

## **Interacción de cachalotes con el palangre de fondo y la operación del Dispositivo Excluidor de Mamíferos y Aves (DEMA) en la pesquería de merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) en el Atlántico Sudoccidental.**

*Oscar Pin (1); Ebol Rojas (2)*

(1,2) Área de Recursos Antárticos, Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA, Uruguay).

(1) [opin@dinara.gub.uy](mailto:opin@dinara.gub.uy);

(2) [erojas@yahoo.com.ar](mailto:erojas@yahoo.com.ar)

### SUMMARY

Title: Interaction of sperm whales with bottom longline and the Mammals and Birds Excluding Device (MBED) operation in the patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*) fishery in the southwestern Atlantic.

This paper describes the interaction between sperm whales (*Physeter macrocephalus*) and the toothfish fishery (*Dissostichus eleginoides*) carried out by longline fishing vessels operating in two different fishing zones at 40° and 50° latitudes in the Southwestern Atlantic from March to May 2007. 62 hauls were performed in the northern zone (latitude 40° 00' S), while 41 hauls were performed in the southern zone (latitude 50° 00' S) at an average depth of -1282 m. 57.2% of the total number of hauls were observed. Onboard observers recorded: a) quantity and quality of fish parts remaining in the recovered longline; b) presence and number of sperm whales and c) comparative fishing yields with and without sperm whales effective predation. The observations were performed using both, the traditional Spanish longline and the Mammals and Birds Excluding Device (MBED). The longline with MBED sinking rate was determined in 1.14 m/seconds. In both fishing zones, the sperm whales presence was observed in 77.4 % of total observed sets and the effective predation was determined in 22.6 % with MBED. Effective predation was determined in 44 % of observed sets during the day period from 12:00 to 18:00 hours GMT. Lips and buccal parts were observed in 71 % of sets with traditional longline and in 27 % with MBED. The estimated fishing yields of northern and southern zones were 11.05 kg/hour and 15.53 kg/hour respectively, using the MBED and with sperm whales effective predation. In the southern zone the fishing yield increased to 23.03 kg/hour, using MBED but without sperm whale evidence of effective predation. No incidental mortality of birds was registered using both tory-line and MBED simultaneously, in spite of remarkable abundance of the southern black-browed albatross (*Thalassarche melanophrys*) and cape petrel (*Daption capense*) in 40.76 % and 23.13 % of total observed sets respectively.

Keywords: interaction, predation, *Physeter macrocephalus*, *Dissostichus eleginoides*, Southwestern Atlantic, MBED.

## RESUMEN

Se describe la interacción de cachalotes (*Physeter macrocephalus*) sobre los ejemplares de merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) capturados en las líneas de pesca en un barco palangrero operando en dos distintas zonas de pesca entre las latitudes 40° y 50° del Atlántico Sudoccidental, con profundidades promedio -1282 m, desde Marzo a Mayo del 2007. Se realizaron 62 lances en la zona Norte y 41 lances en la zona Sur, con observación de 57.2 % del total de los lances de pesca, determinándose la calidad y cantidad de los restos de pescado en la línea virada, registro de presencia de los cachalotes y rendimientos comparativos con y sin depredación efectiva de los mismos. La observación se realizó en ambos casos utilizando el palangre tradicional tipo español y el Dispositivo Excluidor de Mamíferos y Aves (DEMA). La tasa de hundimiento del palangre modificado con el DEMA se determinó en 1.14 m/segundos. Para ambas zonas en conjunto existió presencia de cachalotes en 77.4 % y depredación efectiva en 22.6 % de los lances observados utilizando el DEMA. La depredación efectiva se determinó en 44 % de los lances durante el período del día entre las 12:00 y 18:00 horas GMT. Restos de labios y de aparato bucal se observaron en 71 % de los lances con palangre tradicional y en 27 % de lances con DEMA. Los rendimientos pesqueros estimados en las zonas Norte y Sur fueron 11.05 kg/hora y 15.53 kg/hora respectivamente, utilizando el DEMA y con depredación efectiva de los cachalotes. En la zona de pesca del Sur el rendimiento ascendió a 23.03 kg/hora, utilizando el DEMA pero sin evidencia de depredación efectiva. No se registró mortalidad incidental de aves utilizando en forma simultánea la línea espantapájaros y el DEMA, a pesar de que se observó marcada abundancia de albatros ceja-negra del sur (*Thalassarche melanophrys*) y petrel damero (*Daption capense*) en 40.76 % y 23.13 % respectivamente del total de lances observados.

## INTRODUCCIÓN

En la pesquería de la merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) con palangre que se desarrolla en la zona cercana a las Islas Georgias del Sur (subárea 48.3) así como en aguas internacionales del Atlántico Sudoccidental se ha reportado históricamente interacción entre las artes de fondo y los mamíferos marinos, principalmente cachalote (*Physeter macrocephalus*) y orca (*Orcinus orca*) (Ashford *et al.* 1996; Crespo *et al.* 1997; Purves *et al.* 2004; Hucke-Gaete *et al.* 2004; Kock *et al.* 2006). Diversos Observadores nacionales han reportado interacción y depredación directa sobre las capturas de merluza negra realizadas por diversos pesqueros uruguayos (Viking Sky, Viking Sur, Isla Alegranza, Ave Phoenix y Banzare) operando en las aguas internacionales de plataforma continental del Atlántico Sudoccidental entre latitudes aproximadas 40° a 55° Sur, en profundidades entre - 300

