

CAPTURA DE GRANDES PECES PELÁGICOS (PEZ ESPADA Y ATUNES) EN EL ATLÁNTICO SUDOCCIDENTAL, Y SU INTERACCIÓN CON OTRAS POBLACIONES

PROYECTO URU/92/003

Editores

Guillermo Arena

Asesor Científico Plan de Investigación Pesquera

Miguel Rey

Director Científico Plan de Investigación Pesquera



**CAPTURA DE GRANDES PECES PELÁGICOS (PEZ ESPADA Y AUNES)
EN EL ATLÁNTICO SUDOCCIDENTAL, Y SU INTERACCIÓN
CON OTRAS POBLACIONES**

Instituto Nacional de Pesca (INAPE)
Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP)

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

Montevideo, junio del 2000

ISBN 9974-563-15-1
www.inape.gub.uy

PARTE 1

EVOLUCIÓN DEL PALANGRE PELÁGICO EN LA PESQUERÍA DE PEZ ESPADA Y ATUNES EN LA FLOTA URUGUAYA

Julio F. Chocca, Yamandú H. Marín, Luis C. Barea

1. Introducción

La pesquería de peces pelágicos grandes es una modalidad de captura de recursos altamente migratorios, que viven tanto en altamar como dentro de la Zona Económica Exclusiva (ZEE) realizando amplios desplazamientos. Estas especies son capturadas con diversas clases de artes, dependiendo del comportamiento de las mismas y de las posibilidades económicas de los participantes, así como también de factores sociales. Dentro de las artes usadas, se destacan las redes de cerco, redes de enmalle de deriva, arrastre pelágico, curricanes, caña y cebo vivo, almadrabas y palangres pelágicos o de deriva.

El palangre pelágico o de deriva es particularmente importante en la pesca de especies de alto valor comercial. Consiste en una línea madre de varias millas de longitud suspendida en la columna de agua por boyas, y de la cual cuelgan líneas secundarias llamadas brazoladas en cuyo extremo tienen un anzuelo. Los orinques unen las boyas con la línea madre y su longitud determina la profundidad de la misma. A su vez, la profundidad de trabajo del anzuelo se logra en base al largo de orinques y brazoladas, a la separación entre boyas y a la velocidad del calado. Los peces son atraídos por la carnada y enganchados en el anzuelo hasta el momento en que el arte es izado a bordo de la embarcación.

Para el armado y manipulación del palangre de deriva se pueden usar diferentes materiales y técnicas, dando lugar a distintos tipos o artes. Las dimensiones del arte varían según el área que se desee abarcar, la especie que se busca capturar, las tradiciones de cada lugar, el equipamiento del buque y el número de tripulantes.

En nuestra región el pez espada y los atunes son capturados principalmente con palangre de deriva, y los principales involucrados fueron países orientales como Japón, Corea y China, que durante las décadas del `70 y `80 trabajaban en la zona. Hacia fines de la mencionada década, la pesquería decayó hasta casi desaparecer; pero a principios de los años `90 comenzaron a participar de la pesquería buques de otras nacionalidades, como es el caso de españoles y norteamericanos, aportando nuevas técnicas de pesca para dicha pesquería.

En el presente trabajo se describen las distintas modalidades de pesca con palangre pelágico utilizadas en el Uruguay.

2. Palangre - sistema oriental

2.1 Descripción general

Este sistema de pesca fue creado en Japón y adoptado en un principio por pescadores chinos y coreanos. El arte de pesca es un palangre pelágico que consta de los siguientes elementos fundamentales: la línea madre, las brazoladas, los orinques y las boyas (Figura 1).

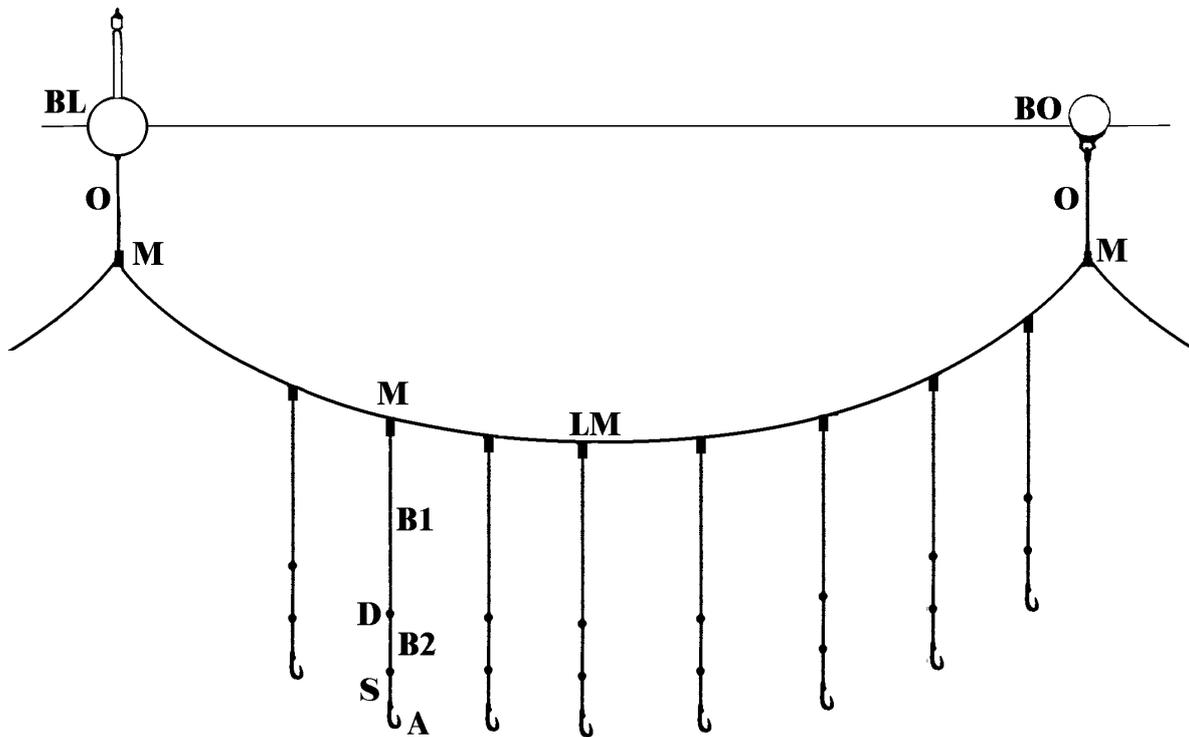


Figura 1. Palangre armado según el sistema oriental. A: anzuelo, BL: boya con luz, BO: boya, B1, B2: secciones de la brazolada, D: destorcedor, LM: línea madre, M: mosquetón, O: orinque, S: “sekiyama”.

Existen dos formas de armar el palangre. Una de ellas utiliza la línea madre dividida en segmentos de longitud determinada que se estiban en rollos. El material usado es cabo poliéster torcido con un diámetro que varía entre 6,5 y 7 mm. Otra técnica consiste en utilizar la línea madre entera, sin dividir en segmentos. En ambos casos el largo total de la madre sobrepasa los 100 km.

Los orinques son líneas que mantienen la línea madre a una profundidad determinada. Un extremo del orinque está unido a una boya y el otro a la madre. Se construyen con poliéster torcido de 4 a 6 mm de diámetro y con un largo que oscila entre los 27 y 30 m.

La brazolada es la línea que conecta la madre con el anzuelo, y está dividida en tres secciones: la primera está construida con poliéster torcido de 3 mm de diámetro, de 14 m de largo; la segunda también de poliéster torcido de 1,8 mm de diámetro y de 11 m de largo (en algunos casos esta segunda parte se encuentra sustituida por poliamida monofilamento con las mismas características), y la tercera de alambre de acero, de 1 mm de diámetro y 1,8 m de longitud que puede estar forrado con hilo (“sekiyama”) y que finaliza con un anzuelo circular (Figura 2).

En este sistema de pesca se utilizan tres tipos de boyas:

Esféricas: construidas en plástico y protegidas con redes de poliéster, con un diámetro de hasta 300 mm. En las mayores se colocan plásticos reflectores de luz para facilitar su localización durante la noche, y cañas con banderas para mejorar su avistamiento.

Boyas con luz: boyas plásticas con un armazón externo y una columna metálica, en cuyo tope se coloca un portalámparas protegido por una cúpula de vidrio. En la base de la columna hay una caja con tapa a presión donde se coloca un acumulador de seis volts. La boya tiene una altura total de 1,2 m, 18 kg de peso, y su alcance lumínico es de dos millas náuticas. Por debajo la boya lleva un lastre.

Radioboyas: tienen un cuerpo de forma cilíndrica dentro del cual se encuentra un transmisor y una fuente de energía de 24 volts. El cilindro está rodeado por un flotador circular de espuma y por encima se eleva una antena de fibra de 6 m de alto. Emite una señal a una frecuencia determinada que es recibida y localizada por el radiogoniómetro del buque (Figura 3).



Figura 2. Anzuelo circular.

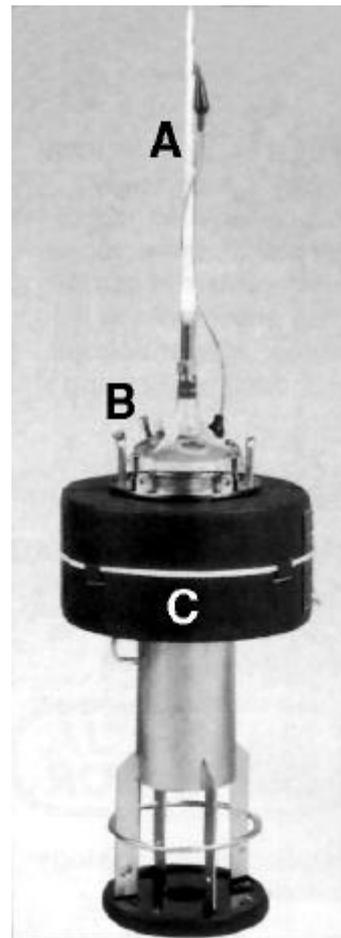


Figura 3. Radioboya. A: antena, B: fuente/transmisor, C: flotador.

2.2 Maniobra de pesca

En la operación de este sistema predomina el trabajo manual. Si la línea madre está formada por segmentos, se aduja en rollos ya citados, y en la operación de calado se amarran uno a continuación de otro. Si la línea madre es entera, es estibada en depósitos llamados aljibes.

El calado se realiza desde la popa del barco, y a medida que la línea madre sale por el avance del barco, se van agregando mediante un mosquetón las brazoladas con el anzuelo encarnado y los orinques con sus respectivas boyas para ir armando el arte de pesca.

El virado de la línea madre se realiza mediante un virador hidráulico ubicado en proa, en la amura de estribor. Este virador está compuesto por un disco móvil o polea motriz accionada mediante un motor hidráulico. Por debajo de ésta, existe una polea guía cuya función es enfrenar la línea madre con la polea motriz. La polea motriz presenta una garganta por la cual corre la línea madre, y que es oprimida por un tercer rodillo. Cuando la línea madre está dividida, las secciones se desamarran al salir del virador y se forman molas o rollos que son transportados hacia la popa a través de una cinta transportadora. Si la línea madre es entera se la dirige a los aljibes de popa por medio de poleas y tubos.

El operador del virador regula la velocidad del virado con un control manual. La velocidad del virado alcanza los 3 m/s y varía de acuerdo con el estado del mar, la captura y la velocidad del buque. A medida que el palangre se vira, se le retiran las líneas secundarias: orinques y brazoladas.

2.3 Buque

El buque atunero oriental fue desarrollado en Japón luego de la segunda guerra mundial y presenta características que se han mantenido a través del tiempo (Figura 4). Son buques de largas esloras y calados profundos, construidos en acero con casillería al medio y dos cubiertas. En la cubierta superior se encuentran el puente y el depósito para el arte de pesca desde donde se cala el palangre; y debajo de la misma hay diversos camarotes, el comedor y la cocina. En la cubierta principal se realiza el virado del palangre, encontrándose hacia proa el virador de la línea y el área donde se realiza el procesamiento de la captura. A través de puertas estancas de batiente se ingresa a la antecámara, los túneles de congelado, la sala de refrigeración y otro grupo de camarotes. Debajo de la cubierta principal, se halla la sala de máquinas, y hacia proa, las bodegas.

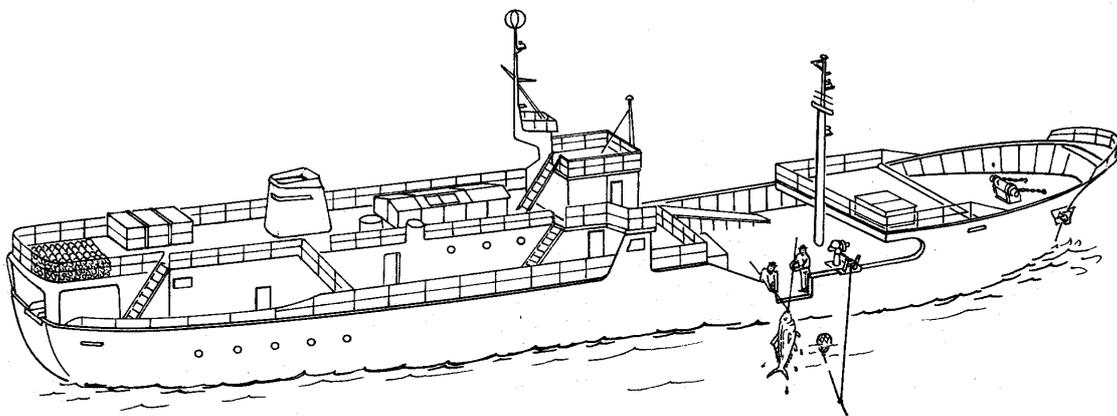


Figura 4. Buque atunero japonés (adaptado de FAO 1986).

