

**PROTOCOLOS ESPECIALES DE**  
**ACTUACIÓN EN CASOS DE**  
**PETROLEAMIENTO MASIVO DE**  
**TORTUGAS Y MAMÍFEROS MARINOS**



*Dr. Josep M. Alonso Farré*  
*Dr. Alfredo López Fernández*  
*Dña. María Llarena Reino*

*Vigo, Enero de 2007*



# PROTOCOLOS ESPECIALES DE ACTUACIÓN EN CASOS DE PETROLEAMIENTO MASIVO DE TORTUGAS Y MAMÍFEROS MARINOS

Dr. Josep M<sup>a</sup> Alonso Farré [jmalonso@iim.csic.es](mailto:jmalonso@iim.csic.es)

Dr. Alfredo López Fernández [cemma@arrakis.es](mailto:cemma@arrakis.es)

María Llarena Reino [mllreino@yahoo.es](mailto:mllreino@yahoo.es)

Servicio Veterinario da Rede de Varamentos de Galicia.

Coordinadora para o Estudio dos Mamíferos Mariños, CEMMA.

Apdo. Correos 15, Gondomar, 36380 (Pontevedra)





## **INDICE**

### **1. INTRODUCCIÓN Y PRECEDENTES**

### **2. EFECTOS DEL PETRÓLEO EN LAS TORTUGAS Y MAMÍFEROS MARINOS**

*2.1. Efectos por vía inhalatoria*

*2.2. Efectos por vía gastrointestinal*

*2.3. Efectos por el contacto con la piel y mucosas*

### **3. ESPECIES AFECTADAS**

*4.1. Cetáceos*

*4.2. Tortugas*

*4.3. Focas*

*4.4. Nutrias*

### **4. PROCEDIMIENTO DE RECOGIDA Y ATENCIÓN CLÍNICA A LOS INDIVIDUOS AFECTADOS.**

*5.1. Centralización de avisos y coordinación de voluntarios*

*5.2. Transporte*

*5.3. Ingreso, lavado y tratamientos.*

*5.3.1. Instalaciones*

*5.3.2. Ingreso y exploración clínica inicial*

*5.3.3. Lavado*

*5.3.4. Procedimientos clínicos posteriores*

*5.3.5. Liberación*

### **5. CONSIDERACIONES FINALES**

### **BIBLIOGRAFÍA RELACIONADA**



## **1. INTRODUCCIÓN Y PRECEDENTES**

La Coordinadora para el Estudio de los mamíferos Marinos, CEMMA, es la entidad que desde 1990 gestiona la Red de Varamientos en Galicia. En Galicia se han registrado en los últimos años 19 especies de cetáceos, 5 de tortugas marinas y 5 de focas. De todas estas especies algunas son comunes y residentes, y otras tienen una presencia temporal marcadamente estacional y, en ocasiones, espacial. La Red de Varamientos de la costa gallega (gestionada por la CEMMA), registra cada año una media de 200 varamientos de cetáceos, la cual supone la tasa más alta de las costas españolas y europeas. Estas cifras, conjuntamente con los estudios de poblaciones, proporcionan datos que definen a las aguas gallegas como una de las más importantes zonas europeas en cuanto a riqueza y proporción numérica de sus poblaciones de cetáceos.

La errónea idea de la ilimitada capacidad regenerativa de mares y océanos, parece que se diluye lentamente, y por suerte, la opinión pública empieza a tomar conciencia de la necesidad de dejar de realizar vertidos en el mar y en los ríos, de dismantelar plataformas petrolíferas en malas condiciones, de impedir el almacenamiento de residuos radioactivos en las fosas abisales, y en general, de extremar las precauciones en cualquier actividad potencialmente contaminante realizada en el mar.

Para ello, ha sido determinante el importante impacto mediático de infinitas denuncias de organizaciones ecologistas, numerosos informes científicos, espectaculares acciones en contra de vertidos, y por desgracia, abundantes episodios de naufragios de petroleros, mareas negras, y mortalidades masivas de animales marinos por los efectos de éstas.

Las dificultades del estudio del impacto real de la contaminación en el mar han ido superándose en los últimos años, y los datos que se desprenden de los últimos estudios científicos en este campo son estremecedores: la contaminación aparece como una de las causas principales de la regresión de la práctica totalidad de las especies catalogadas en peligro de extinción en todo el mundo.

Los productos de los hidrocarburos disueltos en el agua, así como otros contaminantes no perceptibles, tienen efectos muy graves en la fisiología de los

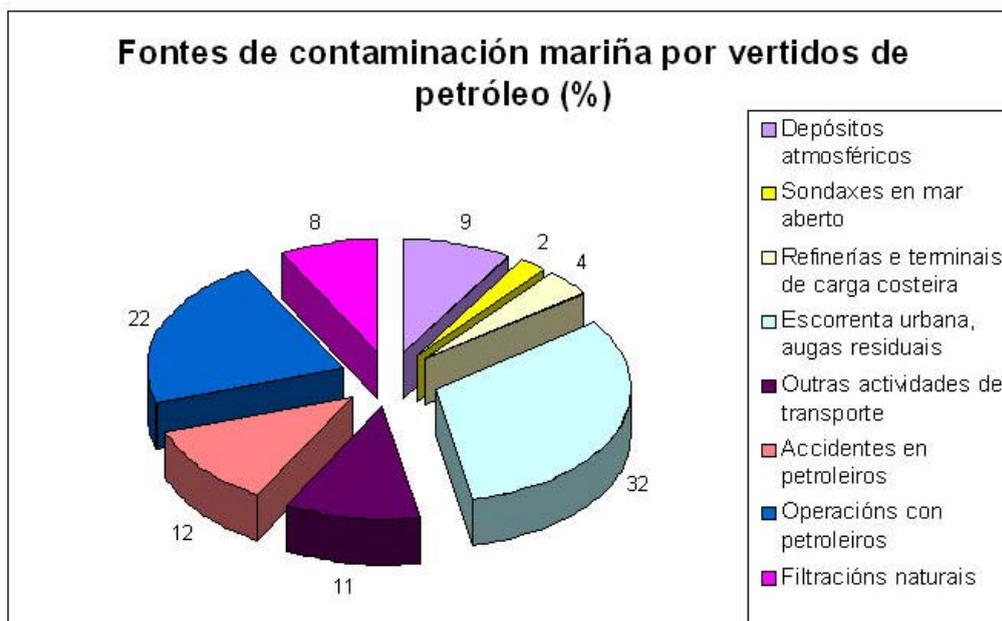


organismos marinos. Estos contaminantes químicos, son absorbidos por los organismos más sencillos del ecosistema marino, y de esta manera entran en la cadena alimenticia del mar. Algunas de estas sustancias se van acumulando a lo largo de todos los escalones de la cadena, hasta llegar a los depredadores situados en los eslabones más elevados de la cadena trófica marina, es decir: mamíferos marinos, aves, tiburones y tortugas marinas.