m y - 1100 m; así como en aguas territoriales del Uruguay entre latitudes 35° a 39°30' Sur, en profundidades entre - 500 m y - 1000 m. En la misma pesquería se registra históricamente la interacción y mortalidad incidental de aves marinas en ocasión del calado diurno de los palangres de fondo (Ashford *et al.* 1995; Moreno *et al.* 1996). La interacción se produce fundamentalmente cuando los caladeros son próximos a las áreas de cría o de alimentación de las comunidades de albatros y pequeños petreles (Brothers 1991, Alexander *et al.* 1997, Brothers *et al.* 1999, FAO 1999). Las unidades pesqueras uruguayas controladas bajo la normativa de CCRVMA (Categoría C y D) respetan las estrategias de mitigación de mortalidad incidental como la utilización de la “línea espantapájaros” o “tory line”, prohibición de descarte de desperdicios durante el calado, empleo de carnada descongelada y determinación de tasas de hundimiento de la línea de pesca superiores a 0.3 m/segundo. Asimismo, en la mayoría de las unidades de pesca citadas se ha adoptado el sistema automático de encarnada con líneas auto-lastradas sustituyendo el tradicional palangre con sistema español con retenida, lo cual significa una mayor tasa de hundimiento ( $> 0,4$  m/segundo). Las medidas anteriores han permitido disminuir drásticamente la captura incidental de aves marinas en unidades de pesca uruguayas con palangre de fondo en zonas antárticas y subantárticas (Domingo *et al.* 2007).

## MATERIALES Y MÉTODOS

### AREA DE ESTUDIO

El B/P Banzare es un barco palangrero de fondo que tiene como especie objetivo la pesca de la merluza negra (*Dissostichus eleginoides*), operando en aguas internacionales entre las latitudes aproximadas entre 40° y 50° Sur, del Atlántico Sudoccidental, en las proximidades del borde exterior de plataforma continental a profundidades aproximadas de entre -750 m y -1900 m (profundidad promedio -1282 m). Este barco operó principalmente en dos zonas: latitudes 42°-44° Sur frente a Golfo San Matías (Argentina) definida como zona Norte; y latitudes 46°-47° Sur frente a Golfo San Jorge (Argentina) definida como zona Sur (Figura 1). En ambas zonas la interacción con los cachalotes (*Physeter macrocephalus*) ha sido reportada tradicionalmente por diversos observadores científicos y tripulantes de barcos pesqueros palangreros nacionales operando en las zonas citadas.

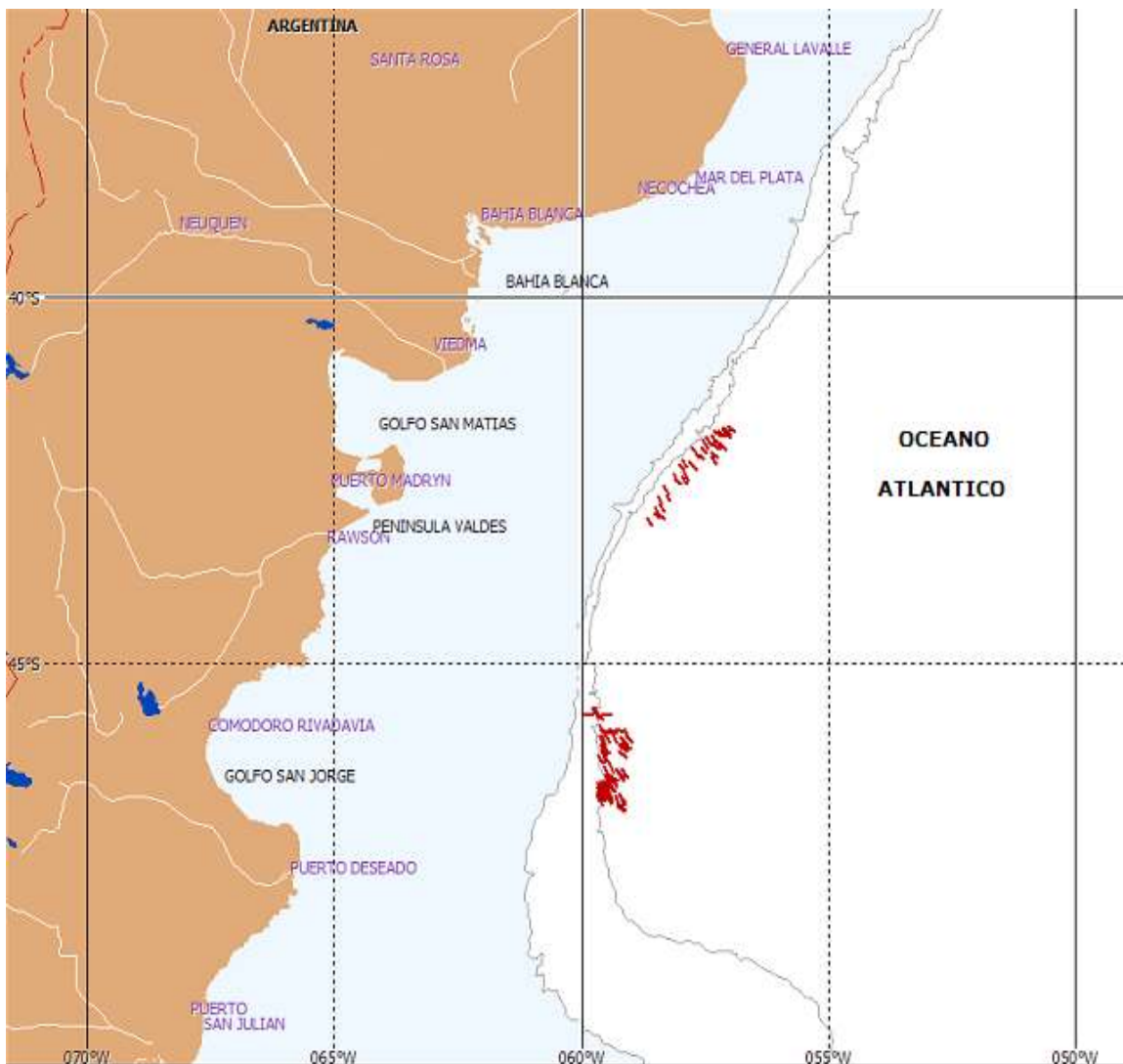


Figura 1. Posiciones de operación del barco pesquero “Banzare” en las definidas zonas Norte y Sur en aguas internacionales del Atlántico Sudoccidental.

