la pesca, es una especie muy vulnerable. En este sentido, es difícil evaluar cuales son los factores que más han contribuido a la desaparición de esta especie en el área, y la significación del efecto de estos factores. Un monitoreo continuado de las áreas donde antes era habitual sería conveniente para cerciorarse si la especie ha desaparecido totalmente, y al mismo tiempo identificar correctamente las causas de su desaparición.

El calderón común y el delfín de Risso son dos delfínidos de características distribucionales parecidas, aunque no suelen compartir las mismas áreas de distribución. Dado que el calderón común parece ser la especie más frecuente de ambas, es posible que la baja incidencia de registros de delfín de Risso se deba a su distribución en aguas más exteriores. Además, ésta es una especie poco abundante en todo su ámbito distribucional. De esta manera, su incidencia es baja en Asturias. El calderón común, al igual que en la costa de Galicia, también se distribuye en aguas más exteriores, pero es relativamente más abundante

La orca también es un delfínido citado a menudo en Asturias, posiblemente dada su notable apariencia, pero a juzgar por los registros de avistamientos también por su distribución cercana a costa. Dado su carácter oportunista en cuanto a preferencia por sus presas, es posible que se acerque a la costa asturiana en busca de túnidos u otros peces de gran tamaño, presentes temporalmente en la zona. Sin embargo, como ocurre en la mayoría de sus áreas de distribución en el Atlántico donde no tiene poblaciones residentes, su densidad es muy baja.

El calderón de aleta corta es otro delfínido digno de mención, ya que a pesar de no considerarse una especie propia de estas latitudes se han producido varias citas de varamientos de la especie. Ello parece indicar que la especie es más habitual de lo que se creía, y que muy posiblemente sea confundida con el calderón de aleta larga.

El cachalote, especie muy común en el Atlántico por sus hábitos pelágicos y distribución sobre aguas profundas, es un cetáceo registrado muy esporádicamente en este área. Del mismo modo, el cachalote pigmeo, también oceánico, es poco habitual además del hecho que no es una especie aparentemente abundante en ninguna de sus áreas de distribución. Sin embargo, es notable la alta proporción relativa de sus

varamientos, cosa que puede estar asociada a un mayor esfuerzo de seguimiento de cetáceos varados en este área.

El delfín de flancos blancos, propio de latitudes más altas, es una especie que llega esporádicamente a Asturias. Hay 3 registros de ejemplares varados en 4 años, aunque esto no indica ningún aspecto excepcional en cuanto a su distribución en este área.

### Problemas de conservación

En el área asturiana la principal interacción entre la pesca y los cetáceos son las redes, especialmente las volantas y niños, cuyas características de malla las hacen más propicias a este tipo de presas. Como en la mayoría de los otros casos, las especies más afectadas son los delfínidos, cuya muerte parece casi asegurada en caso de captura. No obstante, la incidencia de estas capturas no es elevada, al menos comparada con la situación de Galicia, por lo que no se cree necesaria la aplicación de medidas de conservación urgentes.

Por otro lado, en esta zona no parecen darse los casos de agresiones directas que se producen en otras zonas de la costa cantábrica.

### Recomendaciones

Aunque no se cree necesario marcar una zona prioritaria de protección, ésta se considera un área de interés puesto que los numerosos y variados avistamientos en algunos de los sectores indican que la fauna cetológica de la zona es bastante rica (Figura 4.2).

## **4.4. Cantabria**

La costa de Cantabria se caracteriza por la presencia de aguas productivas, fruto del afloramiento de nutrientes que tiene lugar sobre todo en el período estival (ver apartado 2.1, página ). Estas características, junto con el perfil batimétrico y escasa amplitud la plataforma continental, son óptimas para la presencia de cetáceos. Sin embargo, la diversidad de especies y su abundancia relativa es baja comparada con las de Cantabria y Galicia. Esto en parte puede ser debido a los fenómenos oceanográficos importantes de otras áreas que fertilizan las aguas de Cantabria, aunque también es debido a problemas de conservación. Por lo general, la cetofauna de Cantabria es un reflejo de las especies más abundantes de aguas templadas o frías del Atlántico Norte. Quizá las excepciones más notables son las citas de zifio de True, zifio de Sowerby y delfín de hocico blanco. Este último suele hallarse en latitudes no inferiores a las de Escocia.