Los efectos más graves de los contaminantes en estos animales se producen en los sistemas inmunitario y reproductor, por lo que las poblaciones afectadas reducen drásticamente sus efectivos. Esta reducción se produce por un mayor índice de mortalidad (los animales, debido a la inmunosupresión, son más vulnerables a las enfermedades) y por los problemas reproductivos (menores tasas de fertilidad, menor número de nacimientos, mayor número de abortos...).

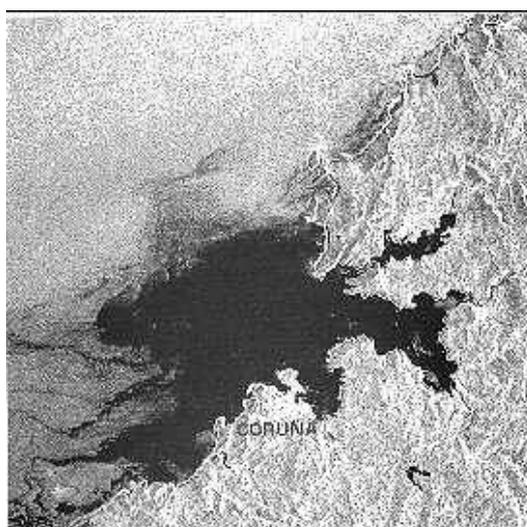
Por otro lado, resulta fácil entender que los contaminantes macroscópicos como el petróleo y los plásticos son físicamente perjudiciales para animales como focas, tortugas (se comen plásticos al confundirlos con medusas, su dieta favorita), aves buceadoras, o animales que viven en costas rocosas afectadas por mareas negras. Pero las mareas negras son quizás más destructivas en zonas arenosas, así como en marismas y humedales (normalmente cerca del mar), ya que los residuos se acumulan en los sedimentos, y sus efectos se convierten en "crónicos", es decir, que ejercerán su nefasto efecto a lo largo de mucho tiempo.

Cada año van a parar al mar más de 3.000.000 de toneladas de hidrocarburos, mayoritariamente petróleo (650.000 toneladas en el Mediterráneo, el mar más contaminado por hidrocarburos del mundo), pero los accidentes de petroleros "tan sólo" aportan el 12 % de esta cantidad. La mayoría proviene de los vertidos en los ríos que hacen llegar el petróleo al mar, y de las limpiezas de sentinas de los barcos en alta mar (32% y 22 % respectivamente). El resto de los aportes de hidrocarburos se producen por las plataformas petrolíferas, las refinerías costeras, a través del aire, los desechos industriales y también, por filtraciones naturales desde las bolsas de petróleo naturales del subsuelo submarino (8 %). Ver *tabla*.



Sin embargo, las actuaciones que desbordan toda previsión de trabajo rutinario para una red de varamientos suelen estar asociadas a las mareas negras producidas por accidentes de buques petroleros, ya que producen la llegada masiva de enormes cantidades de crudo en muy poco tiempo. Aunque de todos es tristemente recordado el accidente y posterior marea negra producida por el "Prestige" en el año 2002, Galicia ha sufrido diversos casos similares durante el último cuarto del siglo XX.

- 4 de mayo de 1970 "**Polycomander**" illas Cíes, 50.000 toneladas.
- 12 de mayo de 1976 "**Urquiola**" A Coruña, 100.000 toneladas.
- 1 de enero de 1979 "**Andros Patria**" costa de A Coruña, parte de las 208.000 toneladas.
- Diciembre de 1987 "**Casón**", Fisterra.
- 3 de diciembre de 1992 "**Aegean Sea**" A Coruña, 80.000 toneladas. Foto satélite de la derecha.
- 13 novembro de 2002, "**Prestige**", 150 millas de las Cies, 77.000 toneladas.





## **2. EFECTOS DEL PETRÓLEO EN LAS TORTUGAS Y MAMÍFEROS MARINOS**

Los efectos que puede producir el petróleo sobre los mamíferos y tortugas marinas varían en función de diversos factores. Es de destacar que, a parte de los diferentes hidrocarburos, el petróleo contiene otros componentes como sulfuro, oxígeno, nitrógeno y diversos metales pesados, y que todos ellos, de una manera o otra, afectan negativamente a los animales. Por tanto el grado y tipo de toxicidad dependen, en gran medida, de los componentes del crudo y de su grado de refinamiento.

De todas formas, la gravedad de las alteraciones que el petróleo ocasiona en estas especies marinas será función, fundamentalmente, del mayor o menor grado de contacto del crudo con los animales. En general, los individuos que se encuentren involucrados en un episodio de marea negra se ven afectados por vía inhalatoria, por ingestión y por contacto directo con la piel y mucosas.

### **2.1. Efectos por vía inhalatoria**

Los efectos de los hidrocarburos aromáticos contenidos en el petróleo como los xilenos, bencenos y toluenos, son muy diversos. A nivel local se produce una irritación del epitelio respiratorio, y una inhalación severa de las emanaciones tóxicas puede producir graves problemas como inflamación, congestión y hemorragias pulmonares. Si estos compuestos volátiles llegan a ser absorbidos, (lo que se facilita por la presencia de lesiones del parénquima provocadas por parásitos pulmonares, con altísima prevalencia en los mamíferos marinos de las aguas españolas), se producirán lesiones sistémicas a nivel hepático, renal y del sistema nervioso central.

### **2.2. Efectos por vía gastrointestinal**

La entrada por vía oral de petróleo produce una irritación y posterior destrucción de los epitelios esofágicos, gástrico y intestinal. Estos efectos producen a su vez una alteración en la motilidad gastrointestinal y los consecuentes síndromes de maldigestión y malabsorción. Otras consecuencias más graves son gastroenteritis y gastroenteritis hemorrágicas. Las úlceras gástricas producidas por nematodos (tipo *anisakis* sp.), muy frecuentes en los mamíferos marinos varados



en la costa atlántica española, facilitan que las lesiones descritas incrementen su gravedad.

Los daños sistémicos más importantes, producidos por la absorción gastrointestinal de los componentes del petróleo, se centran a nivel hepático, renal y del sistema nervioso central. En casos de mareas negras en las que se han visto afectadas focas, una de las primeras sintomatologías en aparecer era la nerviosa (depresión/excitación, natación errática, desequilibrios locomotores...), como resultado de la afectación del sistema nervioso central.

Finalmente, los metabolitos de la degradación del petróleo que no pueden ser expulsados por la orina o las heces, se acumulan en diferentes partes del organismo de los animales, produciendo efectos a largo plazo. Se hacen necesarias investigaciones en mayor profundidad sobre los efectos crónicos de la acumulación de estas sustancias en el organismo de las tortugas y mamíferos marinos, pero parecen tener influencia negativa sobre los sistemas inmunitario y reproductor.