Como instrumentos ubicados en el puente se destacan: navegador por satélite, ecosondas con display color, radiogoniómetro, termómetro de temperatura de agua superficial, el radar y equipos de comunicación general.

Las tripulaciones en estos buques varían entre 21 y 29 tripulantes; la captura se congela a bordo, y las mareas o viajes duran de 45 a 90 días.

3. Palangre - sistema español

3.1 Descripción general

El arte de pesca es un palangre pelágico, cuya línea madre es la suma de segmentos, con dos anzuelos cada uno, amarrados uno a continuación del otro y suspendida por boyas (Figura 5).

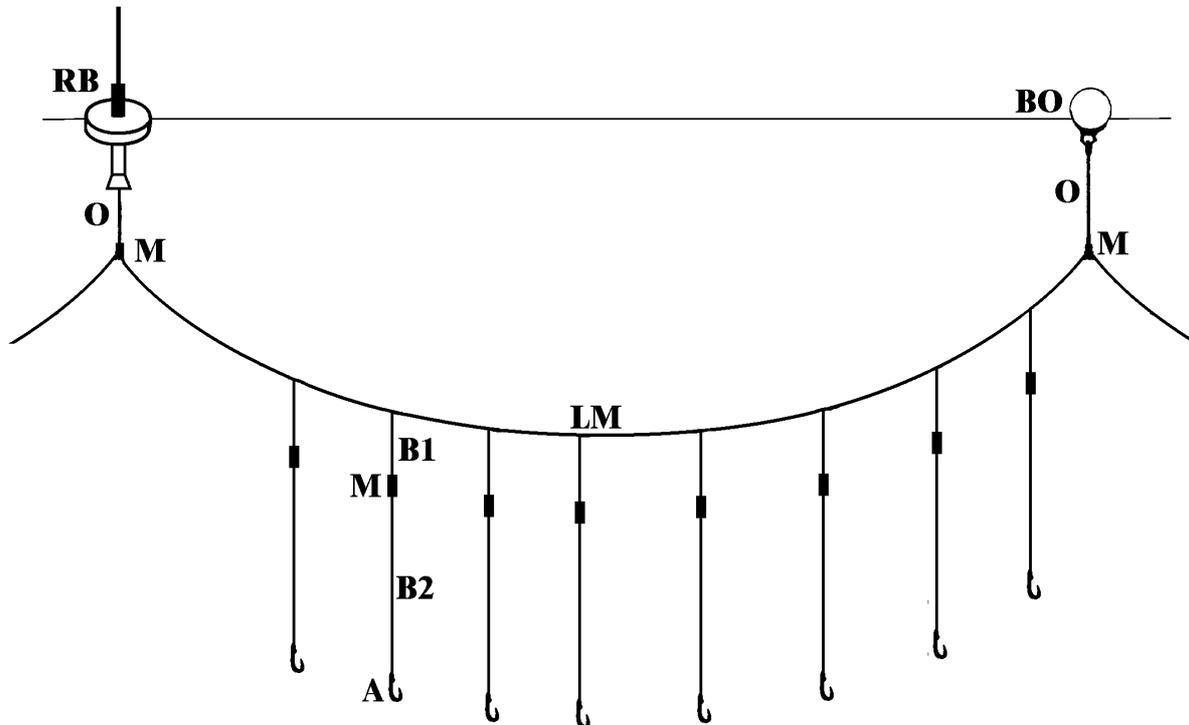


Figura 5. Palangre armado según el sistema español. A: anzuelo, BO: boya, B1, B2: secciones de la brazolada, LM: línea madre, M: mosquetón, O: orinque, RB: radioboya.

La línea madre está construida en polietileno (PE) multifilamento torcido (Z), negro, de 5 mm de diámetro. Está formada por la unión de segmentos de 64,8 m y con una gaza a cada extremo. Cada uno de ellos se une al siguiente mediante un nudo, y a 16,2 y 48,6 m de una de las gazas se amarran las brazoladas. La línea madre es la sucesión de estos segmentos con dos “ramalillos” cada uno y una gaza libre que resulta de la unión de un segmento con el siguiente. El conteo de las gazas libres durante la maniobra de calado es importante ya que determina el número de anzuelos entre boyas, y conjuntamente con los orinques, la profundidad que alcanza. Entre boyas consecutivas hay cuatro segmentos (ocho anzuelos) y tres gazas libres. Ochenta anzuelos y nueve boyas forman una “sección” del palangre, y cada una está separada de la contigua por una radioboya.

Este arte utiliza diferentes tipos y tamaños de boyas, todas identificando el barco. Cabe destacar que este sistema no utiliza boyas de luz como el anterior y para la ubicación del arte recurrirá a las radioboyas o simplemente a las boyas. Se utilizan cuatro tipos diferentes de boya, todas de PVC.

- Esféricas rígidas, son las boyas más chicas, de 20 cm de diámetro, de color rojo o blanco. Llevan un orinque de 11 m.

- Esféricas inflables de 40 cm de diámetro, de color rojo, con un orinque de 14,5 m. Se intercalan con las boyas más chicas.

- Esféricas inflables de mayor diámetro que las anteriores, las mayores del palangre, de color rojo que se colocan en el centro de cada sección para darle una reserva de flotación al conjunto. Este tipo de boya al igual que las radioboyas llevan un orinque de 18 m.

- Esféricas perforadas inflables de color rojo y diseñadas para alojar longitudinalmente la antena de la radioboya.

Las radioboyas están formadas por dos partes separadas; una de ellas está inserta en la boya, y es un cilindro hueco de acero inoxidable de 5 cm de diámetro con un lastre y un arganeo. La otra parte, contiene los circuitos electrónicos para la emisión de la señal, una batería y una antena de un metro de altura. Se inserta en el cilindro anterior y se asegura con una rosca comenzando a transmitir en ese momento.

Las boyas se disponen en una secuencia que se repite sección a sección. Entre radioboyas se disponen ocho boyas rojas de diferentes tamaños y una boya blanca en uno de los extremos. La posición de la boya blanca es diferente según el barco quede al garete o comience a levantar por la primera boya calada; en este caso, será la primera en calarse. El intercalado de orinques de diferente longitud determina que los anzuelos se ubiquen a diferente profundidad.

Los orinques conectan las boyas a la línea madre. Se arman con cabos de polietileno (PE) multifilamento negro, de diámetro y longitud diferente de acuerdo a los cuatro tipos de boya utilizados. En general, aumentan de diámetro (5, 7 y 12 mm) y longitud (10,8; 14,4 y 18,0 m) en relación al aumento del diámetro de la boya. En un extremo llevan una gaza que pasa por el ojo del flotador y en el otro una gaza con un mosquetón y un lastre de plomos cilíndricos para contrarrestar la flotabilidad del material. El número de plomos es dos, tres o seis y el peso de cada uno es de aproximadamente 40 g.

Los mosquetones varían en tamaño según el diámetro del orinque: 8 cm sin destorcedor, para los orinques de 5 mm de diámetro; de 10 y de 12 cm con destorcedor para los orinques de 7 y 12 mm de diámetro respectivamente.

Las brazoladas se construyen en dos partes; el “ramalillo”, fijo a la línea madre, y el cable o “alambrada” que lleva el anzuelo, y se aduja en cajones por separado. El ramalillo es un cabo trenzado de poliéster forrado con poliamida (PA), también trenzado, de 3 mm de diámetro y 1,8 m de longitud. Un chicote se fija a la línea madre a distancias determinadas mediante un nudo y pasadas entre los cordones; el otro lleva un ojo de 8 a 10 cm para enganchar el mosquetón del cable. El cable, de hierro galvanizado de tres cordones, torsión S, sin alma y de 1,4 mm de diámetro, mide 5,4 m de largo. Los chicotes o extremos llevan un mosquetón de 10 cm de longitud, 2,6 mm de diámetro con destorcedor, y el anzuelo (Figura 6), de acero galvanizado, es recto y posee ojo y rebarba (tipo “Áncora”, 17/0). Los cables con el anzuelo se adujan en cajones de madera, que poseen tirantes de madera y corcho donde se pinchan los anzuelos; el cable se aduja dándole vueltas en el centro y cada cajón lleva entre 550 y 600 anzuelos.



Figura 3.2.1. Madre de pesca.

La construcción de las partes con materiales de diferente densidad da como resultado un arte balanceado con flotabilidad negativa.

3.2 Maniobra de pesca

En la operación de este sistema de palangre predomina el trabajo manual. La línea madre se aduja en cajones situados generalmente hacia la popa del buque. A cada lado de estos cajones hay varillas de acero inoxidable de quita y pon donde se colocan las gazas de la madre (hacia la banda) y los ramalillos (hacia el centro del buque). Los cajones alojan la línea madre junto con los ramalillos. Durante el virado, la madre es transportada desde el virador a la popa en cuatro cajones de madera con la ayuda de un carro o a mano. Durante el calado, la línea madre sale solamente por el avance del barco y al igual que el sistema anterior, se le agregan los orinques y las brazoladas para ir armando el arte de pesca.

El virado de la línea madre se hace mediante un virador hidráulico, que se encuentra ubicado en la cubierta principal, lo más a proa posible. Consta de un disco móvil con un surco periférico y un rodillo más chico y fijo que funciona como guía. La línea madre pasa por debajo del rodillo y por encima del disco móvil en un surco en forma de garganta. La amplitud del surco va disminuyendo hasta llegar a los 2 mm, por lo que la línea madre queda apretada en una zona intermedia por su diámetro y la rotación del disco. Del lado opuesto al rodillo un tope en forma de cuña obliga a salir del surco a la línea madre y caer en el cajón de transporte. El operador del virador regula la velocidad de virado con un control manual. La velocidad de virado alcanza a los 3,5 m/s y varía, al igual que en todos los sistemas, con el estado del mar, la captura y la velocidad del buque. Durante el virado, la madre se transporta desde el virador a la popa en cajones de madera.

3.3 Buque

Este sistema de pesca es usado por diversos tipos de buque, y muchas veces se adaptan embarcaciones que trabajaban con otro método de pesca.

Cada buque lleva una tripulación promedio de 25 hombres y las mareas tienen una duración de 45 a 90 días. La capacidad de congelado es de 5 a 12 t/día, a una temperatura de -50 a -60°C .

Las unidades se vieron disminuidas en tamaños y tonelajes, ya que de buques de 50 m de eslora, aproximadamente, se pasó a operar con buques que rondaban los 30 m y con tonelajes de 280 TRB, con las consiguientes rebajas de costos de operación.

4. Palangre - sistema americano

4.1 Descripción general

El arte de pesca es un palangre pelágico, que consta de una línea madre a la que van enganchadas brazoladas con anzuelos y orinques de las boyas.

Dentro de este sistema existen variedades como el “Florida” y el “Nuevo Inglaterra”, cuyas diferencias principales son: los materiales que se emplean para armar el arte, el largo de las brazoladas y los orinques, la cantidad total de anzuelos, y el uso o no de luces químicas (Berkeley *et al.* 1981).

Se hará una descripción del sistema americano tipo “Florida” (Figura 7), que es con el que opera la flota nacional actualmente (Marín & Barea 1995).

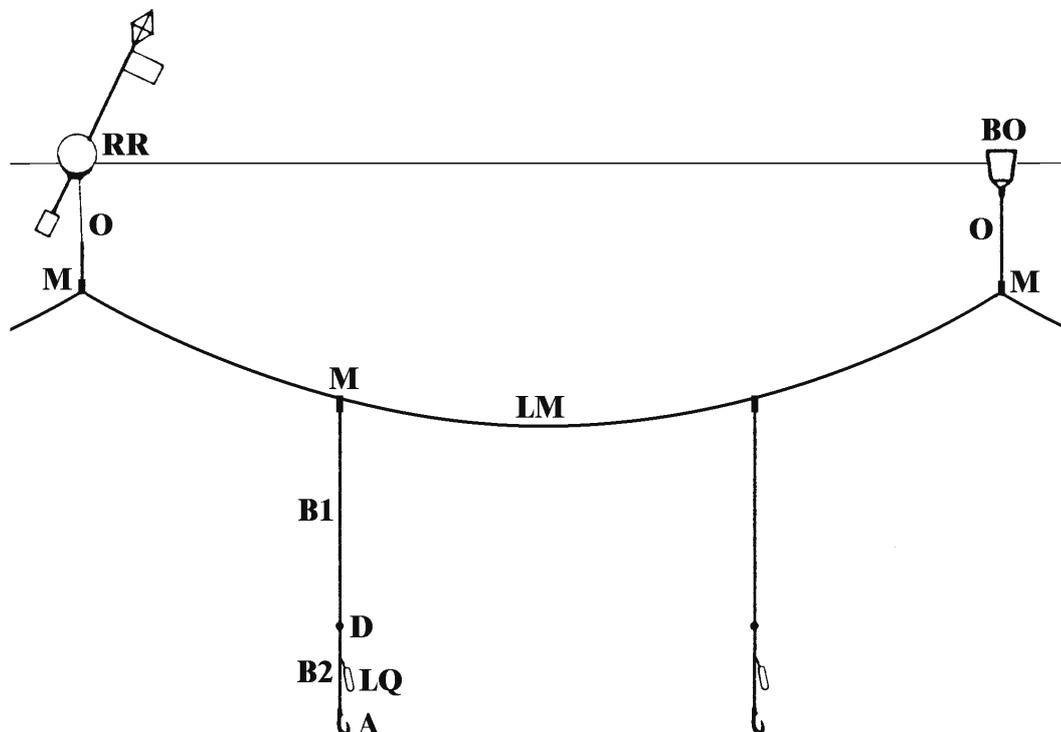


Figura 7. Palangre armado según el sistema Florida. A: anzuelo, BO: boya, B1, B2: secciones de la brazolada, D: destorcedor, LM: línea madre, LQ: luz química, M: mosquetón, O: orinque, RR: boya con reflector de radar.

