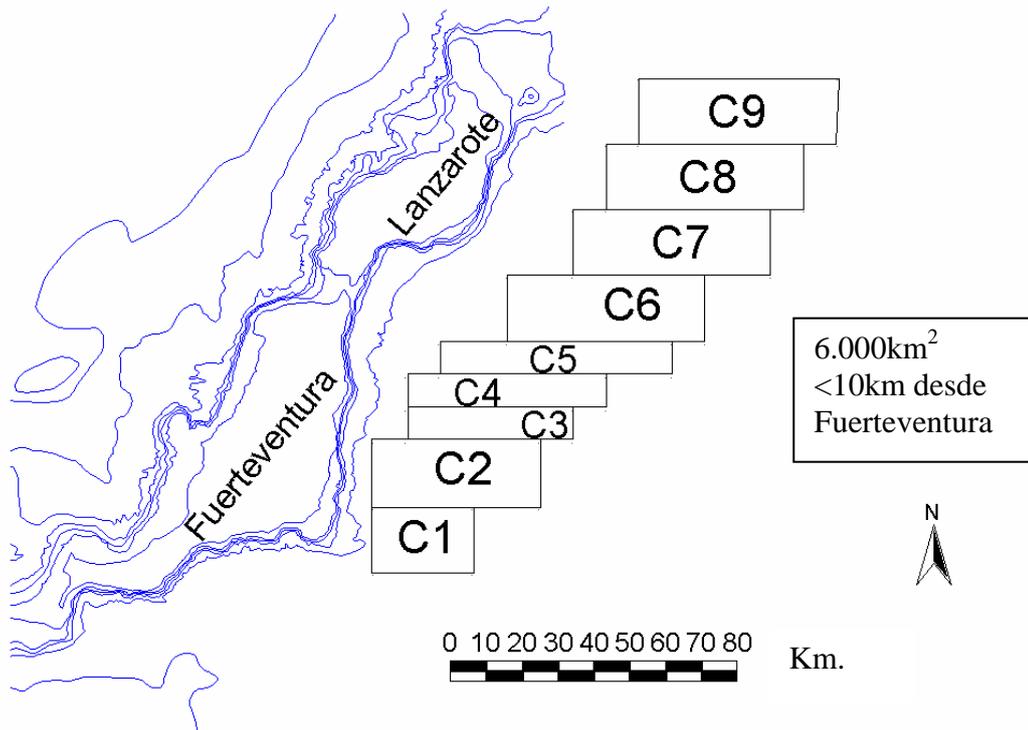




UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA
FACULTAD DE BIOLOGIA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA ANIMAL (CIENCIAS MARINAS)
38206 LA LAGUNA, TENERIFE. ISLAS CANARIAS. ESPAÑA
Tel: 922 318387 Fax: 922 318311 E-Mail: naguilar@ull.es

CETÁCEOS, PESCA Y PROSPECCIONES PETROLÍFERAS EN LAS ISLAS CANARIAS

Bloques propuestos de exploración petrolífera



Informe elaborado por:
Natacha Aguilar de Soto (Bióloga Marina)
Alberto Brito Hernández (Catedrático de Oceanografía Biológica)
La Laguna, Febrero 2002

ÍNDICE

I. Introducción: importancia biológica de las aguas Canarias	1
II. Impacto de las prospecciones sísmicas sobre la pesca	3
III. Impacto de las prospecciones sísmicas sobre los cetáceos	5
IV. Medidas aplicadas por los gobiernos de Reino Unido e Irlanda: económicas, controles visuales y acústicos	6
V. Introducción de observadores visuales y acústicos.....	9
VI. Controles experimentales	10

I. INTRODUCCIÓN

El pasado 23 de Enero de 2002 se publicó en el BOE (nº20) el Real Decreto 1462/2001, de 21 de Diciembre, por el que se otorgan nueve permisos de investigación de hidrocarburos denominados CANARIAS 1-9 situados frente a las costas de Fuerteventura y Lanzarote. Estas licencias son para 6 años y cubren 616.060 hectáreas.

El presente informe se realiza desde una perspectiva de conocimiento de la fauna marina local de las Islas Canarias, como corresponde a los trabajos de investigación realizados en peces y cetáceos por la Unidad de Ciencias Marinas de la Universidad de La Laguna. A ello se une la experiencia del equipo investigador en muestreos visuales y acústicos de cetáceos, estos últimos desarrollados además durante dos años en aguas de Irlanda bajo contrato por la Universidad de Cork para las compañías de explotación de hidrocarburos, en el contexto de sus operaciones de prospección sísmica.