### OBSERVACIÓN CIENTÍFICA

El pesquero “Banzare” (empresa Elprinths S.A.) es un barco palangrero, factoría y congelador; que posee 51 m de eslora y 8.5 m de manga, y con 306 tm de TRB y 199 tm de capacidad de bodega. La operación observada se extendió entre 24 de Marzo y 25 de Mayo 2007 en las zonas descritas, utilizando un esfuerzo pesquero de aproximadamente 350000 anzuelos en 103 lances (62 lances en el sur y 41 en el norte), durante un total de 55 días de pesca efectiva. El palangre fue cebado en su totalidad en forma manual con la proporción 66% sardina (*Sardina pilchardus*) y 33% calamar (*Nototodarus sloanii*). Los anzuelos observados fueron el 57,2 %.

La observación científica fue realizada de acuerdo a la metodología aprobada para la observación abordado por la CCAMLR, que incluyó los siguientes registros: a) presencia cercana (avistamiento) de

cachalote u otro cetáceo durante el calado y/o virado de la línea de pesca (en un área máxima de visibilidad aproximada de 400 m desde el barco); b) proporción de restos de peces capturados por cantidad de anzuelos observados en el virado; c) tipo de resto de pez capturado observado en la línea de pesca durante el virado (consistente en tres categorías: labios o restos bucales; cabeza; o tronco). Se considera que todos los datos poseen cierto grado de incertidumbre debido a que los registros realizados sin dispositivo de exclusión pueden estar subestimados por el desprendimiento total de la pieza capturada por parte del depredador. Los avistamientos cercanos de cachalotes fueron siempre durante las viradas y no existió ningún tipo de enredo de mamíferos en el arte de pesca. La operación de pesca se realizó en ambas de pesca descriptas utilizando la línea de pesca con ramilletes de anzuelos sin protección y con dispositivo de exclusión DEMA para lograr datos comparativos. Del total de lances de pesca se realizaron 12 lances con la línea tradicional sin DEMA en la zona sur y 6 en la zona norte; registrándose avistamientos cercanos de 1 o más cachalotes (pero no existieron registros de individuos cercanos a la línea durante el calado o el virado de la misma).

Se realizó la determinación de la tasa de hundimiento de la línea con y sin DEMA de acuerdo a la metodología descrita y corrientemente utilizada por los observadores de CCAMLR (Medidas de Conservación 216/XX y 24-02 (2004)), de tres botellas plásticas de 0.75 litros de volumen, aseguradas por una línea de 10 m al arte, y realizando el registro del tiempo de hundimiento de las mismas (Wienecke y Robertson 2004).

Durante todos los lances se utilizó una línea espantapájaros realizada con las especificaciones requeridas por CCAMLR (Medidas de Conservación 25-03 (2003) y 25-02 (2005)). No existió mortalidad incidental de aves por utilización del arte, a pesar del avistamiento frecuente de diversas especies de aves marinas durante la maniobra. No se vertieron desechos durante el calado y durante el virado los desechos se vertieron siempre por la banda opuesta del virado en 30% de los mismos. No existió ningún tipo de mortalidad incidental de aves marinas por golpe o enredo en el arte de pesca.

#### DESCRIPCIÓN DEL DISPOSITIVO EXCLUIDOR DE MAMÍFEROS Y AVES (DEMA).

El Dispositivo Excluidor de Mamíferos y Aves (DEMA) consiste en una modificación del palangre tradicional de fondo tipo español que se utiliza en la pesca de la merluza negra (Figuras 2, 3, 4 y 5). El presente dispositivo DEMA es similar a la modificación del palangre tradicional descrita por Moreno *et al.* (2006) para la pesquería de merluza negra en el Pacífico sur. La línea principal de fondo se arma en forma simple con un cabo madre de retenida del cual parten líneas secundarias o barandillos de entre 12 a 15 m. En cada uno de estas líneas se desplaza en forma libre una estructura cónica compuesta por dos aros metálicos en sus extremos unidos por malla de red: aro superior de 20 cm de diámetro compuesto por alambre forrado en cabo de retenida; y aro inferior de 100 cm de diámetro, con una distancia entre ambos de 180 cm. La malla de red lateral es de 7.5 cm, teniendo sobre el aro superior nudo corredizo que le permite desplazarse por el barandillo. Los barandillos se encuentran separados de 55 m a 70 m entre ellos, armados en forma variable dependiendo de la velocidad de calado de la línea. Las piezas de 6 anzuelos cada una, se alistan a razón de 4 por cajón.

Este dispositivo en conjunto tiene menor densidad que el lastre (5 a 10 kg) y en consecuencia sube hasta la retenida al ser calado, dejando descubiertos los anzuelos al llegar al fondo. Al ser virada la línea el dispositivo cónico se desplaza hacia la parte inferior del barandillo, cubriendo los anzuelos, y en caso de haberlo, la captura de los mismos. Los anzuelos se arman en una pieza que consta de dos ramalillos de 6 anzuelos cada uno, constando la pieza principal de una longitud de 170 cm y un diámetro de 6 mm, hay una separación de 50 cm entre ambos ramalillos, los reinales (12 por pieza) tienen una longitud de 30 cm y están armados de multifilamento de 4 mm de diámetro.



Figura 2. Brazoladas con anzuelos encarnados del DEMA.



Figura 3. Red de cono o de protección de la captura DEMA.