La línea madre es entera y está construida en PA monofilamento cuyo diámetro oscila entre 3,5 y 3,8 mm, y una longitud aproximada de 50 millas. Se aduja en un carrete hidráulico o tambor.

Los orinques conectan boyas a la línea madre y están contruidos en una sola pieza de PA monofilamento de 2 mm de diámetro. Su longitud es de 15 m, pudiendo variar según el armado del arte.



Figura 8. Anzuelo recto (“Mustad”, 76805 D 9/0).

De la línea madre cuelgan las brazoladas, que se construyen en dos secciones de PA monofilamento de 2 mm de diámetro; la parte superior mide 12 a 36 m y la parte inferior mide 3,6 m y presenta en un extremo un anzuelo recto, con ojo y rebarba (Figura 8). Durante el calado se coloca, entre el anzuelo y el destorcedor que une la parte superior con la inferior, un cilindro descartable de luz química. En su interior hay dos líquidos separados que al mezclarse generan una luz de color verde, azul o blanca. Se coloca uno por brazolada y dura entre 12 y 24 horas.

En cuanto a las boyas, son utilizados diversos tipos a lo largo del arte. Las tipo bala, son de PVC, semirrígidas, de color naranja, de forma tronco cónica, son las más numerosas a lo largo del palangre y van intercaladas en grupos con las esféricas. Se utilizan tres tipos de boyas “esféricas”, de 30, 50 y 60 cm de diámetro, todas inflables, de color rojo o amarillo, y de material plástico (PVC). Las mayores se utilizan para dar una reserva de flotación a las radioboyas y facilitar su avistamiento. Entre cada boya, se colocan dos o tres brazoladas con anzuelo.

Entre las boyas son de especial importancia las radioboyas y las que llevan reflectores de radar. La radioboya consta de un cilindro metálico, con un radio transmisor y una fuente de energía en su interior, un aro de espuma para darle flotabilidad y una antena que sobresale del agua que trasmite una señal a una frecuencia determinada para ser recibida y localizada por el radiogoniómetro del buque.

El reflector de radar se monta en una boya inflable con una perforación logitudinal por donde pasa un asta telescópica metálica que tiene en su extremo la pantalla reflectora de radar. Estas boyas se intercalan con las radioboyas y se usan como complemento de las mismas por lo cual el buque tendrá la opción de ubicar el palangre con las radioboyas, los reflectores de radar o directamente las boyas.

El equipo de pesca está compuesto por el tambor, donde se aduja la línea madre, las pastecas que la guían, los tambores donde se adujan orinques y brazoladas y una serie de accesorios menores.

El tambor de la madre es operado hidráulicamente, presenta comandos para virar o largar. Existen diferentes modelos, de tamaños diversos, pudiendo alojar mayor o menor cantidad de línea madre. La línea madre pasa por una serie de pastecas durante el calado y el virado, que la guían desde el tambor hacia el agua o desde el agua hacia el tambor.

Las brazoladas y los orinques se adujan en tambores con soportes de aluminio fijos y distribuidos estratégicamente en la cubierta. Tienen una manivela montada sobre rulemanes para girar el tambor y un eje rebatible del lado opuesto para el intercambio. Se usan dos tipos de tambor, según sean para orinques o brazoladas, pudiéndose operar desde cualquier soporte. También pueden guardarse estas líneas en cajones especialmente diseñados. En el virado es

importante el mensajero, que es una sección de monofilamento que va desde la popa hacia la proa a la altura de la regala y por fuera de ésta, sirve para enviar las brazoladas y orinques a los distintos puestos de cubierta.

4.2 Maniobra de pesca

Este tema será desarrollado en profundidad en el trabajo siguiente.

4.3 Buque

En este sistema de pesca se usa una variada gama de buques a los que se les incorpora el equipo necesario para operar este tipo de palangre. El número de tripulantes varía entre los siete y 14 hombres. La captura se desembarca generalmente fresca y es mantenida en bodega con hielo. Muchos de estos buques despliegan, a través de tangones, paravanes para reducir el roldo de la embarcación (Figura 9). La duración de las mareas varía entre 15 y 20 días.

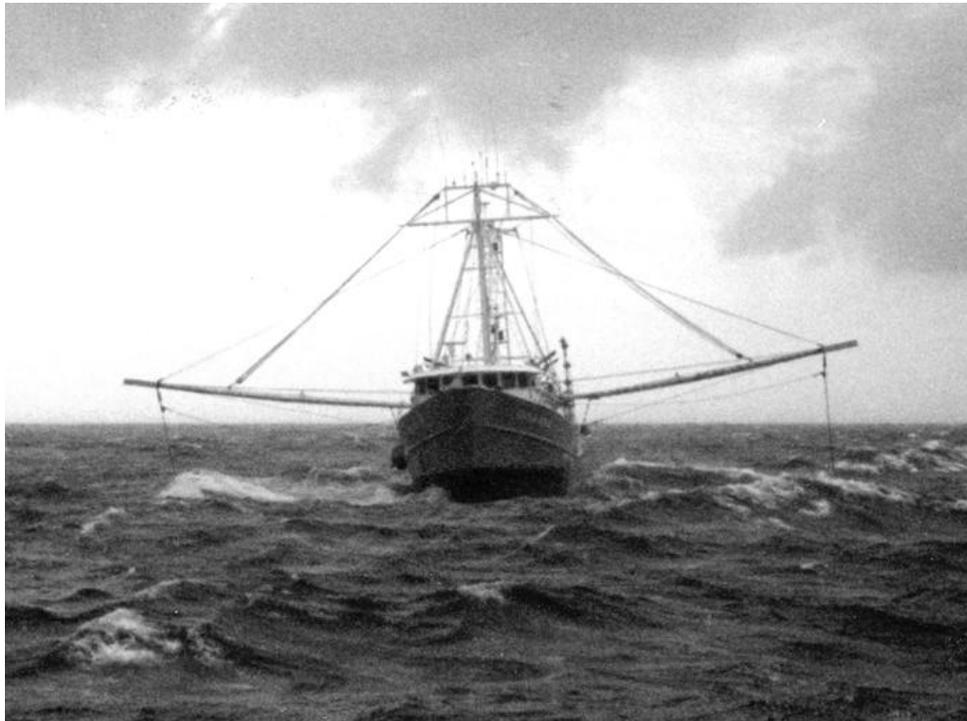


Figura 9. Buque con tangones y paravanes.

BIBLIOGRAFÍA

Berkeley, S. A., Irby W. I. & J. W. Jolley. 1981. Florida's Commercial Swordfish Fishery: Longline Gear and Methods. Marine Advisory Bulletin, Florida Sea Grant College. 23 p.

FAO. 1986. Definición y clasificación de las embarcaciones pesqueras. Doc. Téc. Pesca (267): 63 p.

Greppi, C. 1987. Manual de pesca de túnidos y afines con palangre flotante. Ministerio de Educación y Cultura. República Oriental del Uruguay.

Instituto Nacional de Pesca. 1981. Aplicación de nuevos equipos y artes de pesca en la flota de altura y costera. Informe Técnico.

Marín, Y. y L. C. Barea. 1995. La utilización del palangre pelágico para la extracción de pez espada, atunes y especies afines. Informe Técnico. Plan de Investigación Pesquera. INAPE.

Marín, Y., L. C. Barea y J. F. Chocca. 1997. Análisis de la captura lograda con palangre pelágico por dos unidades de pesca diferentes dirigidas a la especie pez espada (*Xiphias Gladius*) en el Atlántico Sudoccidental. Informe Técnico. Plan de Investigación Pesquera.

Ríos, C., H. Leta, O. Mora y J. C. Rodríguez. 1994. La pesca de atunes y especies afines por parte de la flota de altura palangrera uruguaya. Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo. Vol. 1, 2da. parte.

PARTE 2

LA UTILIZACIÓN DEL PALANGRE PELÁGICO PARA LA EXTRACCIÓN DE PEZ ESPADA, ATUNES Y ESPECIES AFINES.

SISTEMA "FLORIDA". B/P "TOP FLIGHT", JULIO 1993 - JULIO 1994

Y. H. Marín, L. C. Barea

1. Introducción

A fines de la década del 80 comenzaron a operar en el área dos sistemas diferentes de palangre pelágico, el español y el "Florida" o "Rebel". Este último, motivo de este trabajo, es originario de los Estados Unidos, más concretamente de la zona de la Florida. Los pescadores de tiburón de Puerto Cañaveral capturaban con sus palangres atunes y pez espada. En 1975, pescadores cubanos aportaron a la zona un palangre tradicional de la isla de Cuba para la pesca del pez espada. A su vez, llegaban desde el norte pescadores de Nueva Inglaterra tras estas especies aportando también su tecnología. En base a esta confluencia se adapta el palangre de tiburón en uso y se crea el palangre tipo Florida. La característica principal del método es una línea madre, en un principio de poliamida torcida, adujada en un tambor hidráulico y brazoladas totalmente en poliamida monofilamento que se unen a la madre con mosquetones ("snap"). Con el tiempo, la madre pasó a ser también monofilamento, se modificaron el tipo de boya y de anzuelos, y se generalizó el uso de tubos de luz química (light sticks").

Este informe es el resumen de las observaciones realizadas a bordo del B/P Top Flight" por parte del personal del INAPE entre julio de 1993 y julio de 1994. Dicho buque operó con un permiso temporal de pesca científica en el mar territorial uruguayo y en aguas internacionales, embarcando personal del Instituto a los efectos de recabar información referente a la técnica de pesca del pez espada y atunes, y manipulación a bordo.

El objetivo general de este trabajo es describir la técnica de captura y modalidad operativa de un buque que utiliza el sistema "Florida" para la extracción de pez espada y atunes, e identificar los factores de mayor incidencia en los rendimientos. En particular la descripción de:

- a) la unidad de pesca,
- b) los factores considerados para la elección del caladero,
- c) la modalidad operativa,
- d) el procesamiento de la captura a bordo.

2. Material y métodos

El buque realizó 16 viajes con observadores de INAPE a bordo entre julio de 1993 y julio de 1994, y un total de 136 lances de pesca (Tabla 1).

Tabla 1. Viajes realizados con observadores de INAPE a bordo.

Crucero	Fecha	Días fuera puerto	Lances
9301	25/07/93-28/07/93	3	1
9302	02/08/93-08/08/93	6	6
9304	21/08/93-30/08/93	9	4
9305	04/09/93-18/09/93	14	9
9306	25/09/93-07/10/93	12	7
9307	12/10/93-23/10/93	11	7
9308	28/10/93-19/11/93	22	8
9309	25/11/93-03/12/93	8	4
9310	05/12/93-16/12/93	11	7
9401	12/01/94-08/02/94	27	14
9402	12/02/94-15/03/94	31	18
9403	23/03/94-18/04/94	26	13
9404	23/04/94-01/05/94	8	5
9405	04/05/94-20/05/94	16	10
9406	23/05/94-05/06/94	13	9
9407	18/06/94-13/07/94	25	14

En el último crucero, la unidad operó dentro de la ZEE uruguaya hasta el día 04/07/94, realizando los lances restantes en aguas internacionales (fin del período).

Se describen el buque, el instrumental y las instalaciones, así como el equipo de pesca, las técnicas de búsqueda de caladeros y las maniobras de calado y virado.

En relación al arte de pesca operando en la “planilla de registro de datos” (Anexo 1) se registró la posición de calado y virado de cada radioboya y boya con reflector de radar, la hora (tiempo local), temperatura superficial del agua, rumbo y velocidad. En base a estos datos se obtuvo la duración de la maniobra, y la extensión y movimientos del palangre.

Las características técnicas de los materiales empleados en la fabricación de las distintas partes del arte (PVC, poliamida, anzuelos, etc.) fueron proporcionadas por las empresas constructoras. El peso de los componentes del arte se tomó entre boyas consecutivas, en base a una distancia media (velocidad y tiempo navegado), con un peso específico del agua de mar de $1\,025\text{ kg/m}^3$, y el empuje de acuerdo al material de construcción Friedman (1986).

El área de trabajo se situó entre 20°S 30°W y 43°S 57°W (Figura 1), y se dividió en tres subáreas de acuerdo a los diferentes criterios que se utilizaron para decidir la posición y

orientación del lance, su extensión y número de anzuelos: zona I = Zona Económica Exclusiva uruguaya; zona II = cadena de bancos situados al este de la ciudad deVitória (Brasil) en aguas internacionales; zona III = aguas internacionales adyacentes a la zona I, entre los paralelos 30°S y 46°S y los meridianos 45°W y 55°W.