Los intensos sonidos producidos durante las prospecciones de hidrocarburos presentan potenciales efectos físicos, fisiológicos y de comportamiento sobre los mamíferos marinos y los peces en el área de prospección. Pueden existir además efectos a largo plazo debido a exposición crónica y el sonido puede afectar a los animales indirectamente debido a cambios en la accesibilidad de sus presas, que sufren a su vez los efectos de la contaminación acústica. Estos daños podrían afectar de forma significativa a la conservación de las poblaciones de especies de mamíferos marinos amenazadas que utilizan el área de prospección como ruta migratoria, área de reproducción o alimentación. Igualmente podrían afectar a las pesquerías del área. La reciente expansión de las compañías petrolíferas a la zona del noroeste africano y las cercanías de Canarias debe ser considerada con precaución debido a la escasez de estudios previos sobre la fauna marina del área y su especial riqueza biológica y pesquera.

Del medio marino canario:

Las Islas Canarias están situadas en un enclave de gran importancia biológica y económica en el contexto de su cercanía al banco pesquero Saharai, la destacable pesca artesanal canaria y la particular composición biogeográfica de su fauna marina.

Brito *et al* (2000) resumen la relevancia de la rica y diversificada fauna marina vertebrada del archipiélago, tanto en lo referente a especies residentes como a las migratorias, que llegan de latitudes más septentrionales y también de sectores más tropicales. Esta alta diversidad biológica es debida a la situación de las islas en una latitud subtropical, próximas al continente africano y en el curso de una importante corriente marina que las pone en contacto con zonas templadas situadas al norte y cálidas situadas al oeste, así como al complejo patrón de variabilidad regional en las características ambientales del mar canario (Barton *et al.*, 1998) y la elevada diversidad de hábitats en relación con la orientación y la compleja geomorfología de los fondos (Aguilera *et al.*, 1994). Por otra parte, al igual que ocurre en otras islas oceánicas, la presencia de grandes profundidades próximas a la costa permite la integración de las especies oceánicas en la dinámica insular y parece favorecer algunos fenómenos particulares, como puede ser el establecimiento de colonias estables de algunos cetáceos.

Los peces son el grupo de fauna marina vertebrada dominante, pero otros grupos como los reptiles son también destacables, con la presencia de cinco de las ocho especie reconocidas actualmente de tortugas marinas: la tortuga boba (*Caretta caretta*), la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga verde (*Chelonia mydas*) y la tortuga golfinia (*Lepidochelys kempi*), además se ha constatado también la aparición de la tortuga olivácea (*Lepidochelys olivacea*) (un ejemplar fue observado en El Hierro en otoño de 1997).

Respecto a los mamíferos marinos, actualmente se tiene registrada la presencia de 27 especies, un pinnípedo (la foca monje -*Monachus monachus*-) y 26 cetáceos (19 odontocetos o cetáceos con dientes y 7 misticetos o cetáceos con barbas) (Díaz y Aguilar, 2000). De ellas varias especies están clasificadas como "en peligro de extinción", como la citada foca monje y la ballena franca (*Eubalaena glacialis*). Algunas de estas especies se observan sólo esporádicamente de paso en el curso de sus migraciones, destacando la orca o el rorcual común, o como en el caso de la foca monje, mediante la aparición de ejemplares jóvenes erráticos, en proceso de dispersión de las colonias próximas, una instalada en Madeira (Islas Desertas) y otra en Mauritania (Cabo Blanco) (López *et al.*, 1995). Por el contrario, otras especies constituyen colonias estables o con diversos grados de residencia, como son los casos del calderón tropical (Heimlich Boran, 1990) el delfín mular o el delfín común (Martín, 1998; Aguilar y Brito, 1999). Las peculiaridades oceanográficas de Canarias convierten al archipiélago en un centro de alta riqueza de cetáceos, mezclándose especies más norteñas, como el calderón boreal (*Hyperoodon ampullatus*) con otras típicamente pantropicales, como el delfín de dientes rugosos (*Steno bredanensis*) o el delfín de Fraser (*Lagenodelphis hosei*). De las 26 especies de cetáceos citadas para Canarias, 12 son cosmopolitas, 8 pantropicales, 2 antitropicales y 3 anfiatlánticas.