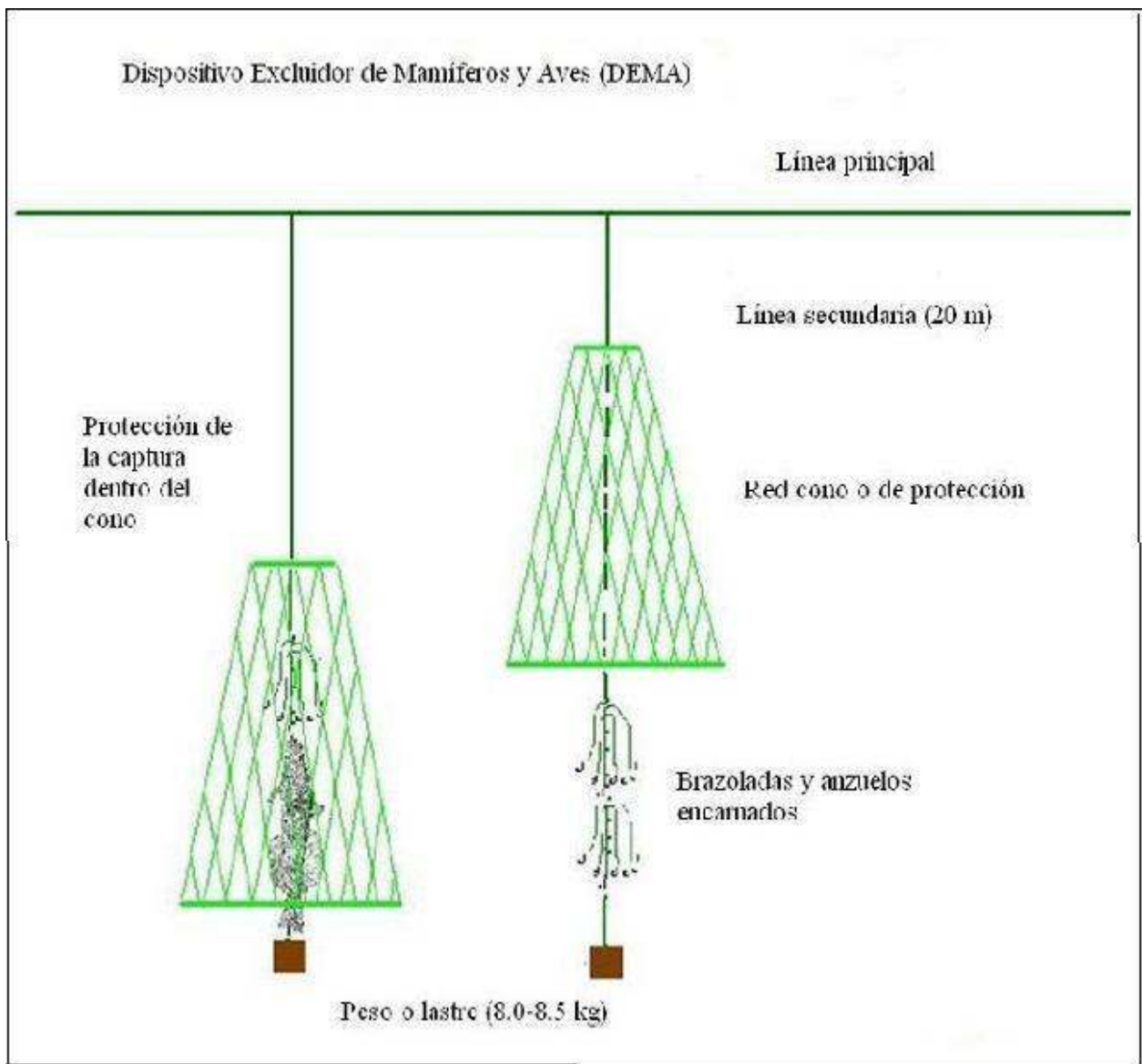


Figura 4. Estructura del DEMA.



Figura 5. Red de protección de la captura DEMA en funcionamiento.

## RESULTADOS

### 1. Tasa de hundimiento.

Se determinó la tasa de hundimiento para la línea de pesca convencional (18 lances) y para la línea con DEMA (42 lances) en forma comparativa (Tabla 1). En todos los casos se registró el tiempo de hundimiento de dos líneas de 10 m cada una unidas a la línea madre con un envase plástico (con un volumen de 0.75 litro) adosado en el extremo. Los resultados demostraron una tasa de hundimiento promedio superior para la línea con DEMA (1.14 m/segundo) que para la línea tradicional de palangre de fondo (0.47 m/segundo). Los pesos utilizados la línea con DEMA fue de 8 kg peso promedio (entre 5 a 10 kg). El palangre tradicional observado para la determinación de la tasa de hundimiento utilizó pesos promedio de 8 kg (Tabla 2). En ambos casos la tasa de hundimiento determinada superó la tasa mínima de hundimiento de 0.3 m/segundos exigida para algunas áreas de jurisdicción de CCRVMA.

Tabla 1. Tasas de hundimiento calculadas para línea de palangre tradicional y línea con DEMA.

	Lances observados para la tasa de hundimiento	Velocidad de hundimiento mínima (m/seg.)	Velocidad de hundimiento máxima (m/seg.)	Velocidad de hundimiento promedio (m/seg.)
Palangre convencional	18	0,45	0,51	0,47
Palangre con DEMA	42	0,66	2,13	1,14

Tabla 2. Pesos de lastre muestreados en línea de palangre de fondo tradicional.

Pesos de línea muestreados	Peso promedio (kg)	Desvío estándar	Moda (kg)	Mínimo (kg)	Máximo (kg)
55	8,08	0,1323986	8	7,8	8,3

## 2. Mamíferos marinos.

2.1. Presencia de depredación sobre la captura. Considerando ambas zonas en conjunto se determinó la existencia de interacción en todos los casos que se observó la presencia de cachalotes (avistamiento cercano al barco tanto durante calada o virada de la línea) y la posible depredación de las piezas capturadas en la línea de pesca de palangre tradicional. La utilización de un palangre sin “protección” de la captura implica una subestimación de la observación debido a que el cachalote puede extraer totalmente la captura del palangre (no quedando restos que permitan estimar la existencia de depredación previa sobre la línea).