La fauna típica de cetáceos la componen los delfines listado, común y mular, el calderón común, y en ocasiones la orca. Otras especies de delfínidos citadas son el calderón de aleta corta, el delfín de hocico blanco y el delfín de Risso. La marsopa parece haber desaparecido de este área, al igual que de la costa asturiana. Las especies de mysticetos citadas, aunque no habituales, son el rorcual común y el aliblanco. Finalmente hay 3 especies de zífidos citadas, el de Cuvier, el de True y el de Sowerby.

Al igual que en Asturias, el delfín común y el listado son las especies de cetáceos oceánicos más habituales, ocupando aguas neríticas y oceánicas el primero, mientras que el segundo se halla en aguas oceánicas principalmente. Ninguna de ambas especies es tan abundante como en Asturias o en Galicia, y su presencia es habitual a lo largo del año. Del mismo modo, ambas especies empiezan a ser más abundantes en aguas exteriores a los límites geográficos del proyecto.

El delfín mular, a pesar de su aparente regresión numérica, sigue siendo una especie habitual en aguas cántabras. Se encuentra principalmente en la plataforma continental y se producen varamientos de esta especie en todas las épocas del año. Las campañas de observación de cetáceos realizadas durante el proyecto demuestran que su presencia es relativamente más habitual que en áreas adyacentes, sobre todo que en Asturias.

La marsopa común parece haber sido una especie habitual en Cantabria hasta hace algunos años. Sin embargo, desde los años 80 no se registra ningún varamiento de esta especie. De nuevo esta regresión parece justificada por la falta de áreas de distribución libres de interacción con la presencia humana, especialmente con la pesca. Al igual que en Asturias, aparte de la sobreexplotación pesquera es difícil evaluar con precisión las causas de su desaparición.

El calderón común y el delfín de Risso forman parte de la fauna de Cantabria, aunque el primero parece ser la especie más frecuente de ambas. Al igual que en Asturias, es posible que la baja incidencia de registros de delfín de Risso se deba a su distribución en aguas más exteriores y a su baja densidad relativa en toda su distribución. Al igual que en Asturias, en Cantabria también se produjo un varamiento de calderón de aleta corta, aunque de nuevo esto sólo indica su carácter excepcional.

La orca también es un delfínido citado a menudo en Cantabria, dada su notable apariencia, pero a juzgar por los registros de avistamientos también por su distribución cercana a costa. En concreto, grupos de orcas podían ser avistados desde tierra en algunas ocasiones, hasta principios de los años 80. La única explicación de este hecho es que sus presas, posiblemente túnidos de gran tamaño, se acercaban mucho a la costa. En este proyecto han sido vistas fuera de los límites geográficos del inventario, donde actualmente suelen faenar embarcaciones que van a la pesca del atún.

El cachalote, especie muy común en el Atlántico por sus hábitos pelágicos y distribución sobre aguas profundas, es un cetáceo que hasta la fecha no parece haber sido observado en Cantabria.

El delfín de flancos blancos, propio de latitudes más altas, es una especie que sólo se ha registrado en una ocasión en Cantabria. Se trata de una cita muy excepcional, y no se considera que forme parte de la fauna de Cantabria.

#### Problemas de conservación

Los problemas de capturas incidentales en la zona de Cantabria, como en Asturias, no parecen ser especialmente importantes. La excepción serían el reciente uso de barcos de arrastre en pareja, que parece comienzan a aparecer en algunos puertos. Aunque en principio esto provocaría una cierta incidentalidad de capturas, es posible

que, al no ser tan abundante la fauna cetológica como en Galicia, éstas no sean tan frecuentes. De todas formas, hay que tener en cuenta también que el impacto, al tratarse de poblaciones más pequeñas, podría ser mayor.

En cambio, y al contrario que en Asturias, en Cantabria se dan casos de agresiones directas. Los pescadores cazan delfines para consumo propio, sobre todo durante la pesca del bonito. Esta práctica parece estar bastante extendida, especialmente al este de la Comunidad. Las especies afectadas por estas capturas son el delfín común y, en menor medida, el delfín mular.

No se descarta tampoco que el delfín listado sea también una de las especies capturadas, especialmente cuando los barcos se desplazan relativamente lejos de costa.