El canal entre el archipiélago y la costa africana no ha sido objeto de ningún estudio dedicado respecto al orden cetáceos, pero la extraordinaria abundancia y diversidad de cetáceos en las islas y los escasos datos de expediciones esporádicas a la costa del Sahara parecen indicar que esta zona es de gran importancia como corredor migratorio, área de alimentación y probablemente de reproducción para diversas especies. Por todo ello las actividades antrópicas de potencial impacto, como las prospecciones de hidrocarburos, deben considerarse con especial precaución y, cuando su realización resulte imprescindible, planificarse adecuadamente para reducir en lo posible su impacto en las poblaciones de cetáceos y en el resto de la fauna marina.

II: IMPACTO DE LAS PROSPECCIONES SÍSMICAS EN LA PESCA.

Diversos estudios muestran que las emisiones acústicas de las prospecciones sísmicas presentan un fuerte impacto sobre las pesquerías, relacionado con **cambios en el comportamiento** de los peces que afectan a su accesibilidad a ser capturados por las artes de pesca. Gordon *et al* (1998) realizaron la siguiente revisión a estos estudios: "los peces óseos son particularmente vulnerables a los sonidos intensos debido a la existencia en la mayoría de ellos de una vejiga natatoria llena de aire. Aunque los peces generalmente tienen una sensibilidad acústica menor que la de los mamíferos marinos, el rango de frecuencias al que son más sensibles coincide con el de la mayoría de los sonidos sísmicos, hasta 500 Hz. A estas frecuencias su agudeza auditiva es mayor que la de los odontocetos estudiados hasta el momento. Los efectos de los pulsos de las series de pistolas de aire comprimido (airgun) varían desde serios **daños físicos** a poca distancia, a comportamientos de evitación, posiblemente incluso a varios kilómetros (Turnpenny y Nedwell, 1994).

Se han obtenido **reducciones en las capturas** de diversas especies de peces en áreas de prospecciones sísmicas (revisadas por McCauley, 1994). En series de experimentos controlados Skalski *et al* (1992) mostraron una disminución de capturas del 50% para *Sebastes* sp. al ser expuestos a pulsos acústicos de pistolas de aire comprimido (air guns). Esta reducción se atribuyó a cambios en el comportamiento de los peces que les hacían menos accesibles al arte de pesca, más que a dispersión de los bancos de peces. Bohne *et al* (1985) midieron acústicamente reducciones en la abundancia media de poblaciones ícticas durante un estudio de 3D en el Mar del Norte. Las poblaciones disminuyeron un 36% para especies demersales, 54% para especies pelágicas y 13% para pequeños pelágicos, comparados con la abundancia anterior a la actividad sísmica. Engas *et al* (1993) encontraron una media del 50% de reducción en captura y accesibilidad de bacalao (*Gadus morhua*) y eglefino (*Melanogrammus aeglefinus*) dentro de un radio de 20 millas náuticas de un barco sísmico en operación, y mostraron un 70% de **disminución de estas especies en el área de operación** (3 x 10 millas náuticas). Las capturas de palangres de ambas especies se redujeron un 44% en el área, aunque este efecto no se notaba a 18mn del barco de prospección. Los autores proporcionaron evidencias de que distintas clases de peces responden de forma diferente, con una mayor reducción relativa de los peces de mayor talla (>60cm)

respecto a los menores (<60cm) durante los pulsos sísmicos, pero un incremento en el número de bacalaos pequeños capturados en palangre, sugiriendo un desplazamiento del área sísmica para ambas especies.”

Las aguas costeras de Fuerteventura y las comprendidas entre el archipiélago Canario y la costa africana albergan pesquerías tradicionales canarias de gran importancia para la economía local. El impacto que las actividades de prospección y explotación petrolífera puedan tener sobre las pesquerías debe evaluarse de forma detallada, con objeto de sopesar adecuadamente la actividad económica que proporciona mayores beneficios sociales y económicos a nivel local y nacional. Esta correcta planificación es aún más importante si consideramos los efectos sinérgicos de las múltiples exploraciones desarrollándose recientemente en la costa noroeste africana.