### ***2.3. Efectos por el contacto con la piel y mucosas***

La impregnación externa con petróleo produce una acción lesiva directa sobre la piel de los delfines, las focas y las tortugas marinas, pero es especialmente negativo en las focas, ya que el mecanismo termorregulador de estos animales marinos no depende únicamente de la capa de grasa sino, en una parte importante, de la presencia del pelo. Los efectos de esta alteración de los mecanismos de regulación térmica, pueden producirse en dos sentidos opuestos: puede instaurarse una hipotermia (por la imposibilidad de retener el calor corporal) o bien, una hipertermia (por la imposibilidad de eliminarlo).

Los efectos del contacto directo del petróleo con las mucosas producirán una irritación de éstas, siendo las afectaciones más graves a nivel ocular. Las lesiones oculares van desde el simple lagrimeo hasta las graves úlceras corneales, pasando por los diferentes grados y tipos de conjuntivitis y el blefaroespasma.



### **3. ESPECIES AFECTADAS**

En Galicia, desde el Miño hasta el Eo, hay 1.195 km de frontera con el mar. La producción primaria de las aguas gallegas es bastante elevada, lo que se debe a que en ellas ocurre un afloramiento anual entre abril y octubre, especialmente pujante en la costa oeste. Además de ese sistema circulatorio costero, hay otro particularmente fértil que es el de las rías.

Desde el punto de vista faunístico, las aguas gallegas son una encrucijada de faunas marinas boreales y subtropicales, algunas de cuyas especies tienen en nuestras costas su límite septentrional o meridional de distribución. Por esta razón, es posible encontrar especies del Atlántico Norte Boreal, y otras que son frecuentes en ambientes más benignos y sureños como son las costas del noroeste de África y el mar Mediterráneo. En casi todos los grupos marinos abundan ejemplos de esta confluencia de faunas. El resultado es una alta biodiversidad, que hace de nuestras costas un lugar privilegiado desde el punto de vista faunístico y bioecológico.

Considerando solamente los reptiles marinos, esporádicamente se encuentran en nuestras costas cinco especies de tortugas, entre las que destaca por su mayor abundancia la tortuga boba (*Caretta caretta*). Por otra parte, en el mar de Galicia se han observado 24 especies de mamíferos marinos: 5 focas y 19 cetáceos, de los cuales 6 son ballenas, 2 cachalotes, 2 zífidos y 9 delfínidos. Entre estos últimos, los que precisan mayor atención son el delfín mular (*Tursiops truncatus*) y la marsopa (*Phocoena phocoena*), que al igual que la tortuga boba, están catalogadas como especies prioritarias en el anexo II de la Directiva europea HABITAT. En lo referente a los pequeños cetáceos, las costas de Galicia representan una de las áreas de Atlántico Norte más interesantes ya que en ellas se producen anualmente cerca de 200 varamientos de estos animales, la tasa más elevada de la península Ibérica y una de las más altas de Europa.

#### **3.1 Cetáceos**

Dada la característica de la piel de los cetáceos, parece difícil que un vertido de hidrocarburo afecte de manera directa sobre los ejemplares. Según indican algunos autores, los animales son capaces de detectar una capa de vertido que flote en la superficie pudiendo retirarse o modificar su trayectoria pudiendo eludir así una marea negra de consideración.

En las aguas británicas se han comprobado patologías epidérmicas asociadas a la presencia de hidrocarburos en la superficie del agua procedentes de las plataformas petrolíferas. No es descartable por tanto, que la permanencia de hidrocarburo en el agua pueda afectar a la piel de los cetáceos en un caso de marea negra persistente en el medio marino.



Así mismo, la característica alimentación indiscriminada de las ballenas puede llevar a la ingestión accidental de crudo en superficie. En la costa gallega se han descrito diversos casos en los que la ingestión masiva de plásticos ha producido obstrucción digestiva en misticetos y en odontocetos teutófagos como es el caso de los cífiros. El paso de ballenas, principalmente rorcuales, en dirección hacia el sur frente a las costas de Galicia es frecuente entre los paralelos 10º y 11º, y parece ocurrir con mayor frecuencia entre mayo y septiembre, meses en los que eran capturadas hasta el año 1985. Parece ser que el paso en los meses de otoño e invierno es mucho menos frecuente que en primavera y verano y, desde el cese de la actividad ballenera, se ha comprobado un mayor acercamiento del desplazamiento de ballenas a la costa.

La presencia de delfines de diversas especies es una constante en toda el área costera gallega desde el litoral a mar abierto. Las especies que puedan correr más riesgo durante una marea negra son la marsopa y el delfín mular, dado su carácter costero. Las manchas aisladas de tamaño medio o pequeño podrían entrar en contacto con estas manadas o con ejemplares sueltos pudiéndose producir situaciones de estrés en el seno de los grupos sociales, y de consecuencias especialmente peligrosas para los animales juveniles en los que el contacto con las madres resulta un factor crítico de supervivencia.

Asimismo, debe considerarse que la colocación de barreras anticontaminación y de redes ocupando amplias áreas costeras puede suponer una amenaza para las manadas de delfines mulares que tienen su hábitat habitual dentro de las rías. Aunque aparentemente las barreras protegen las áreas donde esos animales desarrollan la mayor parte de su actividad diaria, la alta movilidad de estos animales puede producir situaciones de confinamiento que pueden ocasionar un



alto grado de estrés con enmallamientos, separaciones y pérdidas e incluso varamientos de algunos ejemplares o de toda la manada en masa.

Se hace altamente necesario un seguimiento exhaustivo de estos grupos costeros para conocer con exactitud las consecuencias de todas estas circunstancias que se están produciendo en su hábitat como consecuencia del vertido.

### **3.2. Tortugas**

La aparición de tortugas marinas es esporádica en la costa gallega y parece ser que proceden de las áreas de cría americanas. Normalmente aparecen no más de 3-4 ejemplares al año, aunque existen años en los que pueden llegar a aparecer hasta 40 individuos en años con inviernos duros como los acontecidos en los años 1998 y 2001. La época del año en la que aparecen el mayor número de tortugas bobas (*Caretta caretta*) se enmarca entre los meses de octubre y mayo.

De las tortugas varadas aparecidas durante los meses posteriores al hundimiento del "Prestige", en más del 85% se observó interacción con petróleo a diferentes niveles, desde impregnación leve a impregnación completa de toda la superficie externa que causó, en la mayoría de las ocasiones, una muerte por asfixia.

### **3.3 Focas**

En cuanto a las focas, en Galicia la especie más frecuente es la foca gris (*Halichoerus grypus*). Su época de cría en las colonias del norte de Europa es entre septiembre y octubre, permaneciendo con las madres hasta finales de noviembre.