Considerando ambas zonas en conjunto, para el palangre con DEMA se determinó la presencia de cachalotes en el 77.4% de los lances y depredación de las piezas capturadas en el 22.6% (presencia de restos que demuestran la existencia de depredación sobre la línea) (Tabla 3).

Tabla 3. Presencia de cachalotes y depredación efectiva observada para la totalidad de los lances (para zonas Norte y Sur).

	Lances observados	Número de lances con presencia de cachalotes	Proporción de lances con presencia de cachalotes	Nº lances con depredación efectiva	Proporción de lances con depredación efectiva
Lances con	18	18	100 %	18	100 %

línea de pesca tradicional					
Lances con línea de pesca DEMA	84	65	77.4 %	19	22.6 %

2.2. Depredación de acuerdo al período del día. En la totalidad de los lances observados se determinó el período del día en el cual existió un máximo de ocurrencia de interacciones de los cachalotes sobre la línea de pesca, considerando ambas zonas Norte y Sur en conjunto (Tabla 4). En un total de 27 lances con depredación efectiva se determinó que la máxima ocurrencia de 44 % de los casos observados correspondió al período de entre 12:00 a 18:00 horas GMT. La duración total del día fue dividida en 4 períodos de 6 horas cada uno (0:00 a 6:00 horas; 6:00 a 12:00 horas; 12:00 a 18:00 horas y 18:00 a 24:00 horas).

Considerando por separado ambas zonas de pesca Norte y Sur con 10 y 17 lances observados con depredación, se determinó un máximo de ocurrencia de interacciones en el mismo período de 12:00 a 18:00 horas: zona Norte con 50.0 % y zona Sur con 41.2 %. Considerando la presencia permanente de los cachalotes durante la observación, este fenómeno podría deberse a razones comportamentales de los mismos durante la búsqueda de las presas sobre las líneas de pesca. Todas las líneas fueron caladas y viradas sin seleccionar el período de tiempo considerado a lo largo de cada día de operación.

Tabla 4. Proporción de ocurrencia de interacciones de los cachalotes sobre la línea con DEMA en diferentes períodos del día (total 27 lances observados).

Período del día observado (hora GMT)	Ocurrencia de interacciones (%) zona Norte (*)	Ocurrencia de interacciones (%) zona Sur (**)	Ocurrencia de interacciones totales (%)
00:00 a 06:00	10,0	23,5	18,5
06:00 a 12:00	20,0	23,5	22,2
12:00 a 18:00	50,0	41,2	44,4
18:00 a 24:00	20,0	11,8	14,8

(\*) Zona Norte 10 lances observados.

(\*\*) Zona Sur 17 lances observados.

2.3. Efecto de la depredación de cachalotes sobre la captura. Se determinó la cantidad y tipo de restos que quedan enganchados en los anzuelos de la línea de pesca en todos los lances observados, considerando ambas zonas Norte y Sur en conjunto. Se observó una mayor presencia de restos de labios y aparato bucal en el palangre sin protección (71 %), que en el palangre con DEMA (27 %). En la línea sin protección los restos de tronco se observaron en menor proporción (14 %) probablemente debido a una mayor efectividad de los cachalotes en su depredación sobre los ejemplares capturados (Figuras 6). En la línea con DEMA la mayoría de los restos enganchados correspondieron a restos de tronco, que presentaban signos de depredación evidente (52 %) (Figura 7).

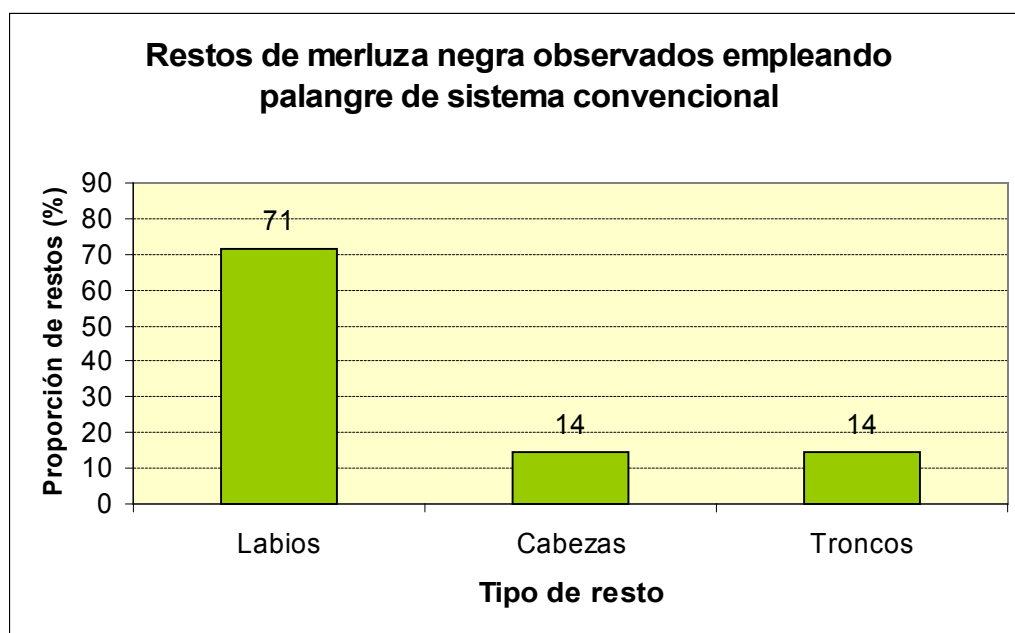


Figura 6. Tipos y proporción de restos retenidos por la línea de pesca tradicional.