III. IMPACTO SOBRE LOS CETÁCEOS.

El sonido es el medio de comunicación más importante para los cetáceos, que lo utilizan con funciones sociales, reproductivas, de navegación y localización de presas. Los misticetos, o ballenas con barbas, utilizan principalmente bajas frecuencias (<300Hz) que se transmiten largas distancias y coinciden con los rangos utilizados por las prospecciones sísmicas. Los odontocetos o cetáceos con dientes (delfines, marsopas, cachalotes, zifios, etc), utilizan medias a altas frecuencias, incluyendo ultrasonidos hasta 130kHz e incluso 220kHz. Aunque sus rangos de vocalización son en frecuencias más altas que las principales componentes de las prospecciones sísmicas, éstas presentan también emisiones de medias frecuencias. Por otra parte, aunque los animales sean más sensibles a las frecuencias a las que emite su especie, los pulsos de gran presión acústica a otras frecuencias también pueden producir daños físicos en órganos auditivos o en otros tejidos desembocando incluso en la muerte de los animales, como se evidencia en varios casos de embarrancamientos masivos de zifios relacionados con pruebas de sonares militares (Ej. Canarias: Simmonds y López Jurado, 1995; Bahamas: Balcomb y Claridge, 2001).

Existen diversas teorías acerca de las causas por las que el sonido puede producir daños físicos directos e indirectos, y los niveles de presión acústica que pueden producir daños fisiológicos en los cetáceos han sido muy discutidos por la comunidad científica, adoptándose 180 dB re. 1 μ Pa como el nivel límite, a pesar de que existen evidencias de animales varados y muertos tras recibir niveles menores (Balcomb y Claridge, 2000). Por ello en algunos códigos de conducta, como por ejemplo el del Reino Unido, introducen el nivel de 160 dB re. 1 μ Pa como el máximo que debiera ser recibido por un mamífero marino para garantizar su integridad física.

Exposición a sonidos de la suficiente intensidad causa reducción en la sensibilidad auditiva, bien de forma temporal y recuperable en minutos u horas, bien de forma permanente. La presión acústica recibida y la repetición y duración de los sonidos marcarán el grado de desgaste celular de las células auditivas (agotamiento metabólico) y la afección anatómica a los estereocilios de la cóclea. Debe considerarse la presencia de especies de

mamíferos marinos en peligro de extinción en el área de prospección sísmica.

El impacto de las actividades sísmicas se da a varios niveles resumidos en el siguiente cuadro (modificado de Gordon *et al*, 1998):

Daños físicos:

- Daño a tejidos corporales.
- Daños graves a las estructuras auditivas.
- Cambio permanente del umbral de sensibilidad (reducción irre recuperable de la sensibilidad auditiva a ciertas frecuencias).
- Cambio temporal del umbral de sensibilidad (reducción recuperable de la sensibilidad auditiva).

Daños perceptivos:

- Solapamiento y ocultación de sonidos biológicos relevantes por ruidos de origen antrópico, incluyendo sonidos comunicativos, ecolocalización (sonar altamente especializado) y sonidos asociados evitación de predadores o colisiones con embarcaciones.

Efectos comportamentales:

- Interrupción de comportamientos normales, por ejemplo alteración de ritmos respiratorios y de inmersión, alejamiento de ciertas áreas, etc. Estos efectos se dan incluso a varios Km. de la fuente de emisión (hasta 73 Km dependiendo de la especie, correspondiendo a niveles de presión acústica recibida entre 125 y 133 dB re. 1 μ Pa).
- Cambio de rutas migratorias para evitar la cercanía de los barcos de prospección.

Efectos crónicos:

- Stress con consecuencias de inmunodepresión y reducción de viabilidad reproductiva. Incremento del gasto energético.
- Repercusiones poblacionales a largo plazo: Insuficientemente conocidas debido a la falta de estudios dedicados a lo largo de un periodo suficiente de tiempo.

Efectos indirectos:

- Reducción en la disponibilidad de presas y por tanto de la actividad trófica.
- Pérdida de calidad del hábitat: En un medio acuático con capacidad de transmitir el sonido cinco veces mayor que en el aéreo, dos de las medidas más importantes de la calidad del hábitat son la contaminación química y la contaminación acústica (ICES, 2000).