Es por ello que en las costas del norte peninsular comienzan a registrarse ejemplares de foca gris durante la segunda quincena de diciembre, pudiendo aparecer hasta marzo o abril. Habitualmente son ejemplares juveniles de dos o tres meses pero, ocasionalmente, varan o son observados ejemplares mayores. De todas formas, el claro incremento en el número de registros observados durante la segunda mitad de la década de los noventa, y sobre todo en los tres últimos años, ha sido acompañada de un incremento en el periodo de observación (hasta mayo y junio) de los animales en nuestras costas, y de una llegada progresiva de animales adultos, no observados anteriormente.



No se conocen migraciones definidas o regulares, pero la dispersión después de la muda de los juveniles de foca gris es una estrategia natural muy importante en esta especie. Esta estrategia biológica, combinada con otros factores (meteorología, corrientes o estado de salud de los animales) se perfila como el motivo principal de la llegada de las focas a las costas cantábrica y atlántica de la Península, e incluso hasta el Estrecho de Gibraltar. El trayecto desde los lugares de origen se realiza rápidamente (se han comprobado desplazamientos de entre 50 y 65 Km diarios) y es muy probable que se realice directamente, sin “escalas” intermedias en las costas francesas.

Este largo recorrido provoca que muchos de los ejemplares lleguen a nuestras costas en un estado de debilidad grave, lo que les hace más vulnerables a las adversidades que puedan encontrar, tal y como demuestran las actuaciones de recuperación y las necropsias realizadas por las redes de varamiento actuales. Las lesiones más frecuentes que se encuentran en las focas que llegan a la Península son: (1) Debilidad por malnutrición, deshidratación, hipotermia... que las predispone a sufrir cualquier tipo de enfermedad, (2) Interacción con actividades pesqueras y capturas accidentales en artes de pesca y (3) Agresiones por parte humana debido a la falta de información ante la presencia de esta especie en estas latitudes.

### **3.4 Nutrias**

En la costa gallega existe una población de nutrias euroasiáticas (*Lutra lutra*) costeras que es, junto con la que existe en el litoral portugués, una de las más importantes de Europa occidental. Su hábitat principal son las aguas dulces (ríos, lagos, etc.), aunque la abundancia de recursos tróficos, especialmente peces, favorecen la presencia de este animal en desembocaduras de ríos e incluso, en aguas costeras del litoral gallego. Está presente en más del 70% de la costa, ocupando una gran variedad de hábitats, desde el interior de las rías hasta los acantilados.

Su supervivencia en hábitats marinos está limitada por la disponibilidad de agua dulce, necesaria para limpiar el pelaje de los restos de salitre y conservar así su función termorreguladora. Los machos no llegan a sobrepasar los 10 kg de peso, mientras que las hembras rondan los 5 ó 6 kg . La longitud media se sitúa entre el



metro y el metro y medio. Pueden criar todo el año, aunque en latitudes muy septentrionales lo suelen hacer únicamente durante el verano. Aún sin ser especie prioritaria, también está incluida en el anexo II de la directiva 42/93/CEE.



#### **4. PROCEDIMIENTO DE RECOGIDA Y TRANSPORTE DE LOS INDIVIDUOS AFECTADOS.**

Desde 1990, la Coordinadora para o Estudio dos Mamíferos Mariños, C.E.M.MA, es la entidad que gestiona la Red de Varamientos de la costa gallega. Desde el 22 de septiembre de 1999, lo hace mediante un convenio firmado con la Consellería de Medio Ambiente de la Xunta de Galicia para el registro, asistencia, recuperación y liberación de las tortugas y mamíferos marinos varados o capturados accidentalmente por interacción con artes de pesca.

Debido a que las tortugas y mamíferos marinos despiertan una especial fascinación en los humanos, las actuaciones que deben realizarse sobre animales salvajes de este tipo, producen un gran interés por parte de la población y de los medios de comunicación.

Con el objeto de no convertir estas actuaciones en un espectáculo mediático, todas las decisiones tomadas a lo largo de una operación de rescate, de la rehabilitación, y si llega el caso, de la reintroducción de uno de estos animales, deberán ser coordinadas por un técnico (veterinario, biólogo...) que tenga experiencia en este tipo de situaciones. Las decisiones clínicas sólo podrá tomarlas el veterinario al cargo de las operaciones de rescate, y éstas decisiones deberán prevalecer sobre cualquier otro interés.

##### **4.1. Centralización de avisos y coordinación de voluntarios**

Los avisos de varamientos procedentes de particulares así como de los organismos locales (Policía local, Protección Civil, SEPRONA, Guardia Civil del Mar, cofradías de pescadores o concellos), se unifican oficialmente en el número de Urgencias SOS GALICIA (112). Inmediatamente, los operadores al cargo del 112 se ponen en contacto con la persona de guardia en la Unidad Móvil de la CEMMA.

A partir de ese momento se contacta con los Grupos de Trabajo locales de CEMMA para su desplazamiento inmediato al lugar de varamiento. Se movilizan los efectivos técnicos (veterinario, biólogos y voluntarios) necesarios en cada caso hacia el lugar donde ha aparecido el animal.



#### **4.2. Recogida, transporte y manejo de tartarugas mariñas**

La recogida debe ser lo más rápida y poco traumática posible. En el mar, el mejor método consiste en sumergir una cesta por debajo de la tortuga e ir subiéndola con precaución. Si es posible (peso y medidas asequibles) podemos sujetarla directamente por el caparazón y levantarla. El transporte de tortugas marinas vivas se realiza en cajas de plástico o cartón que limiten al máximo los movimientos de la tortuga. Es muy importante que las cajas vayan abiertas en todo momento por la parte superior para que no se concentren los vapores tóxicos de los componentes volátiles del petróleo que pueden resultar fatales si son inhalados por las tortugas.

Es muy importante evitar el volteo de la tortuga para colocarla boca arriba, con objeto de inmovilizar al animal. Se trata de una práctica muy peligrosa para las tortugas, que les produce dificultad respiratoria por compresión de la zona pulmonar (los pulmones se encuentran justo debajo del caparazón y al voltear a la tortuga las vísceras los comprimen) y peligro de torsiones del tracto gastrointestinal.

#### **4.3. Recogida, transporte y manejo de focas**

Generalmente no suele ser fácil evaluar cuando una foca está varada en la playa y necesita ayuda. La mayoría de los pinnípedos ocupan alguna parte de su actividad diaria fuera del agua, por lo que deberemos estar seguros del estado del animal antes de actuar sobre él. En el caso de una marea negra, todas las focas afectadas deben ser recogidas y atendidas.