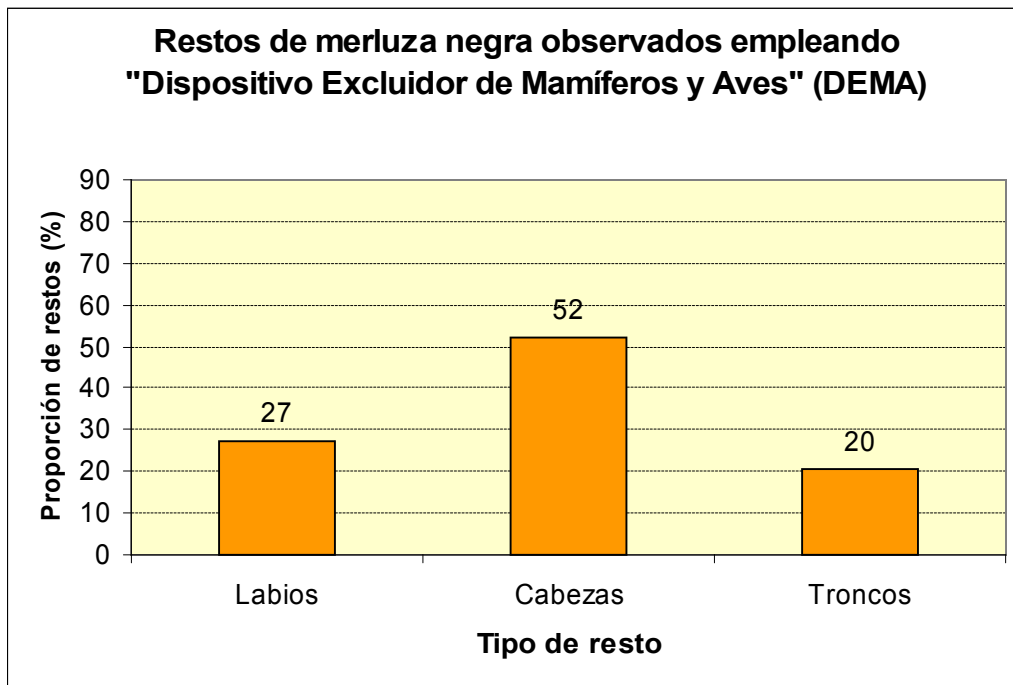


Figura 7. Tipos y proporción de restos retenidos por la línea de pesca con DEMA.

2.4. Rendimiento pesquero comparativo (Cpue). Se calcularon diversos índices de rendimiento (kg/hora de pesca efectiva; número de peces/1000 anzuelos; kg/anuelo) con la línea de palangre con DEMA con y sin depredación, para determinar la eficiencia del arte como forma de protección de la captura, para cada zona de pesca independientemente.

En la zona Norte los rendimientos indican un valor semejante con y sin depredación de los cachalotes (aproximadamente 11 kg/hora con depredación y 13 kg/hora sin depredación), probablemente debido a la efectividad del DEMA en la línea de palangre (Tabla 5). En la zona Sur los rendimientos indican un valor superior cuando no existió depredación de los cachalotes (aproximadamente 23 kg/hora) en comparación a los rendimientos con depredación (aproximadamente 15 kg/hora) (Tabla 6).

Si bien los rendimientos en la zona Norte son comparables en valor absoluto, con y sin existencia de depredación de los cachalotes; en la zona Sur ocurre lo contrario, demostrando que la ausencia de depredación significa mayores rendimientos. En consecuencia, los rendimientos calculados con la línea de palangre con DEMA, en ambas zonas Norte y Sur, no demuestran en forma concluyente la efectividad del arte en cuanto a la protección de la captura en la línea. Se debe continuar con el estudio comparativo del palangre tradicional y el palangre con DEMA en un número mayor de observaciones que las realizadas en el presente estudio.

Tabla 5. Rendimientos pesqueros utilizando palangre con DEMA en la zona Norte (\*).

	Cpue (kg/hora de pesca)	Cpue (Número de peces/1000 anzuelos)	Cpue (kg/anzuelo)
Con depredación de cachalotes	11.05	18.59	0.10
Sin depredación de cachalotes	13.60	18.56	0.13

(\*) Zona Norte 48 lances observados.

Tabla 6. Rendimientos pesqueros utilizando palangre con DEMA en la zona Sur (\*\*).

	Cpue (kg/hora de pesca)	Cpue (Número de peces/1000 anzuelos)	Cpue (kg/anzuelo)
Con depredación de cachalotes	15.53	16.86	0.14
Sin depredación de cachalotes	23.03	22.26	0.18

(\*\*) Zona Sur 27 lances observados.

### 3. Aves marinas

La utilización de la línea de pesca con el DEMA significó la ausencia de mortalidad incidental de aves de cualquier tipo, no existiendo captura por enganche o por enredo. Se efectuaron observaciones diurnas de identificación y abundancia de aves durante el calado y virado de la línea de pesca, en un área visual de 250 x 250 m a popa del buque durante media hora (Tablas 7 y 8). Se observaron abundantes ejemplares de petrel damero (*Daption capensis*) intentando capturar la carnada durante el calado de la línea de pesca. La elevada tasa de hundimiento de la línea significó una mínima exposición de la misma a la posible acción de aves, estando expuesta a profundidades de buceo de las mismas por escasos 5 a 10 m detrás del barco.

Tabla 7. Abundancia absoluta de aves observadas por lance de pesca.

Lances observados (calado y virado)	Numero de aves promedio observadas por lance	Número mínimo observado por lance	Número máximo observado por lance
35	36	11	62

Tabla 8. Identificación y abundancia relativa por especie para todos los lances observados.