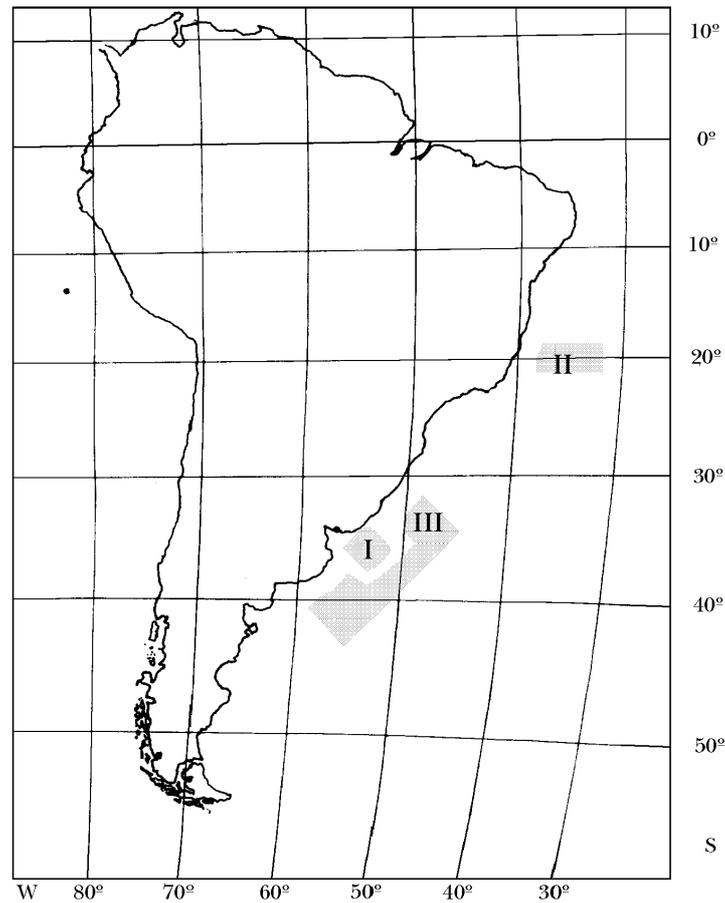


Figura 1. Área de operaciones, zonas 1, 2 y 3.

3. Resultados y discusión

3.1 Unidad de pesca

3.1.1 Descripción general del buque

Eslora total: 36 m

Manga: 9 m

Calado en popa: 3,6 m

TRB: 280,17

TRN: 189,61

Potencia de máquinas: dos motores de 622 HP

País de origen: USA.

El buque fue construido en acero, en el año 1980, en Hampton, Virginia (USA).

Originalmente fue destinado como buque de apoyo a plataformas petroleras, y luego reformado y adaptado para la pesca con palangre pelágico.

La casillería se encuentra hacia proa ocupando el tercio anterior de la eslora. En la misma se encuentra un camarote para seis y uno para tres personas, baño y cocina-comedor. Sobre ésta, está el puente de mando (Figura 2). A popa de la casillería se halla una bodega con revestimiento interno de espuma de poliuretano como aislante, sin equipos de refrigeración. A la misma, descarga una fábrica de hielo en escamas con agua dulce o salada (aproximadamente 2 toneladas/día).

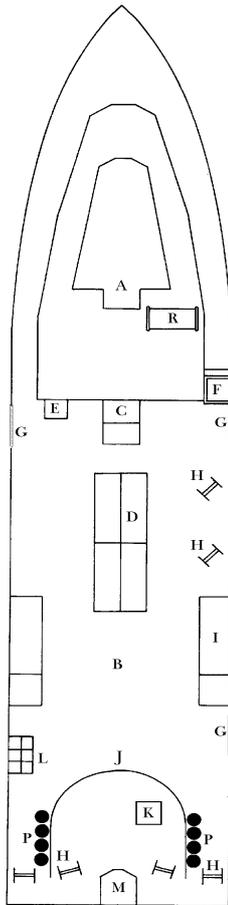


Figura 2. Diseño general del buque. A, puente; B, cubierta; C, bodega; D, tanques; E, fábrica de hielo; F, caseta de virado; G, portalón; H, tambores de orinque/brazoladas; I, entrada a sala de máquinas; J, caseta de popa; K, bodega; L, radioboyas; M, mesa de calado; P, reflectores de radar; R, tambor de línea madre

En la sala de máquinas están montados los dos motores de 622 HP, dos generadores, desalinizador de agua, bombas, compresores y demás equipos. El buque tiene dos hélices de paso fijo de 162,5 cm de diámetro, dos timones, capacidad para 136 toneladas de gas-oil y 27 toneladas de agua potable. Por último, hay una cámara en popa donde se conserva carnada y provisiones a una temperatura de -20°C , y el pique de popa con el mecanismo de los timones. Sobre la misma se encuentra una caseta desde donde se efectúa el calado del arte.

En el puente, el instrumental de pesca y navegación (Anexo 2) está integrado por dos GPS una ecosonda de registro en pantalla color, dos radares, piloto automático conectado a una aguja magnética y un receptor de facsímil meteorológico. Las comunicaciones se establecen por medio de dos BLUy un VHF. Se encuentra también un sistema de alarmas conectado a cada uno de los motores y generadores.

Para las operaciones de pesca se utiliza además un sensor de temperatura superficial, un radiogoniómetro, un registrador de temperatura en la columna de agua (XBT, cartuchos T-10) conectado a un computador con impresora por medio de una interfase. También se utiliza un registrador de temperatura, luminosidad y velocidad, que se monta en la regala, sobre la banda de babor.

En la cubierta, en la banda de estribor y al lado del portalón, hay una caseta con repetidores de los mandos del buque (Figura 3). El patrón ocupa esta caseta durante el virado, gobernando el buque, operando el tambor de la madre y sacando orinque y brazoladas). En ella están los mandos de los motores y de timón, un indicador del ángulo de las palas, el mando del tambor de la madre y un indicador de la temperatura superficial del agua. Como generalmente

nadie ocupa el puente, hay además un parlante conectado a la radio y al sistema de alarmas de la sala de máquinas.

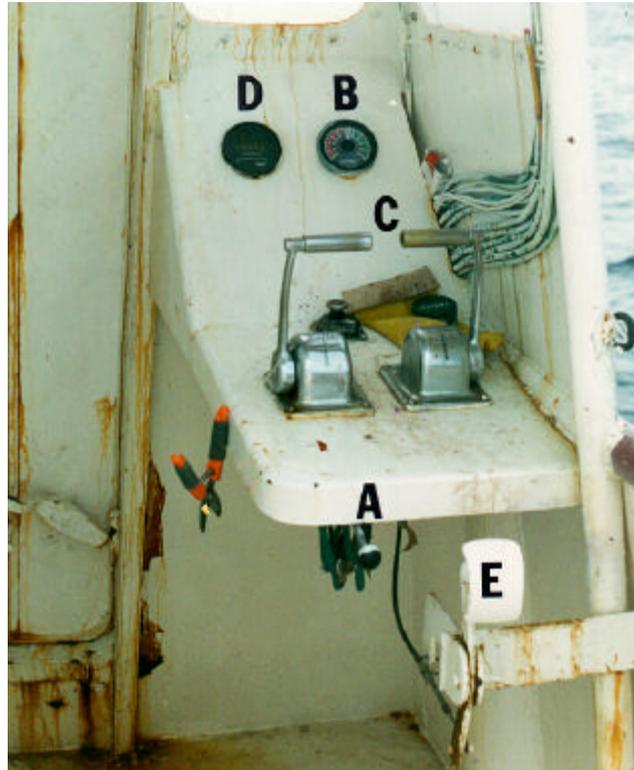


Figura 3. Comandos de la caseta de gobierno (estribor).
A, timón; B, indicador de ángulo de pala; C, comando de los motores; D, sensor de temperatura superficial del agua; E, comando del tambor de la línea madre.

En el centro de la cubierta existe un tanque de acero inoxidable dividido en cuatro compartimientos en el cual se depositan los atunes en una mezcla de agua de mar y hielo para bajar rápidamente la temperatura de los mismos.

3.1.2 Tripulación

La tripulación original de la unidad estaba compuesta por siete personas: capitán, primer oficial, maquinista, conteraestre y tres marineros. A lo largo del período de operación, la composición de la tripulación fue cambiando, con el regreso de parte de la tripulación a Estados Unidos y el ingreso de mano de obra local (Figura 4). El número máximo de tripulantes fue de ocho y los reemplazos se dieron entre los puestos de conteraestre y marinero. La experiencia en la pesca con palangre de deriva de los tripulantes ingresados fue variable, desde ninguna hasta más de cinco años.

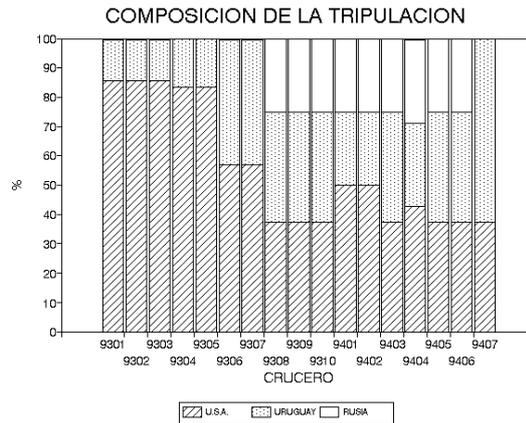


Figura 4. Composición de la tripulación.

3.1.3 Equipo de pesca

El equipo de pesca lo componen el tambor donde se aduja la línea madre y las pastecas para guiarla, los tambores donde se adujan orinques y brazoladas, y una serie de accesorios menores.

El tambor de la madre (“reel”) es operado hidráulicamente, aduja toda la línea madre y presenta comandos en la caseta de estribor para virar o largar (Figura 5). Sus dimensiones son 0,90 m de diámetro, 1,80 m de ancho y tiene capacidad para 50 millas de monofilamento de 3,6 mm. La línea es guiada por un adujador montado en un tornillo sin fin conectado al eje del tambor por medio de una correa.

La línea madre pasa por una serie de pastecas de 10 cm de diámetro durante el calado y el virado. En el calado se la saca del adujador y se pasa por una pasteca elevada (60 cm) para que salga sin interferencias (Figura 6). Desde allí pasa a la caseta de popa, al aro y al agua (Figura 7). En el virado la línea madre viene desde el agua y pasa por una pasteca de posición regulable, sobre la caseta de estribor. Desde allí se dirige a una segunda pasteca enfrentada al adujador y al tambor.

Las brazoladas y los orinques se adujan en tambores con soportes de aluminio fijos y distribuidos estratégicamente en la cubierta (Figura 8). Tienen una manivela montada sobre rulemanes para girar el tambor y un eje rebatible del lado opuesto para el intercambio. Estos soportes son seis, y se ubican dos en la banda de estribor y cuatro en la popa. Los dos primeros tienen una orientación oblicua en relación a la banda y los de popa paralelos al espejo. Se usan dos tipos de tambor según sean para orinques obrazoladas. Ambos tienen 60 cm por 65 cm (24" x 26") y pueden operarse desde cualquier soporte.



Figura 5. Tambor de la línea madre.

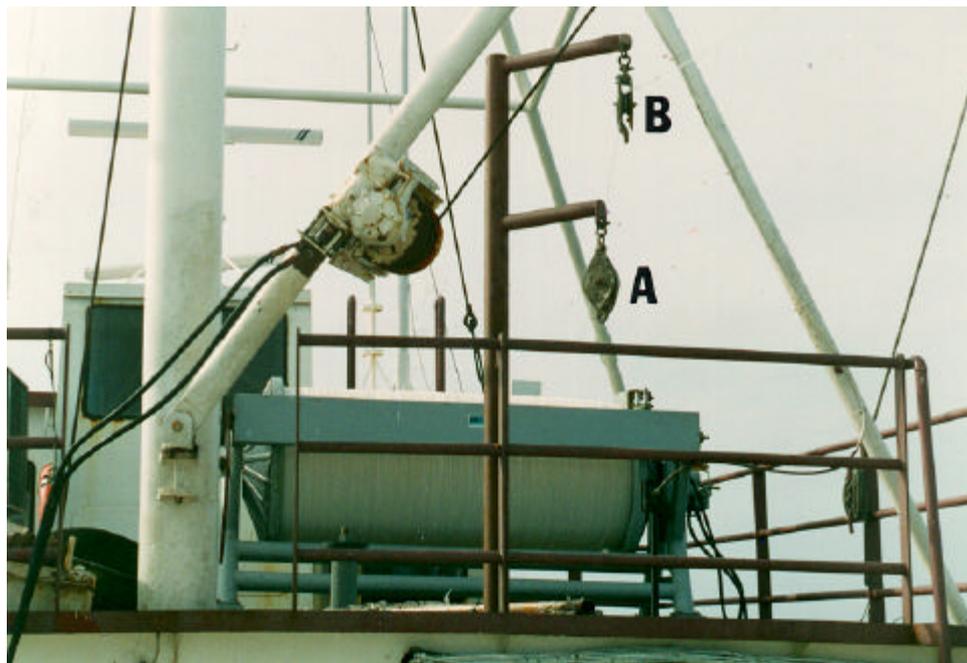


Figura 6. Pastecas guía de la línea madre.
A, durante el virado; B, durante el calado.



Figura 7. Instalaciones de la caseta de popa para el calado. Aro y mesa de calado.



Figura 8. Instalaciones en la banda para el virado.
A, tambor de orinques; B, tambor de brazos; C, chigre manual; D, bandeja con repuestos; E, mensajero.

El tambor para los orinques tiene tres divisiones iguales; una para los de 9 m y dos para los de 18 m. Se usó uno solo de estos tambores y su posición es diferente en el calado y en el virado.