En general, los individuos juveniles que encontramos en las costas peninsulares no suelen ser difíciles de manejar, pero a medida que se incrementa el tamaño de los animales sobre los que debemos actuar, también aumentan las dificultades en el manejo y en el peligro de ser mordidos. Es muy importante tener siempre en consideración que trabajamos con animales salvajes, y que nunca debemos bajar la guardia. Es muy recomendable usar siempre guantes de cuero gruesos y ropa gruesa. Una mordedura de foca debe ser desinfectada inmediatamente para prevenir las más que posibles infecciones.



Para la inmovilización de una foca podemos usar redes de malla gruesa, una camilla de lona, redes estilo caza-mariposas, o con ejemplares pequeños, directamente con las manos y el cuerpo, inmovilizando la cabeza del animal con las manos y colocando nuestro cuerpo encima de la foca y presionándola, con sumo cuidado, contra el suelo.

En ejemplares más agresivos podemos tapar la cabeza de los animales para que se calmen y se dejen manipular sin resistencia. Podemos colocar una toalla grande sobre la cabeza y una vez inmovilizado el animal, se retira la porción de toalla que recubra los orificios nasales para dejarla respirar correctamente, pero sin destaparle los ojos.

El transporte de las focas se realiza en cajas resistentes y con la suficiente aireación. Las cajas deben ser de la medida justa para que la foca entre en ellas a lo largo y con la cabeza levantada, pero que no permita excesiva libertad de movimientos.

Durante el transporte debemos evitar la acción del viento o del sol directamente sobre la caja donde hayamos colocado a la foca. En el transporte de focas petroleadas es importante controlar la temperatura por las alteraciones comentadas de los mecanismos termorreguladores. En general, una temperatura correcta dentro de la caja de transporte puede considerarse entre los 16-20°C. Podemos ir mojando con agua fresca al animal, para evitar la hipertermia, y en caso de un descenso excesivo de la temperatura de la foca, usaremos paños o bolsas de agua caliente.

#### **4.4. Recogida, transporte y manejo de cetáceos**

Debemos tener en cuenta que nunca podemos protocolizar rigurosamente las acciones frente a un cetáceo varado, ya que en todos los varamientos existen unos factores biológicos (especies, estado del animal) y otros no biológicos (meteorología, geografía, material disponible, etc.), que harán variar completamente las acciones a realizar en cada caso. Plantear la recuperación de un cetáceo no solo es función de los conocimientos de clínica que tengamos sino que es en gran parte función del material y de las instalaciones de que podamos disponer en cada caso.



Las actuaciones inmediatas a la aparición de un cetáceo en la playa deben encaminarse a reducir al máximo el estrés del animal y a disminuir la hipertermia que tiene instaurada como consecuencia de la descompensación de sus métodos de regulación térmica.

Los cetáceos tienen un grueso panículo adiposo subcutáneo alrededor de todo el cuerpo excepto en las aletas pectorales, dorsal y caudal. Esto les permite mantener el calor corporal adecuado en un medio frío como el marino. Mediante un mecanismo vascular situado en las aletas, los cetáceos pueden eliminar los excesos de calor necesarios para mantener constante su temperatura corporal, aprovechando el gradiente positivo de dentro hacia fuera. Pero este mecanismo pierde su funcionalidad al romperse este gradiente. El agua tiene una capacidad 25 veces mayor que el aire de absorber calor; por lo tanto un cetáceo varado en contacto directo de todo su cuerpo con el aire, no podrá eliminar los excesos de calor fisiológicos que produce y se verá afectado en poco tiempo por una hipertermia.

La impregnación por petróleo agrava esta situación de imposibilidad de regulación térmica, por lo que la retirada del petróleo situado en las aletas resulta prioritaria durante la recogida del animal y los primeros auxilios en la playa.

Este proceso de hipertermia conlleva graves alteraciones fisiológicas que pueden producir la muerte del animal si no intervenimos. La manera ideal de recuperar los mecanismos de regulación térmica de un cetáceo varado, es trasladarlo y mantenerlo de nuevo en su medio, es decir al agua. Además con este procedimiento conseguimos anular la compresión física de los órganos internos por el propio peso del animal embarrancado.

A continuación se detalla un decálogo con las actuaciones básicas a realizar con un cetáceo varado vivo, hasta la llegada de los equipos de rescate.

1. Llamar al estamento local para la localización inmediata de los equipos de rescate.
2. Mantener la calma y preveer siempre las consecuencias para el animal de cada decisión.
3. Si es posible, colocar al cetáceo en el agua y mantenerlo en flotación. Nunca hacerlo rotar por la arena.



4. Si no es posible, ir mojando todo el cuerpo, con especial atención a las aletas, debido al especial mecanismo de regulación térmica descrito.
5. Construir una pequeña zona de sombreado, para evitar el contacto directo del cetáceo con el sol.
6. Mantener siempre el espiráculo libre de agua, arena, algas, etc...
7. Establecer una línea de seguridad (10m si es posible) para evitar las aglomeraciones.
8. Hablar suavemente y moverse lentamente, cerca del cetáceo.
9. Preveer cualquier reacción del animal que involuntariamente pueda lesionarnos a nosotros (p.e. movimientos de cola...)
10. Intentar recordar datos como la frecuencia respiratoria del animal varado para informar a los veterinarios de los equipos de rescate.

Una vez lleguen los equipos de rescate se deberá proceder al transporte del cetáceo hasta las instalaciones de recuperación. El transporte por tierra debe realizarse con una camilla con los orificios pertinentes para las dos aletas pectorales y la zona genital. Los materiales pueden ser plásticos endurecidos o bien tela resistente. Los brazos de la camilla deben ser de aluminio (más ligeros) o bien de acero inoxidable.

Una vez en el medio de transporte, colocaremos la camilla dentro de un recipiente estanco lleno de agua, de manera que podamos llevar al cetáceo en suspensión e inmovilizado (con la camilla), y con el cuerpo sumergido en agua. También podemos transportar cetáceos en vehículos con suelos acolchados, directamente sobre el suelo. De todas formas, intentaremos utilizar este método para transportes cortos, ya que se produce una compresión de los pulmones y las vísceras por efecto del propio peso del animal.



## **5. PROCEDIMIENTOS DE INGRESO, LAVADO Y TRATAMIENTOS POSTERIORES.**

### **5.1. Instalaciones**

La infraestructura en cuanto a instalaciones específicas para hacer frente al despetroleamiento y rehabilitación de focas o tortugas marinas, no necesita grandes requerimientos. De todas formas, hay que tener en cuenta aspectos muy importantes como la posible humanización y sobre todo, la higiene.

La recepción de todos los animales será en la sala de exploración y curas, donde se habilitará una zona de lavado para la extracción mecánica del petróleo exterior. Posteriormente, tras ser explorados en profundidad y establecidas las pautas terapéuticas necesarias, los animales pasarán a las piscinas correspondientes para cada una de las especies (UCI de tartarugas, UCI de focas, piscina de rehabilitación de cetáceos).