### Recomendaciones

Aunque las interacciones con la pesca no parecen revestir especial importancia, el área de posible interés recomendada en la zona asturiana tendría que prolongarse también en Cantabria, coincidiendo nuevamente con las zonas con mayor número de varamientos (Figura 4.2).

Asimismo, tendría que aplicarse algún tipo de medidas de control para evitar la práctica sistemática de matar delfines para consumo humano. Dado que estas agresiones se producen en alta mar, su represión es inviable y se sugiere el desarrollo de campañas de sensibilización y educación dirigidas al entorno profesional y familiar de los pescadores. Las inspecciones técnicas rutinarias en las embarcaciones deberían proceder, asimismo, a la confiscación de arpones, delfineras y cualquier arma no reglamentaria susceptible de ser utilizada para dar muerte a los delfines.

## **4.5. País Vasco**

El área comprendida dentro de los límites circundantes al País Vasco incluye el extremo suroriental del Golfo de Vizcaya, donde se dan dos características interesantes. Por un lado la plataforma continental, estrecha en la costa vasca, se va ensanchando al nordeste, en la costa francesa, a medida que aumenta su latitud. Por otro lado, los fenómenos de fertilización de las aguas superficiales, gracias a los afloramientos costeros en primavera, dan lugar a la producción de recursos pesqueros, tanto de plataforma como de aguas exteriores. A pesar de estos recursos, suficientes para justificar la presencia de abundante fauna de cetáceos, es el área del Atlántico peninsular con menor densidad y diversidad de cetáceos. Con toda seguridad, esto es debido a la sobreexplotación pesquera y a la situación geográfica de este área, que constituye un extremo físico del Atlántico nordeste y, por lo tanto, el extremo negativo de un gradiente de diversidad de especies.

De estas especies destacan aquellas que son abundantes en aguas templadas o frías del Atlántico Norte, a excepción de las migratorias como el rorcual común o el cachalote, cuyas rutas latitudinales quedan más al oeste. Los cetáceos más habituales en este área son el delfín listado y el delfín común en aguas oceánicas, y el delfín mular en aguas costeras o neríticas. Son poco abundantes en toda su distribución, aunque su frecuencia aumenta en los límites exteriores del área de estudio. De acuerdo con su distribución más oceánica, no suelen observarse grupos de estas especies en la plataforma continental francesa, a pesar de encontrarse en latitudes más altas.

El delfín mular, relativamente abundante si se compara el número de avistamientos producido por unidad de esfuerzo con el de Galicia, suele distribuirse tanto cerca como lejos de costa, en aguas neríticas y oceánicas. Este patrón de distribución contrasta con el que se observa en Galicia, donde tiene una preferencia casi exclusiva por las rías o aguas adyacentes.

El calderón común es una especie oceánica que puede considerarse habitual en el País Vasco. No es abundante y ocupa sobre todo aguas exteriores a la zona de estudio. Fue observado

en 2 ocasiones durante los embarques de este proyecto y es citado como una especie típica por parte de los pescadores. Sin embargo, el registro de varamientos sólo contiene 3 citas, dato que concuerda con la baja densidad de cetáceos observada, en general, para esta zona.

La marsopa común no se encuentra en este área desde hace más de 20 años. El último varamiento confirmado de esta especie se produjo en Bermeo, en 1961, y desde entonces no ha sido citada. Su ausencia del País Vasco coincide con su regresión en toda la costa cantábrica.

La orca ha sido citada en algunas ocasiones, tanto en varamientos como en avistamientos, aunque su presencia puede considerarse esporádica. Al tratarse de un gran depredador, es posible que aparezca en aguas del País Vasco en épocas de paso de especies de presas migratorias, como el bonito del norte o el atún blanco. De acuerdo con esto, la orca es observable en aguas cercanas a los límites geográficos de este inventario.

El rorcual común ha sido avistado en una ocasión durante este proyecto, aunque en aguas exteriores a los límites de estudio. Otros registros de avistamientos de esta especie para la zona de estudio, contenidos en el inventario, son escasos y también localizados fuera de los límites de estudio. Con esto se puede concluir que la especie es habitual en aguas exteriores en determinadas épocas del año.

El cachalote ha sido citado en una ocasión, aunque no puede considerarse como especie propia del País Vasco dadas sus características marcadamente oceánicas y su preferencia por aguas profundas.