Los tambores para brazoladas (cinco en total) están divididos verticalmente en tres sectores por medio de planchas ranuradas. En el central se enrolla el monofilamento con los destorcedores a los costados, y en los laterales los anzuelos y el mosquetón enganchado de la siguiente brazolada. Un tambor lleno contiene unas 400 brazoladas de 36 m.

En el virado es importante el mensajero, una sección de monofilamento que va desde la popa a la caseta de estribor, a la altura de la regala y por fuera de ésta, que sirve para enviar las brazoladas y orinques a los distintos puestos de cubierta.

Las piezas se levantan a mano, tirando de la brazolada o más comúnmente mediante un chigre manual: una pasteca de 35 cm de diámetro con manivela y crick que contiene 20 m de línea madre terminada en un agaza. La línea pasa por una pasteca de menor diámetro (15 cm), colgada de un brazo elástico de acero o fibra de vidrio.

Por último, otras herramientas de cubierta de uso común son los bicheros de mano (acero inoxidable, 0,60 m a 0,80 m y 1,3 cm de diámetro), bicheros largos (2 a 3 m), arpón de punta desprendible (4 m) y dos bicheros operados mediante un guinche hidráulico y un aparejo (Figura 9).



Figura 9. Herramientas de cubierta.

A, gancho (colgado dellanteón); B, bichero largo; C, bicheros cortos.

3.1.4 Arte de pesca

El arte de pesca es un palangre pelágico (Long-line) del tipo “Florida” o “Rebel”. Consta de una línea madre a la que van enganchadas brazoladas con anzuelos y orinques de las boyas.

Línea madre, orinques y brazoladas

La línea madre está construida en poliamida monofilamento de 3,6 mm de diámetro, con una longitud aproximada de 50 millas y una resistencia a la ruptura de 454 kg (1000 libras) (Tabla 2). Se aduja en un carrete hidráulico o “tambor de la madre”.

Los orinques conectan boyas a la línea madre y están hechos de poliamida monofilamento de 2,0 mm de diámetro (Tabla 2). Su longitud es de 9,0 ó 18,0 m (5 ó 10 brazas) y en sus extremos tiene una gaza y un mosquetón (Figura 10). Una gaza está en el extremo superior, tiene aproximadamente 7 cm de longitud y está protegida con un tubo de vinilo transparente para evitar el desgaste con el mosquetón de la boya. El extremo opuesto lleva otra gaza (1 cm), también protegida, que se une al destorcedor del mosquetón. El orinque se corta en una sola pieza de monofilamento celeste o incoloro y los más largos se identifican con una banda elástica en el mosquetón.

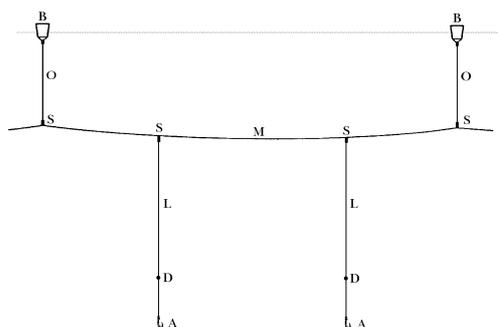


Figura 10. Esquema de una sección del palangre.

O, orinque; S, mosquetón; B, boya; M, línea madre; L, brazolada; D, destorcedor; A, anzuelo.

El mosquetón o “snap” es de acero inoxidable y se usan de dos tipos; con destorcedor (nº8) de 132 mm de longitud ($\varnothing = 3,7$ mm en Figura 11) y sin destorcedor, de 120 mm de longitud ($\varnothing = 3,2$ mm) para conectar las radioboyas y reflectores de radar a la madre (dos mosquetones por cada una). El primero se utiliza en todos los orinques, boyas y brazoladas.

Las gazas en el monofilamento se hacen exclusivamente mediante mordazas de aluminio (grampas o “sleeves”, Figura 11), acorde al diámetro del monofilamento, ajustado mediante una prensa manual. El aluminio es resistente a la corrosión, no se desliza, y debe cuidarse que los bordes de la mordaza no mellen el monofilamento.

De la línea madre cuelgan las brazoladas. Se construyen en dos secciones de poliamida monofilamento de 2,0 mm de diámetro unidas con un destorcedor. La parte superior mide 18 ó 36 m (10 ó 20 brazas) y lleva un mosquetón arriba y una gaza abajo para el destorcedor. La parte inferior es de 3,6 m (2 brazas) y tiene la gaza para el destorcedor en un extremo y el anzuelo en el otro. La brazolada completa tendrá entonces 21,6 ó 39,6 m.

Tabla 2. Resumen de las características de las líneas.

	Material	Diámetro	Resistencia	Longitud
Línea Madre	Poliamida	3,6 mm	454 kg	50 millas
Orinque	Poliamida	2,0 mm	183 kg	9 o 18 m
Brazolada (C1)	Poliamida	2,0 mm	183 kg	18 o 36 m
Brazolada (C2)	Poliamida	2,0 mm	183 kg	3,6 m

El destorcedor es de acero inoxidable, lastrado con plomo, de 80 g de peso.

El anzuelo (Figura 11) tiene ojo y rebarba o aleta (MUSTAD, serie L 9014 M o 76805 D, tamaño 9/0). Originalmente es recto pero a bordo se le da un pequeño ángulo a la caña hacia la derecha (reverso). Se une al monofilamento con una doble pasada y una grampa (Figura 12), dejando 2 ó 3 cm de monofilamento hacia arriba para sostener la carnada. Dado que es frecuente la pérdida de anzuelos y generalmente se cambian luego de subir cada pieza, es necesario disponer de repuestos en abundancia.

Entre el anzuelo y el destorcedor se coloca, durante el calado, un cilindro de luz química descartable (“light stick” en Figura 11). Éste mide unos 10 cm de longitud y 0,7 cm de diámetro, de plástico transparente. En su interior hay dos líquidos separados que, al mezclarse, generan una luz de color verde, azul, rojo o blanco. Se utilizaron de color verde y azul. Se coloca uno por brazolada y dura entre 12 y 24 horas. Este mecanismo de atracción es aún discutido.



Figura 11. A, anzuelo (L9014 M); B, destorcedor lastrado con plomo (80 g); C, mordazas de aluminio; D, luz química; E, protectores de vinilo; F, mosquetón con destorcedor.



Figura 12. Anzuelo empatillado.

Boyas

Se utilizan seis tipos diferentes de boyas (Tabla 3):

a) Tipo bala (“bullet buoy”). Hecha en espuma de PVC, semirrígidas, de color naranja, de 43 cm de longitud y 23 cm de diámetro (17"x9"). Son las más numerosas, cónicas, perforadas con un agujero central de 4,4 cm de diámetro. Su forma y las ocho perforaciones longitudinales disminuyen la resistencia cuando la línea madre tracciona sobre ellas en el virado. Para amarrarlas al orinque se pasa un trozo de monofilamento de 4 mm por el orificio central con un mosquetón que sobresale por la punta y un anzuelo hundido en la parte superior de la boya.

b) Esféricas (A-2). Son boyas de material sintético (PVC), inflables, de 36 cm de diámetro (14"), de color amarillo o rojo. Se ubican cada tres o cuatro del tipo bala, y se unen al orinque con un segmento doble de línea de 4 mm desde el ojo al mosquetón (15 a 20 cm).

c) Esféricas (A-4). Boyas inflables de plástico, de 52 cm de diámetro (21"), de color amarillo o rojo. Se amarran de la misma forma que la anterior. Se coloca una en el centro de cada sección para darle una mayor flotación al conjunto.

d) Esféricas (A-4). Igual que la anterior pero de diámetro ligeramente mayor, 60 cm (24"), de color rojo, y con el ojo protegido por un aro metálico. Se las usa para dar una reserva de flotación a las radioboyas y facilitar su avistamiento.

Las boyas del tipo a, b y c se agrupan formando paquetes o racimos (Figura 13), enganchándolas de un aro de monofilamento para su mejor manipulación. Cada paquete consta de 12 boyas tipo bala y dos esféricas amarillas chicas (A-2) o dos y una amarilla grande (A-4). Dos de estos paquetes forman una sección del palangre.

Tabla 3. Resumen de las características de las boyas.

Boya	Material	Tipo	Diámetro	Flotación
Bala	PVC EXP.	Semirrígida	23 cm	8 kg
Esférica (A-2)	PVC	Inflable	36 cm	27 kg
Esférica (A-4)	PVC	Inflable	52 cm	78 kg
Esférica (A-4)	PVC	Inflable	60 cm	117 kg

Entre las boyas son de especial importancia las radioboyas (“beeper”) y las que llevan reflectores de radar (“High-flyer”). Ambas marcan el inicio y el fin de una sección, y son el punto de referencia para la ubicación del arte tanto en condiciones normales como al producirse cortes en la línea madre.



Figura 13. Boyas utilizadas. A, tipo “bullet”; B, tipo A2; C, tipo A4 de 52 cm; D, tipo A4 de 60 cm; E, boya con reflector de radar; F, radioboyas.

La radioboya consta de un cilindro metálico con un radio transmisor y una fuente de energía en su interior, un aro de espuma para darle flotabilidad y una antena que sobresale del agua. Transmite una señal: una combinación de letras en código Morse a una frecuencia determinada, que es recibida y localizada por el radiogoniómetro del buque. Se llevan seis de estas boyas identificadas por un número. Invariablemente se cala una en cada extremo del palangre y las cuatro restantes distribuidas en el centro, separando secciones en combinación con las boyas con reflector de radar, y siempre en el mismo orden. Cada una de ellas lleva una boya inflable amarrada y un orinque de 18 m de poliéster torcido de 10 mm de diámetro rematado con una gaza y dos mosquetones. En cubierta tienen un soporte individual y se guardan con la antena desarmada.

El reflector de radar va montado en una boyainflable cónica de 60 cm de diámetro, con una perforación longitudinal por donde pasa un asta telescópica metálica de 5 cm de diámetro, que tiene en su extremo la pantalla reflectora de radar (octaédrica de 38 cm de lado). En posición de trabajo se despliega, resultando una boya con un lastre de hormigón de 15 a 20 kg a 3 m en el extremo inferior y el reflector a 3 m por encima. Al igual que la radioboya, tiene un orinque fijo del mismo material y dimensiones con dos mosquetones. El buque lleva ocho, numerados del 0 al 7 y se intercalan con las radioboyas. Eventualmente se usan como complemento de las radioboyas: se ubican al final con una luz blanca intermitente si el buque queda al garete, o van junto a cada radioboya si hay otros barcos en las cercanías.

Armado general del arte

El palangre está dividido en unidades con un mismo número de anzuelos y de boyas, llamadas secciones. Cada una está separada de la contigua por una radioboya o reflector de radar y su longitud es variable (3 a 6 millas) de acuerdo a la velocidad de calado.

En cada sección las boyas están dispuestas en una secuencia determinada. El orden entre radioboyas o reflectores de radar es:

- 4 boyas tipo bala
- 1 esférica chica (A-2)
- 4 boyas tipo bala
- 1 esférica chica (A-2)
- 4 boyas tipo bala
- 1 esférica grande (A-4)
- 4 boyas tipo bala
- 1 esférica chica (A-2)
- 4 boyas tipo bala
- 1 esférica chica (A-2)
- 4 boyas tipo bala

Entre dos boyas de cualquier tipo se colocan dos o tres brazoladas, de modo que una sección tendrá 60 ó 90 anzuelos.

A partir del crucero 9403 se modificó la secuencia de boyas, incluyendo dos esféricas del tipo A-2:

- 3 boyas tipo bala
- 1 esférica chica (A-2)
- 3 boyas tipo bala
- 1 esférica chica (A-2)
- 3 boyas tipo bala
- 1 esférica chica (A-2)
- 3 boyas tipo bala
- 1 esférica grande (A-4)
- 3 boyas tipo bala
- 1 esférica chica (A-2)
- 3 boyas tipo bala
- 1 esférica chica (A-2)

- 3 boyas tipo bala
- 1 esférica chica (A-2)
- 3 boyas tipo bala

Este segundo armado determina un aumento en el número de anzuelos de la sección (64 ó 96) y en la capacidad de flotación.

Dado que es posible variar la longitud de los orinques y brazoladas, tanto la línea madre como los anzuelos podrán alcanzar distinta profundidad. Las combinaciones posibles se ven en la Tabla 4 así como la profundidad del anzuelo correspondiente.

Tabla 4. Profundidades teóricas posibles del anzuelo de acuerdo a longitudes de orinque (arriba) y brazolada (izquierda).

Orinque → Brazolada ↓	9 m	18 m	36 m
21,6 m	30,6 m	39,6 m	57,6 m
39,6 m	48,6 m	57,6 m	75,6 m

Puede observarse que las profundidades obtenidas difieren en múltiplos de 9, en un rango de 30,6 a 75,6 m. Los orinques de 36 m se arman con dos de 18 m, y se usan raramente.

El armado que se usa normalmente es un orinque de 18 m y una brazolada de 39,6 m (81% de los lances). En los lances en que se utilizan medidas diferentes, se combinan orinques y brazoladas de sección en sección; por ejemplo, una sección con orinques de 9 m y brazoladas de 21,6 m, la siguiente con orinques de 18 m y brazoladas de 39,6 m, alternándose así sucesivamente.

Las profundidades indicadas del anzuelo están referidas a la construcción de las distintas partes, pero en la realidad el anzuelo alcanza una profundidad mayor, debido al seno que forma la línea madre, a la acción de las corrientes y al movimiento vertical de las boyas por acción de las olas. Una vez calado el arte debido al peso de las líneas, anzuelos, carnada, demás componentes y acción de las corrientes, la línea madre tomará la forma de una línea catenaria.