Nombre común	Especie	Abundancia relativa por especie (%)
Albatros ceja negra	<i>Thalassarche melanophrys</i>	40.76
Petrel damero	<i>Daption capense</i>	23.13
Petrel negro	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	13.40
Petrel fulmar	<i>Fulmarus glacialoides</i>	8.34
Petrel	<i>Macronectes spp.</i>	5.50
Petrel de Wilson	<i>Oceanites oceanicus</i>	3.70
Diomedea spp	<i>Diomedea exulans</i>	3.27
	<i>Diomedea epomophora</i>	
Petrel capuchón negro	<i>Puffinus gravis</i>	1.37
Skua	<i>Chataracta spp</i>	0.53

## DISCUSIÓN

### AVES

Los *Procelariiformes* representan el grupo de aves marinas más afectadas a causa de enganches incidentales en líneas de pesca. Los albatros son especies longevas con madurez tardía y capacidad de reproducción limitada, lo que los hace muy vulnerables a la mortalidad incidental especialmente en la fase adulta (Gales 1998). El empleo de medidas de mitigación de los enganches de aves en la flota palangrera de fondo de Uruguay que opera en zona subantártica, ha permitido reducir la mortalidad incidental hasta prácticamente cero: se registra un solo ejemplar de Albatros ceja negra del sur (*Thalassarche melanophrys*) capturado desde 2003 a la fecha (Domingo *et al.* 2007). No se registraron enganches en el presente estudio, a pesar de que se observó una mayor abundancia de Albatros ceja negra del sur (40.76 %) y de Petrel damero (23.13 %), demostrando este último además un comportamiento de búsqueda activa de la carnada, especialmente durante el calado de la línea. La abundancia observada del Albatros caja negra se debe a que se encuentra ampliamente distribuido en el Atlántico Sudoccidental frente a las costas argentina y uruguaya donde se alimenta, y posee la principal población reproductiva en las Islas Malvinas/Falkland (Olmos 2002; Jiménez *et al.* 2006).

La línea con DEMA posee dos propiedades que evitan la posible captura incidental de aves: a) hace casi inaccesible los anzuelos encarnados a la vista de las aves durante el calado de la línea; b) debido a su lastre ocasiona un rápido hundimiento de la línea (1.14 m/segundo), no gradual, que

prácticamente minimiza la captura por buceo de las aves. Valdemarsen y Suuronen (2001) determinaron que hacer los anzuelos inaccesibles o casi invisibles a las aves reduce las capturas de las mismas. El riesgo para las aves aumenta en palangres que luego de cruzar el área de cobertura de la línea espantapájaros se hunden muy lentamente o que flotan por turbulencia de la hélice, pudiendo permanecer en esta posición durante más de 20 segundos, equivalente a 50 m a popa del barco (Robertson *et al.* 2006).

Las botellas plásticas fijas en la línea de pesca demostraron ser una alternativa económica práctica y para determinar la tasa de hundimiento del palangre con y sin DEMA (Fenaughty y Smith 2001; Wienecke y Robertson 2004).

## MAMÍFEROS

Purves *et al.* (2004) determinaron una mayor frecuencia de avistamiento de cachalotes durante el 24 % del virado de las líneas en la pesquería de las Islas Georgias del Sur (48.3) durante los años 2000 a 2002, realizando el mayor esfuerzo pesquero en profundidades de aproximadamente -1000 m. Estos hechos coinciden con las observaciones realizadas en el presente estudio, donde se observaron avistamientos cercanos de cachalotes (tanto durante la virada como la calada) en el 77.4 %, comprobando depredación efectiva en el 22.6 % de los lances, operando a profundidades promedio de -1282 m. Kock *et al.* (2006) citan enganches y avistamientos cercanos de cachalotes a 400 m de distancia de los pesqueros en la pesquería cercana a las Islas Georgias del Sur, determinando una pérdida consecuente en rendimiento pesquero de difícil estimación. La observación directa de un palangre tradicional de fondo (sin protección de la captura) implica una subestimación de la depredación sobre la captura, debido a que especialmente los cachalotes son depredadores hábiles, logrando extraer totalmente la pieza del palangre (no quedando restos que permitan estimar la existencia de depredación previa sobre la línea). Este fenómeno fue observado también por otros autores que consideran la depredación de la orca (*Orcinus orca*) mucho más obvia y de fácil estimación al ser más visible (Kock *et al.* 2006). Se determinó máxima ocurrencia (44 % de los lances observados con depredación efectiva) durante el período diurno de 12:00 a 18:00 horas GMT. Kock *et al.* (2006) establecen la depredación durante las horas diurnas de 6:00 a 18:00 horas en las Islas Georgias del Sur. Se observaron ejemplares de cachalotes en forma solitaria o en pequeños grupos de 3 hasta 4 ejemplares en relación a la depredación sobre las líneas, coincidiendo con los mismos autores.

Se observó una depredación diferencial de los cachalotes en cada tipo de arte de pesca empleado por la unidad pesquera: en el palangre tradicional tipo español predominó una mayoría de restos de labios y aparato bucal (71 %); mientras que en el palangre con DEMA predominaron en menor proporción restos de tronco con signos evidentes de mordeduras (27 %). Este hecho podría significar que la presencia del DEMA obliga a un diferente comportamiento depredatorio de los cachalotes sobre los peces capturados, especialmente durante el virado de la línea. Cuando estos mamíferos marinos son absolutamente efectivos en su captura sobre las piezas no se registran restos observables en la línea, lo cual probablemente introduce incertidumbre en la comparación de ambas artes de pesca, con y sin

la utilización del DEMA. Sin embargo, es probable que la máxima efectividad de protección de la captura del DEMA se produzca durante el virado de la línea, donde el cono de red cubre la captura, y no durante el período de reposo de la línea en el fondo.