Del mismo modo, el zifio de Cuvier puede ser observado de modo ocasional, aunque siempre fuera de los límites de estudio, dada su distribución en aguas profundas, exteriores al talud continental.

La ballena vasca, a pesar de su nombre, no ha sido citada formalmente en el País Vasco desde finales del siglo pasado. Sin embargo, hay algunos registros de restos óseos de esta especie correspondientes a la primera mitad de este siglo. En general, y al igual que en el resto de las aguas peninsulares, puede considerarse que esta ballena no forma parte de la fauna actual de cetáceos.

#### Problemas de conservación

En el País Vasco las capturas incidentales se producen principalmente en algunos tipos de artes menores y en la pesca del cerco. El mayor impacto viene producido por el cerco, puesto que en los artes menores no es habitual que quede

enmallado algún delfín. En los cercos, en cambio, grupos de varios delfines quedan atrapados en el interior del arte. En muchas de las ocasiones los animales pueden salir por la obertura que queda en un extremo, o incluso los mismos pescadores los sacan vivos del arte. Pero otras veces, sobre todo cuando se trata de un grupo grande de delfines o cuando el arte está muy lleno de pescado, algunos de ellos mueren antes de poder ser rescatados.

A todo ello hay que añadir que en el ámbito pesquero vasco se aprecia mucho la carne de delfín. Esto significa que si muere alguno de estos pequeños cetáceos en alguna maniobra es más que probable que la carne se aproveche en el mismo barco o incluso se lleve a casa para el

consumo familiar. Naturalmente, esto significa que los pescadores no siempre se implicarán del todo en el rescate de los delfines que sobrevivan dentro de las redes.

Es también muy habitual la captura directa de delfines para su consumo. La mayoría de los barcos llevan un arpón en el barco para su caza. Aunque esto es normal en los barcos que llevan a cabo mareas largas, básicamente en la pesca a la cacea o al cebo vivo, tampoco es raro que se lleve a cabo en otros tipos de pesca. Los delfines comunes y los mulares son los más implicados en este tipo de acciones.

Estas agresiones directas parecen ser lo bastante extendidas como para causar algún impacto en las poblaciones de estas especies, sobre todo teniendo en cuenta que esta no es una zona con una gran abundancia de cetáceos.

### Recomendaciones

No se considera necesaria la designación de ninguna zona específica de la costa vasca puesto que no existen localidades que sean especialmente ricas en cetáceos o que presenten problemas particulares de conservación.

Las capturas incidentales a las actividades pesqueras son en general reducidas y no requieren medidas específicas de regulación. No obstante, al igual que en las otras comunidades autónomas a excepción de Asturias, sería necesario introducir medidas para evitar las numerosas agresiones directas a delfines, que en buena medida tienen una finalidad gastronómica, puesto que pueden potencialmente producir un impacto significativo en unas poblaciones ya de por sí bastante diezmadas. Dado que estas agresiones se producen en alta mar, su represión es inviable, y se sugiere el desarrollo de campañas de sensibilización y educación dirigidas al entorno profesional y familiar de los pescadores. Las inspecciones técnicas rutinarias en las embarcaciones deberían proceder, asimismo, a la confiscación de arpones, delfineras y cualquier arma no reglamentaria susceptible de ser utilizada para dar muerte a los delfines.

Fig. 4.1. Esquema de las áreas de protección recomendadas en el Golfo de Cádiz.

Fig. 4.2. Esquema de las áreas de protección para la zona septentrional de la Península.

## **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. 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. Hay que añadir que los varamientos de la zona meridional, en el Golfo de Cádiz, no están del todo completos. Esto se debe a que, aunque últimamente los grupos interesados en la recogida de muestras de cetáceos han proliferado mucho en esta zona, no han elaborado todavía los datos.

El archivo está 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 carácter indica que se trata de un registro de varamiento, por lo que siempre será una V. El segundo carácter corresponde al mar u océano en el que se ha efectuado el registro (M para Mediterráneo o A para Atlántico). 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 VATTRU1 correspondería al primer varamiento introducido en la base de datos de avistamientos de delfín mular efectuado en el océano Atlántico.