El peso del sector entre dos boyas consecutivas se calculó en base a una distancia media de 322,6 m de línea madre y dos anzuelos de 39,6 m. La Tabla 5 resume los valores de peso en el aire y en el agua para los elementos de poliamida (línea madre y brazoladas), de acero (mosquetón y anzuelo) y plomo (destorcedor). El peso resultante en el agua es de 659,6 g.

Tabla 5. Coeficiente de hundimiento (Friedman 1986) y peso del material de construcción del arte entre dos boyas consecutivas.

Material	E?	Peso (Aire)	Peso (Agua)
Poliamida	+ 0,10	3 893,3 g	389,3 g
Acero	+ 0,86	145,0 g	124,7 g
Plomo	+ 0,91	160,0 g	145,6 g

La disposición de solamente dos o tres anzuelos entre boyas se elige deliberadamente para que el movimiento de las olas se transmita desde las boyas a la carnada, dándole mayor naturalidad.

3.2 Elección del caladero

3.2.1 Área de operación

Tal como se indicara en la Figura 1 el área de operación se dividió en tres zonas: la zona I que incluye el mar territorial y aguas internacionales adyacentes, la zona II donde los lances se realizaron en los bancos situados en aguas internacionales al este de Vitoria (Brasil), y la zona III situada en aguas internacionales entre las dos anteriores y hacia el sur:

Zona I

La Figura 14 muestra la posición de inicio de calado de la línea madre en 72 lances. La distribución de los puntos sugiere dos límites que se atribuyen al modo de operación del buque:

- a) Los lances se efectuaron fuera del talud continental, con una orientación SW-NE, en concordancia con la batimetría del terreno.
- b) Los lances que se efectuaron al sur de las posiciones anteriores se hicieron en dirección NW-SE, hecho que se relaciona con la desviación de la corriente cálida de Brasil debido al efecto de Coriolis.

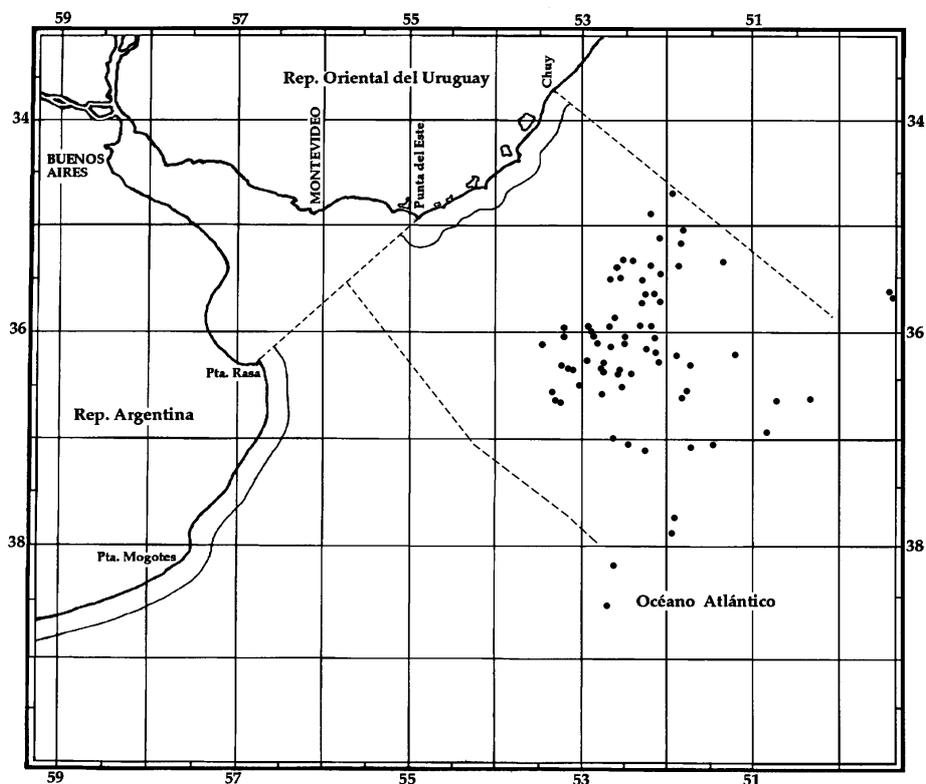


Figura 14. Posición de calado en 72 lances, zona I.

Zona II

Esta zona de bancos comienza en la plataforma brasileña en latitud 20° 30' S, extendiéndose hacia el este, hasta las islas Trindade y Martín Vaz formando la cadena ‘Vitória-Trindade’. Los bancos que se encuentran al este de la zona económica exclusiva de Brasil son el Jaseur, Davis, Dogaressa y otros menores (Tabla 6), y la profundidad cambia abruptamente desde los 2.000 m a los 60 m. La línea se caló entre los bancos y no sobre ellos, manteniendo una distancia mínima de 2 millas con los mismos. La temperatura superficial osciló entre 28,4°C y 29,6°C.

Tabla 6. Posición y dimensiones de los bancos hacia al este de la ZEE de Brasil.

Banco	Prof. (m)	Latitud (S)	Longitud (W)	Eje mayor (millas)
Jaseur	57	20° 30'	35° 40'	35
Sin nombre	51	20° 45'	35° 25'	15
Davis	62	20° 35'	34° 45'	30
Sin nombre	65	20° 55'	34° 00'	20
Dogaressa	54	20° 50'	33° 40'	20

Zona III

Corresponde a un área en que los lances fueron más dispersos, de acuerdo a las temperaturas superficiales y a la distancia al talud continental. Las temperaturas oscilaron entre 15,3°C y 24,8°C, encontrándose al sur las más bajas.

3.2.2 Elección del caladero en base a temperaturas

Temperaturas superficiales y frentes

La elección del área de operación se basa fundamentalmente en las temperaturas superficiales del agua. La temperatura para la pesca del pez espada se encontró entre 17°C y 29°C (62°F y 85°F). En particular se buscan ‘frentes’, o sea el límite que se halla entre dos cuerpos de agua contiguos de diferente temperatura. Estos frentes deben reunir una serie de condiciones para que se elija el área como caladero:

a) La diferencia entre temperaturas superficiales debe ser grande en la menor distancia posible. Los valores observados fueron del orden de 1,8°C, en un rango de 0,2°C a 9,5°C. En general, un frente de magnitud aceptable es de 2°C (2 a 3°F) en una distancia de 300 m.

b) El frente debe tener suficiente estabilidad, es decir que la temperatura a ambos lados debe mantenerse con variaciones inferiores a la del mismo en distancias mayores a 2 millas.

c) La extensión debe tenerse en cuenta al decidir la cantidad de anzuelos a calar. Puede suceder que la línea frontal no sea recta, como sucede en ‘bolsones’ temporales de una masa de agua en otra (bucles o ‘rings’) (Figura 15).

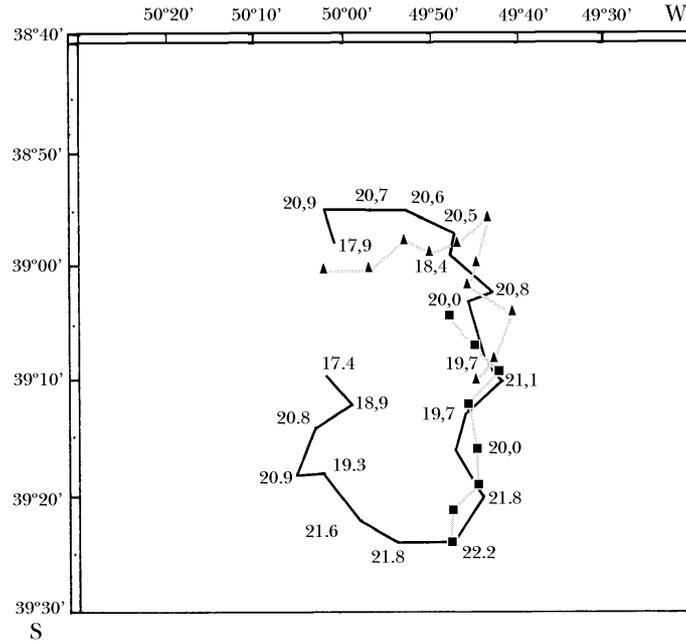


Figura 15. Marcación de un anillo de agua fría.

Temperatura en la columna de agua

Una vez elegida el área y recorrido el frente, se analiza la temperatura en la columna de agua para conocer la estratificación y decidir la profundidad a que va a operar el anzuelo. La estratificación se estudia por varios métodos, siendo el instrumento más importante el sensor descartable (XBT). Este consta de un sensor en forma de bala que se deja caer con el barco detenido o con poca velocidad. En su caída hacia el fondo, envía a una PC información sobre la temperatura y la profundidad por medio de un conductor doble de cobre hasta que éste se rompe y el sensor se pierde. En la computadora se guarda el gráfico con el registro continuo desde la superficie hasta la profundidad de ruptura (Figura 16).

Si bien no siempre es determinante de la permanencia en la zona, es preferible que en el área exista una capa superficial de agua (50 m) de temperatura diferente a la subyacente. La temperatura de esta capa superficial depende de la masa de agua y de los procesos de mezcla por acción del viento y las olas, por lo cual puede existir o no y tener profundidad variable. La temperatura de esta zona estará determinada por la temperatura de la masa de agua, del aire, de la turbulencia, y en general es constante varios metros bajo la superficie. A medida que se aumenta en profundidad, la temperatura del agua cambia gradualmente. Esta zona (termoclina) actúa como límite en dos aspectos. Por un lado, el área por encima y por debajo de ella tendrán una composición faunística diferente, y por otra parte, la diferencia en temperatura está acompañada de un cambio de densidad (picnoclina) y entonces la termoclina se comporta también como una barrera física. Esto se evidencia con el uso del ecosonda, en que se puede observar claramente la termoclina con valores altos de ganancia. Dado que en general se trabaja en profundidades mayores a los 1.000 m, el ecosonda se utiliza para detectar la presencia de grandes peces y monitorear la profundidad de la termoclina.

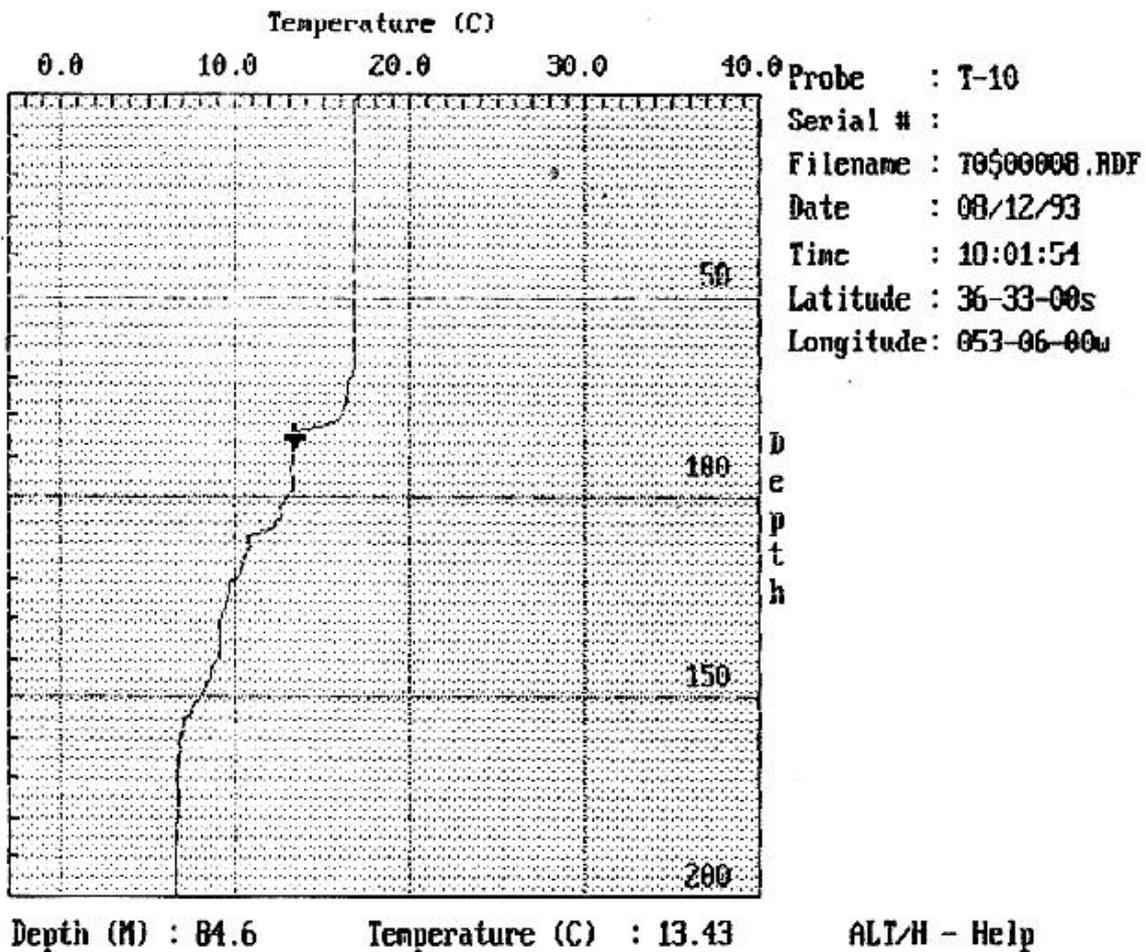


Figura 16. Perfil obtenido con un sensor descartable (XBT), marcando la termoclina a 80 m.