## RENDIMIENTOS

Los rendimientos pesqueros en ambas zonas de pesca Norte y Sur indican un valor semejante con y sin presencia de los cachalotes: 11 kg/hora con depredación y 13 kg/hora sin depredación. El número de lances observado no es suficientemente elevado como para obtener conclusiones definitivas, pero en forma preliminar se puede interpretar que los rendimientos tuvieron un valor absoluto semejante debido a la acción del DEMA en la línea de pesca. Debido a la forma de operación del DEMA probablemente la mayor efectividad se produzca durante la virada de la línea cuando el cono de red cubre la captura, mientras que cuando la línea está en reposo en el fondo el cono de red se mantiene separado de los anzuelos, estando éstos expuestos a la depredación tanto de los cachalotes *Physeter macrocephalus*, como de los tiburones de fondo *Somniosus spp.*

## TIBURON DORMILÓN

Utilizando la línea de fondo con DEMA se registró la captura de tres ejemplares de tiburón dormilón *Somniosus spp.* (*Somniosus* LeSueur, 1818) pero sin identificación de la especie, a profundidades entre -870 m y -1325 m, en las posiciones aproximadas de Latitud 46° 47' Sur y Longitud 59° 21' Oeste. En todos los casos los ejemplares capturados superaban los 500 kg de peso cada uno y presentaron el enganche en la boca de varios anzuelos en forma simultánea. Este hecho podría indicar una mayor efectividad de este tipo de arte sobre estos grandes tiburones de profundidad, especialmente por la disposición de numerosos anzuelos en las líneas secundarias, que la línea tradicional del palangre español con los anzuelos alineados en serie.

## BIBLIOGRAFIA:

- Alexander K, G Robertson y R Gales. 1997. The incidental mortality of albatrosses in longline fisheries. Workshop First International Conference on Biology and Conservation of Albatrosses. Hobart, Australia, September 1995. Australian Antarctic Division, Kingston. Australia. 12 pp.
- Ashford JR, JP Croxall, PS Rubilar y CA Moreno. 1995. Seabird interactions with long-lining operations for *Dissostichus eleginoides* around South Georgia, April and May 1994. CCAMLR Science 2: 111-121.

- Ashford JR, PS Rubilar y AR Martin. 1996. Interactions between cetaceans and longline fishery operations around South Georgia. *Mar. Mamm. Sci.* 12(3):452-457.
- Brothers N. 1991. Albatross Mortality and Associated Bait Loss in the Japanese Longline Fishery in the Southern Ocean. *Biological Conservation*, 55, 255-268.
- Brothers NP, J Cooper y S Løkkeborg. 1999. The incidental catch of seabirds by longline fisheries: worldwide review and technical guidelines for mitigation. *FAO Fisheries Circular No. 937*. FAO, Roma.
- Crespo EA., SN Pedraza, SL Dans, MK Alonso, LM Reyes, NA García M Coscarella y ACM Schiavini. 1997. Direct and indirect effects of the high seas fisheries on marine mammals populations in the northern and central Patagonian coast. *J. Northw. Atl. Fish. Sci.*, 22:189-207.
- Domingo A, S Jiménez y C Passadore. 2006. Plan de Acción Nacional para Reducir la Captura Incidental de Aves Marinas en las Pesquerías Uruguayas (PAN-Aves Marinas Uruguay). Octubre 2006, Montevideo. 75 pp.
- FAO. 1999. International Plan of Action for Reducing Incidental Catch of Seabirds in Longline Fisheries. FAO. Roma.
- Fenaughty JM y NW Smith. 2001. A simple new method for monitoring longline sink rate to selected depths. Working Group Paper, WG-FSA-01/46, Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources (CCAMLR), Hobart, Australia.
- Gales R, 1998. Albatross populations: status and threats. In: Robertson G, Gales R ed. *Albatross Biology and Conservation*. Chipping Norton, NSW: Surrey Beatty and Sons, 20–45.
- Hucke-Gaete R, CA Moreno y J Arata. 2004. Operacional interactions of sperm whales and killer whales with the patagonian toothfish industrial fishery off southern Chile. *CCAMLR Science*, Vol. 11 (2004): 127-140.
- Jiménez S, M Abreu, J Lenzi, A Domingo. 2006. Abundancia y distribución espacio-temporal de *Thalassarche melanophrys* y *Procellaria aequinoctialis* asociadas a palangreros en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay. Resumen VI Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar Cenpat/Conicet. Chubut, Argentina.

- Moreno CA, JA Arata, P Rubilar, R Hucke-Gaete y G Robertson. 2006. Artisanal longline fisheries in southern Chile: lessons to be learned to avoid incidental seabird mortality. *Biological Conservation*. 127 (1): 27-36.
- Olmos F. 2002. Non-breeding seabirds in Brazil: a review of bands recoveries. *Ararajuba* 10 (1), 31-42.
- Kock KH, MG Purves y G Duhamel. 2006. Interactions between Cetacean and Fisheries in the Southern Ocean. *Polar Biol* (2006) 29: 379–388.
- Purves MG, DJ Agnew, E Balguerías, CA Moreno y B Watkins. 2004. Killer whale (*Orcinus orca*) and sperm whale (*Physeter macrocephalus*) interactions with longline vessels in the Patagonian toothfish fishery at South Georgia, South Atlantic. *CCAMLR Science*, Vol. 11 (2004): 111–126.
- Robertson G, M McNeill, N Smith, B Wienecke, S Candy, F Olivier. 2006. Fast sinking (integrated weight) longlines reduce mortality of white-chinned petrels (*Procellaria aequinoctialis*) and sooty shearwaters (*Puffinus griseus*) in demersal longline fisheries. *Biological Conservation* 132 (4): 458-471.
- Valdemarsen JW y P Suuronen. 2001. Modifying fishing gear to achieve ecosystem objectives. Reykjavik Conference on Responsible Fisheries in the Marine Ecosystem 3. Reykjavik, Iceland, 1-4 October 2001.
- Wienecke B y G Robertson. 2004. Validation of sink rates of longlines measured using two different methods. *CCAMLR Science* 11:179-188.