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:

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. Lógicamente, el presente estudio se centra en las áreas V6, V8, V9, V10 y V11, si bien la información se elaborará y presentará de manera que sea comparable e integrable a la obtenida en estudios en las otras zonas, principalmente las ibéricas mediterráneas, ya cubiertas en el proyecto previo "Inventario de Cetáceos Mediterráneos Ibéricos: Status y Problemas de Conservación" (Universitat de Barcelona-Dirección General de Conservación de la Naturaleza).

NOTA: es importante destacar que las delimitaciones y numeraciones de las áreas de estudio no tienen por qué coincidir con las que se han dado a las zonas descritas en los inventarios de varamientos.

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 (Figuras 5.1, 5.2 y 5.3).

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. Asimismo, se anotará información sobre el material anatómico disponible de cada individuo.

## **5.2. Cobertura**

El inventario de varamientos incluye un total de 1306 citas, recolectadas en un período que abarca desde el inicio del presente siglo hasta el momento de presentar esta memoria (noviembre de 1997). Estas citas se refieren tanto a animales varados por causas diversas como a capturas incidentales realizadas en barcos de pesca.

La Tabla 5.1 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 común son omnipresentes, mientras que la falsa orca o el zifio de Cuvier sólo son citados de manera esporádica.

Los datos contenidos en la Tabla 5.1 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 mortandad de delfines asociada.

Por otra parte, a lo largo del período estudiado (1900-1997), 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 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 Atlántico español durante las últimas décadas, y las proporciones presentadas son representativas de la frecuencia real de varamientos por especie.

**ÁREAS**

<b>Especie</b>	<b>V6</b>	<b>V8</b>	<b>V9</b>	<b>V10</b>	<b>V11</b>	<b>?</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
Delphinus delphis	7	315	78	30	7	1	431	33,00
Tursiops truncatus	27	133	26	13	2	2	203	15,54
Globicephala melas	1	73	25	16	3	0	118	9,03
Phocoena phocoena	3	113	24	1	1	0	142	10,87
Stenella coeruleoalba	9	48	26	10	2	0	95	7,30
Grampus griseus	0	23	6	3	0	0	32	2,45
Balaenoptera acutorostrata	1	14	5	3	0	0	23	1,76
Physeter macrocephalus	1	20	5	0	0	0	26	1,99
Ziphius cavirostris	0	10	7	5	2	0	24	1,83
Globicephala macrorhynchus	0	0	17	1	0	0	18	1,37
Megaptera novaeangliae	1	3	0	0	0	0	4	0,30
Balaenoptera physalus	2	8	4	1	0	0	13	0,99
Balaenoptera edeni	1	0	0	0	0	0	1	0,07
Kogia breviceps	1	4	7	0	0	0	11	0,84
Kogia simus	1	0	0	0	0	0	1	0,07
Eubalaena glacialis	0	0	3	0	4	0	7	0,53
Orcinus orca	0	4	1	1	0	0	6	0,46
Lagenorhynchus acutus	0	3	3	0	0	0	6	0,46
Balaenoptera borealis	1	1	0	0	0	0	2	0,15
Mesoplodon mirus	0	0	0	2	0	0	2	0,15
Mesoplodon densirostris	1	0	0	0	0	0	1	0,07
Mesoplodon europaeus	1	0	0	0	0	0	1	0,07
Pseudorca crassidens	0	3	0	0	0	0	3	0,23
Hyperoodon ampullatus	0	1	0	0	0	0	1	0,07
Lagenorhynchus albirostris	0	0	0	1	0	0	1	0,07
Mesoplodon bidens	0	0	0	1	0	0	1	0,07
No identificado	7	89	35	4	0	0	135	10,33
<b>Total</b>	<b>64</b>	<b>865</b>	<b>272</b>	<b>92</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>1306</b>	<b>100</b>

<b>%</b>	<b>4,9</b>	<b>66,26</b>	<b>20,8</b>	<b>7,04</b>	<b>1,6</b>	<b>0</b>	<b>100</b>
----------	------------	--------------	-------------	-------------	------------	----------	------------

**Tabla 5.1.** Número de varamientos registrados por especie y área.Fig. 5.1.

Fig.5.2.

Fig.5.3.

## **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 carácter indica que se trata de un registro de avistamiento, por lo que siempre será una A. El segundo carácter 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 A. 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 común (*Delphinus delphis*) se identifica por DDEL. 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 AADDEL1 correspondería al primer avistamiento introducido en la base de datos de avistamientos de delfín común efectuado en el océano Atlántico.