La temperatura en la columna también se mide con un sensor remolcado a profundidad variable (Cannon-speed-N-temp). Este sensor se sujeta a un lastre en forma de bala de cañón y se sube o baja con un cable de acero. Se lo utiliza con el buque a poca velocidad (2 ó 3 nudos) o detenido. Este sensor transmite los datos de temperatura, luminosidad y velocidad a un receptor que se encuentra separado, bajo la superficie. Se toman estos datos a varias profundidades largando más o menos cable y se presentan los datos en una pantalla digital.

Otros elementos de importancia

a) Topografía del fondo. Si bien no es un factor decisivo, la proximidad del talud continental así como de bancos actúa como una atracción natural para los peces. Realizar lances cerca del talud es deseable por haber mayor disponibilidad de alimento para atunes y pez espada. No obstante ello, puede ser causa del abandono de la zona si abundan orcas, tiburones o muchas aves que toman la carnada.

b) Presencia de otros barcos. Si los barcos que operan en la misma zona calan sus artes en la misma dirección, cada uno necesita mantener una distancia mínima de 2 millas a cada banda para no provocar cruces de líneas. No todos los patrones operan de la misma forma, por lo que se hace necesaria una buena comunicación para evitar pérdidas. Si se

encuentran otros barcos cerca, se aumenta el número de reflectores de radar a lo largo del palangre.

c) Estado del tiempo. El pronóstico debe abarcar no sólo el momento de calar sino también el día siguiente en que se vira el arte. El viento es la mayor limitante.

d) Corriente. Previamente al inicio de cada lance se paran las máquinas 15 a 20 minutos y se estima la dirección e intensidad de la corriente.

e) Fase de la luna. El viaje se programa de forma que los días de pesca coincidan con la luna llena: se busca realizar los lances entre 10 días antes y 10 días después. Muchas veces esto no es posible ya que la unidad estaría inactiva mucho tiempo, por lo cual las salidas se dan de todas formas fuera de fecha.

Vista la cantidad de elementos a tener en cuenta, no es tarea fácil elegir un caladero. Esta etapa puede llevar hasta dos días, y aún así se recurre a lances de prueba (200 a 300 anzuelos).

3.2.3 Elección en la zona de los bancos

Los lances realizados en los bancos de Vitória fueron en posiciones más o menos constantes, de acuerdo a la proximidad de los mismos. La mayor parte de ellos fueron entre los bancos Jaseur y Davis, en sentido W – E.

3.3 Maniobras de calado y virado

3.3.1 Maniobra de calado

Una vez detectado un frente, se lo marca en su extensión y se espera hasta la puesta del sol. La carnada se saca tres o cuatro horas antes de iniciar la calada y los tambores con orinques y brazoladas se colocan en posición. Llegado el momento, el patrón comunica el número de secciones a calar, la longitud de los orinques y en qué posición va colocado el mosquetón (según se comience a levantar por la última o la primera boya calada). Seguidamente se libera el tambor de la madre, se pone el buque en posición y velocidad de calado y se ordena el inicio de la maniobra.

La maniobra desde el puente

El calado del arte se efectúa describiendo un recorrido aproximadamente en zig-zag a ambos lados del frente. Controlando la temperatura, el patrón ubica la mayor parte del palangre en el lado del frente que tiene mayor temperatura, “tocando” periódicamente el lado más frío (Figura 17). Se anotan la hora, temperatura y posición de cada boya con reflector de radar y radioboya, así como su frecuencia. El calado se hace a velocidad constante promedio de 9 nudos, en un rango de 6 a 12. La velocidad de calado está afectada por el viento y las olas e influye en la profundidad del anzuelo.

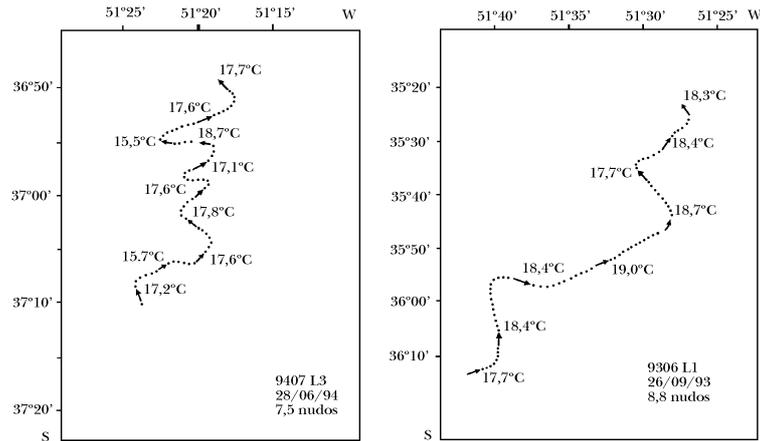


Figura 17. Derrota del buque durante el calado

La maniobra desde la cubierta

La distribución de los tripulantes y su función cambia según se ubiquen dos o tres anzuelos entre boyas consecutivas.

Calado con dos anzuelos entre boyas

Los tripulantes se ubican según la Figura 18 A.

- Nº 1. Contraamaestre. Coloca luces en brazoladas, engancha mosquetones de brazoladas y orinques.
- Nº 2. Cala reflectores de radar, radioboyas, acerca paquetes de boyas al Nº 4 y controla el tambor de la madre.
- Nº 3. Saca brazoladas del tambor.
- Nº 4. Saca orinques del tambor.
- Nº 5. Encarna anzuelos.
- Nº 6. Acerca carnada, ayuda a cambiar tambores y al Nº 2.

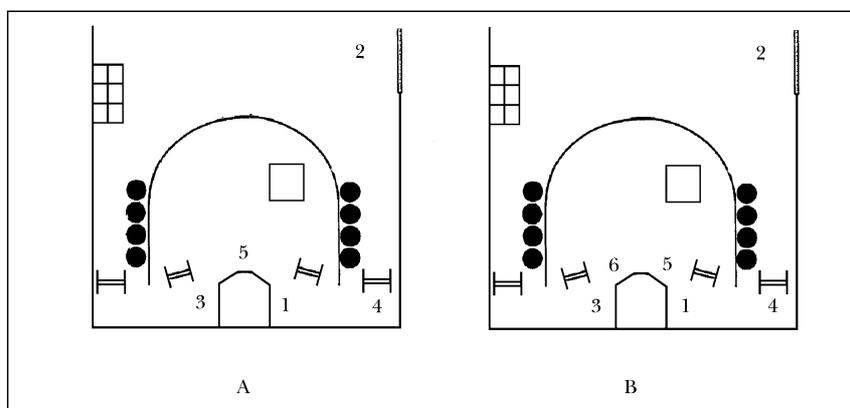


Figura 18. Disposición de los tripulantes durante el calado con dos y tres anzuelos entre boyas (A y B respectivamente).

En la mesa se colocan la carnada, las luces y los cuchillos para cortar brazoladas en caso de urgencia. En primer lugar se cala un cajón, que actúa como ancla de capa, y se tira de la madre hasta que salga por sí misma. Luego se pone la primera radioboya y se comienza la secuencia de boyas y anzuelos. El N°3 sacabrazoladas del tambor: saca primero el anzuelo que pasa al N°5 para encarnarlo, tira monofilamento al agua y al llegar al mosquetón lo coloca en el cabo que está dispuesto para tal fin en la mesa. Puesto que el mosquetón está sujeto al anzuelo de la brazolada siguiente, al desengancharlo el N°5 ya debe haber encarnado el anterior. Se encarna con calamar, talla M (350 g).

Mientras el N°5 encarna, el contraataca toma el destorcedor y sujeta una luz entre éste y el anzuelo (a 30 - 40 cm del destorcedor). Luego tira el anzuelo encarnado hacia estribor y engancha el mosquetón a la madre. Simultáneamente, el marinero N°4 saca orinques del tambor, sujeta una boya a los mismos, tira monofilamento al agua y acerca el mosquetón al N°1. Cuando éste lo toma, espera que lo enganche en la madre y tira la boya hacia estribor. El N°4 debe vigilar que las boyas mantengan su secuencia.

El N°2 saca las boyas con reflectores de radar y las radioboyas de su soporte, las arma y enciende, y cuando llega el lugar en la secuencia pasa el orinque al N°1. Al ser enganchada en la madre, el N° 4 le da la señal para que la tire por el portalón de popa. Seguidamente, el N°2 comunica al patrón el número de reflector oradioboya. Puesto que se cala una de éstas cada 30 minutos, el maquinista debe controlar que la tensión de la madre sea constante, en especial si hay olas grandes: si la velocidad del tambor es mayor que la de salida de la madre, ésta se afloja, se enreda en el eje y se rompe. El marinero N°6 rota en varias tareas. Generalmente los puestos son fijos en el calado, sin rotación. Al finalizar la última sección, el patrón disminuye la velocidad y se frena el tambor de la madre. Con el buque detenido, el contraataca hace una gaza en la madre, la corta, y engancha la última radioboya. Luego el buque se separa unos metros y finaliza la tarea. Si el buque va a quedar al garete, se agrega un reflector de radar con una luz intermitente.

Calado con tres anzuelos entre boyas

La tripulación se ubica según la Figura 18 B.

N° 1. Contraataca. Saca brazoladas del tambor, engancha mosquetones de brazoladas y orinques.

N° 2. Cala reflectores de radar, radioboyas, acerca paquetes de boyas al N°4 y controla el tambor de la madre.

N° 3. Saca brazoladas del tambor y las engancha.

N° 4. Saca orinques del tambor.

N° 5. Encarna anzuelos y coloca luces en brazoladas que le da el N°1.

N° 6. Encarna anzuelos y coloca luces en brazoladas que le da el N°3.

A diferencia del calado con dos anzuelos, el N°1 y el N°3 sacan brazoladas de los tambores y las calan, cada uno por su banda. Los marineros N°5 y N°6 encarnan y colocan una luz en cada una de las brazoladas. A medida que se calan los anzuelos, el N°1 y el N°3 los numeran en voz alta. Ambos calan el mismo número de anzuelos.

Tiempos de maniobra

La duración de la maniobra depende de la cantidad de secciones a calar y del estado del tiempo. El tiempo deseable en calar una sección es de 30 minutos, de modo que el patrón, variando la velocidad, tiende el palangre en una mayor o menor extensión. Para que la maniobra se lleve a cabo sin contratiempos, es muy importante el estibado previo en forma correcta de las brazoladas en los tambores para que durante el calado salgan fácilmente; así como también la coordinación de los tripulantes que actúan.

3.3.2 Maniobra de virado

Puestos y funciones

El virado comienza al día siguiente, a la salida del sol. Toda la tarea se realiza en cubierta ocupando sus puestos según la Figura 19.

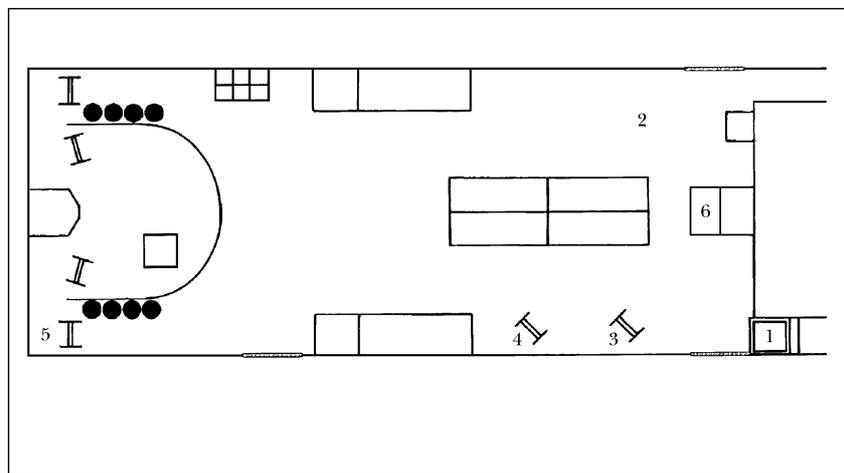


Figura 19. Disposición de los tripulantes durante el virado. Ver texto.

- Nº 1. Patrón o segundo patrón. Governa el buque, saca mosquetones y engancha piezas con el bichero.
- Nº 2. Contra maestre o segundo patrón. Limpia pescado, opera el anteón con el bichero.
- Nº 3. Levanta orinques y boyas, saca piezas del agua.
- Nº 4. Levanta brazoladas, saca piezas del agua.
- Nº 5. Levanta brazoladas, saca piezas del agua.
- Nº 6. Estiba pescado en bodega, ayuda al Nº3.

Para comenzar la maniobra el barco se acerca al palangre, se abren los portalones y se habilitan los mandos de la caseta de comando. Se levanta la radioboya o la boya con reflector de radar y se une la línea madre al tambor con un nudo (tipo).

El puesto Nº1 es ocupado por el patrón o el segundo y su función es la de gobernar la embarcación, virar la madre y sacar mosquetones de la misma. Se trata de mantener la madre formando un ángulo de 30° hacia estribor y en relación a la vertical. Permanentemente tiene la mano derecha en la madre, delante de la pasteca, para conocer la tensión de la madre y sacar los mosquetones. La velocidad máxima observada del buque en tramos sin captura fue de 8,6 nudos.