Es importante que la sala de curas sea de fácil lavado y desaguado, así como los parterres alrededor de las piscinas. Las salas de curas y lavado deben estar dotadas de una fuente de calor ambiental constante. Es importante también, que la separación física que rodee las instalaciones donde se ingresen los animales, especialmente focas y cetáceos, esté dotado de elementos de separación visual para evitar el aumento de estrés en las horas posteriores al lavado, durante el cual los animales han sido manipulados continuamente. Durante las 48 horas posteriores al ingreso y lavado, el aislamiento de los animales ingresados debe ser prácticamente absoluto, minimizando las actuaciones clínicas y evitando al máximo cualquier tipo de ruidos alrededor de las instalaciones.

La temperatura del agua deberá mantenerse entre los 15°C y los 18°C para los cetáceos y focas, y entre 22°C y 24°C para las tortugas. Las instalaciones deben estar dotadas de un intercambiador de calor conectado al circuito de piscinas para poder controlar la temperatura del agua de las piscinas en todo momento. También resulta importante mantener un control del fotoperiodo en las instalaciones ocupadas por los animales, respetando el ciclo solar de la época en la cual estén ingresados.



## **5.2. Ingreso y exploración clínica inicial**

En el momento del ingreso de los animales se procede a una exploración completa y a un diagnóstico del grado de petroleamiento, es decir, grado de afectación externa y de las mucosas, presencia de dermatitis, así como a la abertura de la boca para visualizar la presencia de petróleo en el interior y evaluar la posible ingestión.

En general, no se adoptan medidas terapéuticas antes del lavado del petróleo, excepto si el estado del animal lo requiere (administración de fluidos vía intravenosa o subcutánea si está deshidratado, administración de gluco-corticoides si está en shock...).

## **5.3. Lavado**

En un primer momento, los restos más gruesos de petróleo adherido a los animales deberán ser extraídos mecánicamente mediante paletas o cucharillas. Posteriormente, el proceso de lavado de los animales puede realizarse con aceite vegetal o bien con cualquier jabón detergente anti-graso (tipo fairy®) con el que frotaremos las manchas de petróleo



mediante trapos mojados con agua caliente. Es conveniente tener unas mangueras con presión para ir aclarando los restos de petróleo y jabón. La temperatura del agua de aclarado debería poder adecuarse al estado del animal.

Deberá repetirse el proceso de enjabonado-raspado-aclarado, tantas veces como sea necesario hasta la completa desaparición de restos de crudo adheridos a la piel del animal. Este proceso debe ser especialmente intenso y numeroso en las focas, ya que la capa de pelo más cercana al cuerpo es muy densa y el petróleo suele ser muy dificultoso de extraer completamente de ella. Es muy importante que en los procedimientos de lavado de la cavidad oral no se produzca la ingestión accidental de petróleo.



En el lavado de la piel de los delfines, debe ponerse especial cuidado y atención de frotar muy suavemente cuando estemos cerca de la piel, ya que estas especies presentan una epidermis muy delicada que se daña con mínimos roces. Tras la retirada de las capas más superficiales de petróleo, deberemos extremar las precauciones, frotando suavemente los paños mojados con jabón, y rebajando la presión del agua de aclarado.

Finalmente, con las tartarugas mariñas debemos poner especial atención a los restos de petróleo en los numerosos recovecos que forman el caparazón y el plastrón en sus uniones con la piel de las aletas, la cabeza y la cola.

Una vez el animal no presente ningún resto de petróleo en su cuerpo, se puede proceder al secado del animal mediante métodos mecánicos, frotando todo el cuerpo con toallas. Debe valorarse la realización o no de este proceso en función del estado control y equilibrio térmico del animal, así como del destino inmediato que vamos a darle; es decir, si el animal va a ingresarse en el tanque de rehabilitación de inmediato (tortugas y delfines), no hará falta someterlo a esta fase final del lavado.

Finalmente, realizaremos una exploración de los diferentes orificios externos, y en caso de que no presenten restos, debemos proceder al traslado del animal a la UCI o a la piscina de rehabilitación lo antes posible, para reducir el estrés producido en la maniobra del lavado. Es posible que algunas focas o delfines no puedan soportar todo el proceso de lavado sin la administración de sedantes, aunque en la mayoría de los casos, simplemente una inmovilización manual o utilizando una jaula que inmovilice a la foca y permita el lavado, será suficiente. Si debe sedarse a una foca o un delfín, deben evaluarse los riesgos, realizando previamente un completo examen de la función cardio-respiratoria que presenten los animales.

#### **5.4. Procedimientos posteriores**

Una vez terminada la limpieza del petróleo, debemos retomar los procedimientos clínicos habituales. La exploración completa del animal nos aportará los datos necesarios para establecer las medidas terapéuticas adecuadas frente a las posibles alteraciones causadas, directa o indirectamente, por el petroleamiento.



Deberemos tener en cuenta especialmente las posibles ingestiones de crudo o las inhalaciones de vapores de los componentes volátiles del petróleo.

En los días posteriores al ingreso, resulta especialmente importante controlar las heces de los animales ingresados para evaluar la presencia de restos de petróleo, parásitos, sangre, etc. Debido a las altas prevalencias de parásitos gastro-intestinales en los mamíferos marinos varados en Galicia, y en general en todo el mundo, se recomienda la administración de fármacos antiparasitarios, una vez los animales estén totalmente estabilizados tras el lavado.

Tras el lavado y secado extraeremos una muestra de sangre para realizar una completa analítica sanguínea que incluya hematología y bioquímica. Así mismo, procederemos a realizar un buen lavado ocular y a la aplicación de pomadas antibióticas oftalmológicas. Valoraremos en cada caso, la necesidad de la administración de antibióticos sistémicos, así como la administración de carbón activo, si comprobamos que los animales han ingerido petróleo.

Finalmente, utilizaremos los métodos diagnósticos por imagen a nuestro alcance para realizar una completa inspección interna, especialmente del aparato digestivo. Como mínimo deberían utilizarse la exploración ecográfica y la fibroendoscopia gástrica y rectal.

Uno de los parámetros más importantes a valorar cuando se ingresa en un tanque de recuperación a una tartaruga mariña es la evaluación de la flotabilidad. Definimos como flotabilidad positiva cuando la línea de flotación en condiciones normales de la tortuga se encuentra muy por encima de la superficie del agua, saliendo una porción excesiva del caparazón. En general, en las tortugas que han pasado cierto tiempo fuera del agua (transporte, exploración, tratamientos) cabe esperar que al devolverlas al tanque presenten una flotabilidad positiva del tercio posterior. El grado de flotabilidad variará la mayoría de las veces, en función del tiempo que haya permanecido fuera del agua.