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 H<sub>2</sub>O.- 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.

Campana.- 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 especie 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 567 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 6.1 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 Atlántico español.

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 oportunistas, observaciones ocasionales, etc.) que han sido consideradas fiables. Al unir 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 6.1 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.

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.

ÁREAS

Especie	D8	D10	D11	D12	D13	D14	?	Total	%
Delphinus delphis	4	197	28	15	8	15	3	270	47,79
Tursiops truncatus	2	66	2	17	6	17	0	110	19,47
Stenella coeruleoalba	1	7	1	3	10	1	0	23	4,07
Phocoena phocoena	0	22	0	1	0	0	0	23	4,07
Orcinus orca	1	3	1	10	5	2	0	22	3,60
Balaenoptera physalus	1	2	0	1	6	3	0	13	2,30
Globicephala melas	0	8	3	2	4	2	1	20	3,54
Grampus griseus	0	2	2	2	3	0	0	9	1,59
Physeter macrocephalus	1	2	0	1	0	1	0	5	0,89
Megaptera novaeangliae	0	1	0	2	0	0	0	3	0,53
Ziphius cavirostris	0	0	0	0	3	0	0	3	0,53
Eubalaena glacialis	0	0	2	0	0	0	0	2	0,35
Steno bredanensis	1	0	0	1	0	0	0	2	0,35
Balaenoptera acutorostrata	0	0	0	1	0	0	0	1	0,18
Pseudorca crassidens	0	2	0	0	1	0	0	3	0,53
No identificado	4	13	8	7	13	8	5	58	10,27
<b>Total</b>	15	324	46	63	59	49	9	<b>565</b>	100
<b>%</b>	2,65	57,35	8,14	11,15	10,44	8,67	1,6	100	

Tabla 6.1. Número de avistamientos registrados por especie y área.

## 7.AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro agradecimiento de una forma muy particular a los profesionales de la pesca del atlántico peninsular, tanto a los pescadores como a los trabajadores de las Cofradías (presidentes, secretarios, ayudantes,...) por las facilidades que nos han dado para realizar el trabajo de campo. Sin su ayuda hubiera sido imposible el desarrollo de gran parte del estudio.

Asimismo, queremos agradecer la ayuda que nos prestó en todo momento el personal de la Cruz Roja de Riveira, ya fueran empleados, voluntarios u objetores, y en especial al Sr. Juan Pérez, Presidente de la Cruz Roja de Riveira y Presidente de los Armadores de Arrastreros de la misma población, y a Pepe, el patrón de *la Langosteira*. Gracias a ellos se pudieron llevar a cabo la campaña de biopsias y la de avistamientos de marsopas en la ría de Arosa.

En el estudio han colaborado también otros miembros de la Universitat de Barcelona y del GRUMM (Grup de Recerca de Mamífers Marins). Es el caso de Gemma Cantos, Enric Badosa, Teresa Pastor, Roser Samaranch, Sònia Rey y Manel Gazo. A todos ellos, agradecerles su colaboración y, sobre todo, su apoyo a lo largo de todo el proyecto. Sus valiosos consejos han sido siempre bien recibidos.

La ayuda prestada por el Instituto Oceanográfico de Santander, en especial del Dr. Orestes Cendrero, la prestada por el Sr. García-Castrillo (Museo Marítimo de Santander) y la del Sr. Vizcaíno (Instituto de Tecnología Pesquera de Gijón) ha sido también muy valiosa para la elaboración de nuestro trabajo, así como la colaboración que en todo momento nos han prestado los miembros de la C.E.M.M.A., en especial Alfredo López.

Finalmente, agradecer la ayuda prestada por todas las Instituciones de las distintas Comunidades con las que nos hemos puesto en contacto a lo largo del estudio.

A todos ellos, muchísimas gracias.

## **8.PERSONAL INVESTIGADOR**

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

Dr.Àlex Aguilar Vila, investigador principal  
Jaume Forcada i Nogués  
Anna Arderiu i Bofill  
Dra.Assumpció Borrell i Thió  
Àlex Monnà Cano  
M<sup>a</sup>José Aramburu Galeano  
Teresa Pastor Ramos  
Gemma Cantos i Font