REFERENCIAS

- Aguilar, N. y Brito, A. (1999). The Canary Islands Cetacean Sighting Net II. *European Research on Cetaceans-13. Procc. of the 13th Ann. Conf. of the European Cetacean Society*. Ed. P. G. H. Evans, J. Cruz & J. A. Raga.
- Aguilar, N., Rogan, E., Gordon, J., Ó Cadhla, O., Mackey, M. and Connolly, N. (En prep.). Cetaceans and seabirds of the Ireland's Atlantic Margin. Vol III: Acoustic monitoring of Cetaceans. *Report to the Rockall & Porcupine studies groups. Coastal Resources Centre. University College. Cork.*
- Aguilera, F., A. Brito, C. Castilla, A. Díaz, J. M. Fernández-Palacios, A. Rodríguez, F. Sabaté y J. Sánchez, 1994. *Canarias: economía, ecología y medio ambiente*. Francisco Lemus Editor. La Laguna.
- Balcomb, K. C. & Claridge, D. (2001). A mass stranding of cetaceans caused by naval sonar in the Bahamas. *Bahamas Journal of Science*. 5.pp2-12.
- Barton, E. D., J. Aristegui, P. Teet, M. Cantón, J. García-Braun, S. Hernández-León, L. Nykjaer, C. Almeida, J. Almunia, S. Ballesteros, G. Basterretxea, J. Escánez, L. García-Weill, A. Hernández-Guerra, F. López-Laatzén, R. Molina, M F. Montero, E. Navarro-Pérez, J. M. Rodríguez, K. van Lenning, H. Vélez y K. Wild, 1998. The transition zone of the Canary Current upwelling region. *Progress in Oceanography*, 41: 455-504.
- Bohne, B.A., Thomas, J.A., Yohe, E.R., & Stone, S.H. 1985. Examination of potential hearing damage in Weddell Seals (*Leptonychotes weddelli*) in McMurdo Sound, Antarctica. *Antarctic Journal of the United States*, 20: 174-176.
- Brito, A., Falcón, J., Aguilar, N. y Pascual, P. (2001). Fauna Marina Vertebrada. En "*Naturaleza de las Islas Canarias*". Ed. Turquesa.
- Díaz y Aguilar (2001). First sighting of the Humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) in the Canary Islands. *European Research on Cetaceans-14. Procc. of the 14th Ann. Conf. of the European Cetacean Society*. Ed. P. G. H. Evans, R. Pitt-Aiken & E. Rogan.
- Engas, A., Lokkeborg, S., Ona, E., & Sodal, A.V. 1993. Effects of seismic shooting on catch and catch-availability of cod and haddock. *Fisken Og Havet*, 9: 1-177.
- Gordon, J. C.D. Gordon, Gillespie, D., Potter, J., Frantzis, A., Simmonds, M. P and Swift, R. (1998). The effects of seismics on marine mammals. *Seismics and Marine Mammals Workshop*. Ed. G. Hampson. UKOOA. London.
- Heimlich Boran, J. 1993. Social structure of the short finned pilot whale (*Globicephala macrorhynchus*). PHD. Cambridge University

Icona, 1992. *Fauna marina amenazada en las Islas Canarias*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

López, L. F., J. González y S. Hildebrandt, 1995. *La Foca Monje y las Islas Canarias. Biología, ecología y conservación de una especie mítica*. Consejería de Política Territorial. Gobierno de Canarias. Las Palmas de Gran Canaria.

Ketten, D.R., Lien, J., & Todd, S. 1993. Blast injury in humpback whale ears: Evidence and implications. *Journal of the Acoustical Society of America*, 94(3),2: 1849-1850.

Richardson, W. J., Greene, C. R., Malme, C. I. & Thomson, D. H. (1995). *Marine Mammals and Noise*. Academic Press. 576 pp.

Simmonds, M. & Lopez Jurado, L. F. (1991). Whales and the military. *Nature*, 351: pg 448.

Skalski, J.R., Pearson, W.H., & Malme, C.I. 1992. Effects of sounds from a geophysical survey device on catch-per-unit effort in a hook-and-line fishery for Rockfish (*Sebastes*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 49: 1357-1365.

Tasker, M. (1998). Guidelines for minimising acoustic disturbance to marine mammals from seismic surveys. *JNNA, SMRU* unpublished report.

Turnpenny, A.W.H., & Nedwell, J.R. 1994. *The effects on marine fish, diving mammals and birds of underwater sound generated by seismic surveys*. Fawley Aquatic Research Laboratories Ltd., FCR 089/94: 1-40