Otras causas de flotabilidad positiva del tercio posterior pueden ser meteorismos o timpanizaciones intestinales excesivas (típicas de casos con ingestión de petróleo), o bien salidas de aire provenientes de los pulmones de origen traumático. En general debemos observar a la tortuga las 48-72 horas



siguientes a la entrada en el tanque para ver como evoluciona la flotabilidad, que en condiciones normales acabará desapareciendo gradualmente.

En cuanto a la alimentación de los animales ingresados, debemos adaptarnos a las posibilidades de conseguir pescado en los mercados cercanos. De manera idónea, se debe alimentar a los animales con pescado fresco, pero en todo caso, se puede utilizar sin problemas el pescado congelado. La cantidad y la composición de la dieta para cada individuo son muy variables, y dependen entre otras cosas de: la especie y el tamaño del animal, estado nutricional, presencia de proceso patológico, analíticas sanguíneas, etc. En general, se adopta el 10% de peso vivo como medida de la cantidad de alimento máxima diaria.

#### **5.4. Liberación**

La reintroducción de los animales marinos salvajes que han pasado por períodos de rehabilitación en Centros de Recuperación, es la última, pero quizás la más importante, decisión que debe tomar el equipo médico. La decisión de reintroducir a un animal debe tomarse en función de criterios clínicos que deben incluir, como mínimo, una analítica sanguínea dentro de los valores normales, un estado nutricional correcto y una independencia total del animal frente a los cuidadores. Los delfines y focas deben ser liberados habiendo demostrado su capacidad para capturar presas vivas sin dificultad.

Todos los animales varados en la costa gallega y que hayan pasado cierto tiempo en un Centro de Recuperación son liberados a unas millas de la costa gallega, en función de la bio-ecología de cada especie.



## 6. CONSIDERACIONES FINALES

Las graves consecuencias para las tortugas y mamíferos marinos de un vertido masivo de petróleo en una zona concreta deben ser estudiadas y atajadas a diferentes niveles y planteando objetivos a corto, medio y largo plazo.

A corto plazo, la **recuperación de los individuos afectados** debe ser una prioridad. La centralización de ingresos de fauna marina petroleada en una sola instalación, cuyo personal trabaje bajo unos protocolos adecuados resultará imprescindible para tener garantías de éxito. Actualmente, este trabajo está asegurado por el Servicio Veterinario de la CEMMA, que una vez disponga de las instalaciones adecuadas en el futuro Centro de Recuperación de Fauna Marina de Galicia, podrá afrontar cualquier episodio de afectación de tortugas o mamíferos marinos por el vertido o marea negra

Así mismo, también a corto y medio plazo, debería potenciarse el **programa de monitorización de las poblaciones de cetáceos** y, especialmente del delfín mular (*Tursiops truncatus*) y la marsopa (*Phocoena phocoena*) que lleva actualmente a cabo la CEMMA. El objetivo prioritario deberá ser la de evaluar la influencia directa de la presencia de petróleo y barreras anti-petróleo en las manadas costeras de estas especies, especialmente alrededor del Parque Nacional de las Islas Atlánticas, donde se encuentran los mayores efectivos de ambas especies en aguas de Galicia. Así mismo, el programa de monitorización permitiría evaluar las consecuencias de la alteración de hábitats costeros para estas dos especies catalogadas como especies prioritarias en el anexo II de la Directiva europea HABITAT.

A largo plazo, se enmarca el que quizás sea el mayor problema descrito en cuanto a los efectos del petróleo en las especies marinas, que es el relativo a la bioacumulación de sustancias a través de la red trófica. Este problema de difícil valoración y de imposible tratamiento debe ser monitorizado a través de estudios a largo plazo que conlleven el **análisis de tejidos de animales varados, en un período largo de tiempo**. En este sentido, la CEMMA mantiene activo el Banco de Muestras de Tortugas y Mamíferos Marinos de Galicia, que dispone en este momento de cientos de muestras de ejemplares varados y muestreados entre los



años 1998 y 2007, y con el que se pueden plantear análisis comparativos de esas muestras con las recogidas en el futuro.

Entre enero de 2001 y diciembre de 2003, la CEMMA participó en un proyecto europeo para evaluar los efectos de ciertos contaminantes en la reproducción de los delfines del Atlántico europeo. El proyecto denominado BIO CET contó con la participación de siete centros de investigación de Holanda, Francia, Escocia, Irlanda y por parte gallega, el Grupo de Investigación ECOBIOMAR del Instituto de Investigaciones Marinas-CSIC de Vigo y la CEMMA. El proyecto evaluó los niveles de contaminantes en distintos órganos de los delfines varados, las vías de entrada y difusión de estas sustancias, y definió los parámetros reproductivos que pueden verse afectados por estos niveles. Así mismo, BIO CET estudió las patologías de los animales varados en las costas atlánticas europeas, con especial atención a las alteraciones en los sistemas reproductor e inmune, los más afectados por niveles altos de contaminantes en el organismo.

Los resultados del proyecto aportaron el conocimiento sobre el estado de salud actual de las poblaciones, y del nivel de afectación de éstas como causa de la contaminación, y en función de estos datos, se podrá realizar una cierta predicción sobre la evolución de estas especies de cetáceos en las aguas del Atlántico europeo.

Las consecuencias económicas y sociales que provoca un vertido y una marea negra como la del *Prestige* en la población litoral gallega fueron evaluadas por las administraciones competentes y se buscaron las soluciones en cada caso. Así mismo, la evaluación de las consecuencias medioambientales de este suceso se centraron en las consecuencias para la zona litoral, o bien para las especies objeto de pesca, que son sustento de buena parte de la población costera gallega. De alguna manera, en todos estos episodios se nota un cierto olvido de las consecuencias para otros habitantes del medio marino afectado como las tortugas y mamíferos marinos, por lo que se hace necesario el establecimiento de un adecuado **programa de sensibilización, concienciación social y educación escolar** sobre los efectos de la presencia del petróleo a corto, medio y largo plazo para todos los seres vivos que habitan el mar de Galicia, y especialmente para los vertebrados superiores (aves, tortugas y mamíferos marinos).



En lo que respecta a la nutria, y como necesidades inmediatas, resulta fundamental la **recopilación de toda la información** existente sobre avistamientos de ejemplares vivos petroleados y cadáveres de nutria (y visón americano) en toda la zona afectada para la **toma de muestras y análisis de contaminantes**. También es necesaria la comprobación de **cambios en la distribución** de las nutrias costeras, partiendo de la información ya existente hasta la fecha.

A medio plazo es necesaria la realización de **censos periódicos** de señales de presencia de nutrias y visón americano, recogida de excrementos para evaluación de la dieta y sus posibles variaciones debidas al los efectos del vertido. También consideramos de gran interés la continuación del proyecto ya iniciado de identificación individual de nutrias en la ría de Muros y Noia en colaboración con el Departamento de Genética de la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad de Girona y su aplicación a poblaciones de zonas contaminadas

A largo plazo se requeriría continuar con el **seguimiento de la distribución** de la nutria en la costa y sobre todo la evaluación del efecto potencial del vertido sobre la demografía de las nutrias. También consideramos de interés la continuación del estudio y **evaluación de cambios en la dieta** debido a los efectos del vertido. Finalmente es muy importante el **seguimiento a largo plazo de los niveles de contaminantes y bioindicadores** en excrementos de nutria y de visón americano.

La implicación de las diferentes administraciones competentes en materia de medio ambiente marino en aguas gallegas: Consellerías de Medio Ambiente y de Pesca e Asuntos Marítimos, así como el Ministerio de Medio Ambiente (Parques Nacionales y Dirección General de Conservación de la Naturaleza), deben afrontar conjuntamente las vías de financiación necesarias para llevar a cabo todos estos trabajos, en los que tanto la CEMMA como otras entidades especializadas, deberán aportar el personal necesario en cada uno de los casos.



## BIBLIOGRAFÍA RELACIONADA

ALONSO JM. (2001). *Focas petroleadas*. Capítulo del Operativo Ergos; Manual para la formación de voluntariado veterinario. Editado por WWF/Adena Canarias, Depósito Legal M-20.078-2001, Abril, 2001: 26-30.

ALONSO JM. (2001). *Manual para la formación de personal técnico y veterinario de centros de recuperación de fauna marina*; Cuaderno Técnico del Grupo de Trabajo de Centros de Recuperación nº 2, editado por la Sociedad Española de Cetáceos, Depósito Legal Vg. 1147-2001, Vigo, Noviembre 2001, 40pp.

AUBIN, D.J. St. (1990): Physiologic and toxic effects on Pinnipeds. En *Geraci, J.R. and Aubin, D.J. St. Eds: Sea Mammals and Oil. Confronting the risks*. Academic Press.

AUBIN D.J. St, GERACI, J.R. AND LOUNSBURY V.J. (1990). *Rescue, Rehabilitation and Release of Marine Mammals: An Analysis of Current Views and Practices*. Proceedings of a Workshop held in Des Plaines, Illinois, 3-5- December 1991.

BARNETT J, (1998). Treatment of sick and injured marine mammals. In practice, april 1998, 200-211.

CALABUIG P. (2001). *Tortugas marinas petroleadas*. Capítulo del Operativo Ergos; Manual para la formación de voluntariado veterinario. Editado por WWF/Adena Canarias, Depósito Legal M-20.078-2001, Abril, 2001: 26-30.

CAMPBELL, TW. (1996). Sea Turtle Rehabilitation, In: *Madder: Reptile Medicine and Surgery*, Ed. Saunders Co. Philadelphia, pp: 427-436.

CHEN-VALET, P.; GAGE, L, AND SMITH, D. (1990): Recommendations in the Rescue, Wash and Care Techniques, and Rehabilitation of Oiled Pinnipeds in California. En: *The Effects of Oil on Wildlife: Research, Rehabilitation, and General Concerns*. Proceedings from The oil Symposium, pp. 29-42. Herdon, Virginia(USA).



CLUMPNER, C. AND FRINK, L. (1995): Cleaning Oiled Mammals and Reptiles. En *Cathleen Rineer-Garber Ed.: Proceedings of the Fourth International Conference. The effects of Oil on Wildlife*. Pp: 35-40. Seattle, Washington.

DIERAUF L. A. (ed). (1990) *CRC Handbook of Marine Mammal Medicine: Health, Disease and Rehabilitation*. Boca Raton FL, CRC Press. pp.693-699.

GERACI, J.R, AND O'SHEA, T.J. (1999): Toxicology in Marine Mammals. En *FOWLER, M. E.: Zoo and Wild Animal Medicine. Current therapy 4*. Saunders Co., U.S.A.

GERACI J.R. AND LOUNSBURY V.J, (1993). *Marine Mammals Ashore: A Field Guide for Strandings*. Texas A&M Sea Grant Publication, Texas, 1993.

HALL, RJ, AA. BELISLE AND L. SILEO (1982). Residues of petroleum hydrocarbons in tissues of sea turtles exposed to the IXTOC oil spill. *Journal of Wildlife Diseases*, 19(2):106.

HUTCHINSON J. AND M. SIMMONDS (1991). A Review of the effects of pollution on marine turtles. A Greenpeace Ecotoxicology Project Report, 27 p.

JAUNIAUX, T, BOUQUEGNEAU J.M, AND COIGNOUL F, (EDS.) (1997). *Marine Mammals Seabirds and Pollution of Marine Systems*. Presses de la Faculté de Médecine Vétérinaire de l'Université de Liège, Liège, 1997.

LACAVE G, (1993). *Diagnostic and Therapeutic Methods in Marine Mammals*, Proceedings of the third marine mammals health care workshop. Zoo Duisburg, dec. 4-5, 1993.

LARIA, L, A. LÓPEZ, JM. ALONSO Y AMBAR (2001). Situación actual de la foca gris (*Halichoerus grypus*) en el Cantábrico y Atlántico peninsular. Libro de Resúmenes del 1er Simposium de la Sociedad Española de Cetáceos (eds.) JM Alonso y A. López. Febrero de 2001, p: 40-45.

LUTCAVAGE, M.E., PL. LUTZ, GD. BOSSART AND DM. HUDSON (1995). Physiologic and clinicopathologic effects of crude oil on loggerhead sea turtles. *Arch. Environ. Toxicol.* 28: 417.



LÓPEZ, A. (2002). *Estatus dos pequenos cetáceos en Galicia*. Tesis Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela.

LÓPEZ A, GUERRA, A, Y ALONSO JM (2000). *Estratexia para a conservación do arroás (*Tursiops truncatus*) e da toniña (*Phocoena Phocoena*) en Galicia*. Informe no publicado presentado a la Consellería de medio Ambiente de la Xunta de Galicia. Octubre de 2000. 45pp.

LÓPEZ A., JM. ALONSO, L.LARIA, I. GUZMÁN Y G. GARCÍA-CASTRILLO. (2002) Recopiladas en el norte peninsular casi un centenar de citas de focas. Quercus, cuaderno nº 193, Marzo 2002, p: 6-7.

LÓPEZ, A, JM. ALONSO, X. VALEIRAS Y A. FERNÁNDEZ-COUTO. (2001). Varamientos de tortugas marinas en Galicia (periodo 1990-1999). Libro de Resúmenes del 1er Simposium de la Sociedad Española de Cetáceos (eds.) JM Alonso y A. López. Febrero de 2001, p: 9-11.

SWEENEY, J. AND RIDGWAY, S.H. (1975) Procedures for the clinical management of pinnipeds. Journal of the American Veterinary Medicine Association, Vol 167, nº7: 540-545.