Al llegar un mosquetón, lo desengancha y tira de labrazolada: si no tiene captura le da una vuelta sobre sí mismo y alrededor del mensajero y deja que se deslice por éste hasta que lo toma el tripulante que está en las posiciones N°4 ó 5. Cuando se utilizan brazoladas de distinta medida (12 y 22 brazas), cada uno toma la misma identificándola por una banda elástica colocada en el mosquetón. Cuando las brazoladas alcanzan la posición del N°4 ó 5, toman el mosquetón, lo enganchan en el anzuelo de la anterior girando rápidamente el tambor y cuidando el enrollado de la línea. Retiran la luz y los restos de carnada y quedan atentos para repetir la operación con la próxima brazolada. Si el anzuelo falta o el monofilamento no está en buenas condiciones, lo reemplazan por uno nuevo. Las brazoladas se enrollan manteniéndolas tensas, con los destorcedores a los costados y los anzuelos orientados en la misma dirección (la punta debe quedar en posición horizontal). Un tambor con las brazoladas bien estibadas facilita el calado.

Si se trata de un orinque, es el N°3 el que toma el mosquetón del mensajero y lo enrolla igual que una brazolada en el tambor de los orinques. Al llegar a la gaza, saca la boya y arma paquetes o racimos.

Cuando el patrón siente en la brazolada la presencia de una pieza, detiene el buque y pasa el mosquetón a la gaza del chigre manual. Se recoge la brazolada mientras que los marineros (N°4, 5 y 6) se aproximan con los bicheros y quitan el mensajero. Cuando la pieza se encuentra cerca de la superficie los marineros la sujetan con los bicheros, y si se trata de una pieza de valor el patrón la engancha por los ojos y da la señal al N°2 para que la suba con el guinche. Una vez en cubierta, se corta el monofilamento cerca del anzuelo, saca la brazolada del chigre y se coloca otra vez el mensajero.

El contra maestre limpia el pescado, tarea que puede compartir con el segundo patrón. Si la captura es escasa, sustituye a cualquier tripulante o acondiciona anzuelos, aclara nudos, etc.

El N°6 se encarga del trabajo en bodega, estibando pez espada y atunes de acuerdo al tamaño y cubriéndolos con hielo dulce o salado. Para no abrir frecuentemente la bodega, el pez espada se baja en tandas de tres o cuatro mientras que los atunes, menos frecuentes, inmediatamente. Si la captura no es mucha, ayuda al N°3.

Duración de la maniobra

El tiempo que insume levantar una sección es muy variable, entre 40 minutos y 2,5 horas. La duración del virado depende de muchos factores: la cantidad de piezas cobradas, la cantidad de secciones caladas, el estado del tiempo y las rupturas de la línea madre. La primera es el factor de mayor influencia ya que al levantar cada una de las piezas se detiene la marcha del buque. Cuando se encuentran vivas, se levantan con cuidado, tratando de no romper el monofilamento. Como no es deseable la acumulación de piezas sin eviscerar, si el contra maestre se retrasa, se para la maniobra, se despeja la cubierta y luego se continúa.

3.4 Tiempo de reposo

El tiempo de reposo es diferente de acuerdo a si el buque queda al garete y el virado comienza por la última boya calada (virado retornante), o si regresa navegando hasta la primera boya calada (virado invertido). En el primer caso, la primera sección calada será la

última en ser levantada y tendrá un tiempo de reposo mayor que las restantes. Cuando se navega hasta la boya inicial, la última sección virada estará más tiempo pescando, aunque la diferencia de tiempo entre la inicial y la final será menor que en el virado retornante.

3.5 Averías del arte

Las averías más comunes tienen como origen las corrientes marinas, la tensión ejercida por el buque al levantar la línea madre, mal tiempo, y la presencia de grandes predadores.

3.5.1 Averías de la línea madre

Se registraron en el 29,5% del virado de los lances. Un tipo de ruptura normal es la que se da por exceso de tensión al levantar la línea madre. El buque no tira del palangre hacia sí, sino que lo vira a medida que el buque avanza: si se vira la madre a una velocidad mayor que la del buque inevitablemente se rompe. Este tipo de avería no insume mucho tiempo en la recuperación ya que el corte se produce a poca distancia del buque.

Es normal que ocurran averías o enredos si se tiene en cuenta que se trabaja en zonas con corrientes muchas veces de sentido contrario. En el caso de cortes que no estén acompañados de grandes nudos ni pérdidas de boyas y brazoladas, si se avistan las boyas del otro lado de la ruptura simplemente se navega hasta la última y se unen ambas partes. Si la ruptura tiene varias horas, la corriente puede hacer derivar las secciones varias millas (Tabla 8). En este caso el procedimiento fue de dirigirse a la radioboya más cercana con ayuda del gonio y recorrer la secuencia de boyas en sentido contrario hasta encontrar el final.

Los peces capturados son causa común de nudos y roturas. Se encontraron sectores anudados de hasta siete boyas con varias piezas. En estos casos se cortan los orinques y brazoladas y se desanuda la madre. Si se estima que va a llevar mucho tiempo, se corta la línea madre y se guarda en una pileta para desanudarla en puerto. La existencia de piezas comidas por orcas generalmente está asociada a rupturas de la madre, que aparece marcada y mellada.

Sea cual sea la causa, una rotura se soluciona sin mayores inconvenientes y resulta parte de la rutina de la pesca con palangre.

Los cruces de la línea madre entre barcos que están operando en la misma zona son en general evitados manteniendo una distancia mínima de dos millas entre ambos buques, comunicando por radio la posición de calado, y aumentando el número de boyas con reflector de radar a lo largo de la línea madre. Esta situación se observó una sola vez y las líneas se cruzaron perpendicularmente, enredándose solamente dos brazoladas. En este caso no hubo pérdidas materiales ni de tiempo.

Por último, un enredo poco común pero que ocasionó pérdidas importantes se dio en la zona de los bancos, en que un anzuelo del centro del palangre se enganchó en el fondo. El arte necesariamente debe moverse con la corriente, y por lo tanto el anzuelo enganchado opera como un ancla acercándose los extremos y enredándose las brazoladas y orinques. Si es un anzuelo del extremo el que se engancha, la línea madre gira sobre sí misma enrollando orinques y brazoladas. La totalidad del arte se recuperó en diez horas de trabajo continuo.

3.5.2 Averías en orinques y brazoladas

Son las más comunes y se producen en número variable en todos los lances. Cada pieza cobrada, a excepción de los atunes, implica cortar el monofilamento a nivel del destorcedor y colocar otro anzuelo.

Tabla 8. Rupturas, viento reinante y estado del mar, y tiempo de recuperación.

Crucero	Lance	Viento	Tiempo de recuperación
9304	03	--/1	02 h 15 m
9304	04	S /1	01 h 50 m
9305	04	SE/2	00 h 25 m
9305	09	--/1	00 h 32 m
9306	01	SE/4	04 h 12 m
9306	06	SE/3	01 h 36 m
9308	03	N /6	11 h 45 m
9309	01	SE/1	00 h 05 m
9310	01	--/1	00 h 05 m
9310	03	SW/3	01 h 30 m
9310	06	S /1	00 h 30 m

3.6 Procesamiento de la captura y estiba

3.6.1 Eviscerado y limpieza

Las piezas capturadas reciben un tratamiento diferente de acuerdo a la especie, talla y precio en el mercado. Dicho tratamiento es realizado por el contra maestre y/o el segundo patrón en las especies de mayor valor (atún, pez espada) y por los tripulantes en el resto (albacora, tiburones, pez aceite). Las piezas se limpian sobre una alfombra de 2 x 4 m en la banda de babor. Los instrumentos que se utilizan se muestran en la Figura 20 y son los siguientes:

- Sierra de 63 cm. Corta cabezas y aletas de pez espada.
- Cuchillo de punta redonda. Es el de uso común para abrir pescados. La punta redondeada permite raspar la cavidad visceral sin cortarla. Hoja de 11 cm.
- Cuchillo con serrucho. Corta aletas de tiburón. Hoja de 23 cm.
- Cuchillo con punta. Desangra atunes. Hoja de 15 cm.
- Varilla de acero inoxidable. 80 cm x 2 mm de diámetro. Remueve médula espinal.
- Cepillo de madera y acero inoxidable, se usa para terminaciones, eliminando restos de riñón, coágulos, etcétera.



Figura 20. Instrumentos utilizados para el eviscerado y limpieza de cada pieza.

El pez espada y los atunes se destinan al consumo en fresco, y se estiban en la bodega con hielo.

a) Pez espada. Las aletas dorsal, anal y pectorales se cortan al ras con la sierra, y la caudal en triángulo. Luego se quitan los ectoparásitos, se corta la cabeza a nivel del hueso opercular y se hace un corte longitudinal en la parte abdominal. Este corte va desde el ano (alrededor de él) hacia la cabeza hasta las aletas pectorales. Se eviscera, se extrae el riñón y se cepilla todo el interior. La operación dura de cinco a diez minutos. Este pez se clasifica según el peso eviscerado:

“Rats”	< 50 libras (23 kg)
“Pups”	50 a 100 libras (23 a 45 kg)
“Marker”	en el entorno de 100 libras (45 kg)
“Double Marker”	en el entorno de 200 libras (90 kg)
“Triple Marker”	en el entorno de 300 libras (136 kg)

Cuando están mordidos, se cortan los bordes de la mordedura y se aprovecha solamente la parte caudal, entre las aletas anal y caudal (“chunk”).

El pez eviscerado y lavado se rocía con un preservativo y se baja a bodega colgado de un estrobo por la cola.

b) Atunes (ojo grande, aleta azul y aleta amarilla >1,2 m). En cubierta se los inmoviliza con un golpe en la cabeza y se deja el flanco en mejor estado hacia arriba, sin tocarlo. Este flanco quedará siempre hacia arriba durante la manipulación y estiba. Los cortes para el desangrado se hacen a nivel de la tercera pínula (desde la caudal) arriba y abajo y hasta la columna vertebral, y una incisión profunda 5 cm (tres dedos) hacia atrás de la pectoral de la cara expuesta, sobre la línea y perpendicular a ésta. Además de cortar la arteria y vena lateral, sirve para marcar el flanco que queda hacia arriba. Se corta la cabeza a 7 u 8 cm (cuatro dedos) por detrás del ojo. Se pasa la varilla de acero inoxidable o un segmento de línea madre a lo largo de la columna vertebral, removiendo la médula. Esto se hace aunque la pieza esté muerta y evita que los músculos sigan contrayéndose.

Luego se quitan los opérculos, las branquias y las aletas caudal (en triángulo), dorsal, anal y pectoral de la cara expuesta, al ras.

El eviscerado se comienza haciendo un corte desde el ano y hacia la cabeza (unos 10 cm), cortando el intestino y los órganos reproductores. Las vísceras se extraen desde la cabeza, cortando alrededor de las branquias. La cavidad visceral debe quedar libre de coágulos y restos de órganos, y las primeras vértebras visibles. Cuando están en condiciones de ser estibados se los cubre con una tela mojada y resistente, se bajan a la bodega y se rellenan y cubren con hielo dulce. Si no es posible bajarlos inmediatamente, se acondicionan en una pileta de acero inoxidable con agua y hielo salado para que la temperatura baje rápidamente, estibándose al final de la virada.

La presentación de la superficie del cuerpo tiene mucha importancia desde el punto de vista comercial. Se procura que se mantengan los colores y el brillo poco alterados y las escamas intactas.

El siguiente grupo de especies tiene un menor valor comercial y la manipulación es menos cuidadosa. Se estiban en una bodega separada, a temperaturas que oscilan entre -8°C y -20°C.

c) Albacora y aleta amarilla (<1,2 m). Se extraen las branquias y las vísceras dejando la cabeza y todas las aletas. El atún aleta amarilla menor de 15 kg se devuelve al mar si está vivo, o de lo contrario se comercializa igual que el albacora.

d) Tiburones. Al tiburón azul y al martillo se les cortan para su aprovechamiento solamente las aletas pectorales, la dorsal y el lóbulo inferior de la caudal, tirando el resto. Las aletas se cortan cuidando de dejar el mínimo posible de músculo y secándolas colgadas al aire. Posteriormente se arman fardos de 15 a 20 kg. Al resto de los tiburones (mako, sardinero, "black tip"), además de conservar las aletas, se les corta la cabeza y se evisceran con un corte abdominal desde el ano a las pectorales. Se extrae el riñón y se deja fluir la sangre antes de congelarlos.

e) Pez aceite. No siempre se comercializa y solamente se guarda bajo pedidos concretos. Se eviscera igual que el albacora pero se le quita el riñón y a veces la cabeza.

Debido al elevado valor de la carga, la cubierta se mantiene limpia en todo momento. Una vez por viaje se limpia desde la proa hasta la popa con agua, jabón y cepillo. Durante el virado se acostumbra dejar abierta una manguera de baldeo y eliminar de la alfombra y la zona de trabajo los restos de sangre y vísceras.

3.6.2 Estiba

En la estiba se utilizan dos tipos de hielo; hielo de agua dulce y de agua salada. Este último alcanza una temperatura de -8,9 y -8,0°C, mientras que la temperatura del hielo dulce se mantuvo entre -2,0 y -1,7°C.

Las piezas se almacenan a granel según la especie y la talla. El pez espada se estiba en cuchetas, rellinando la cavidad visceral con hielo salado y cubierto de hielo dulce. En ellas se disponen los ejemplares mayores abajo, sobre un piso de 30 cm de hielo, separados 5 cm de las

tablas (Figura 35). Se dejan con el dorso hacia abajo y con una ligera inclinación hacia la cabeza para que drene.

Los atunes se colocan en la parte más alta de la cucheta para evitar el aplastamiento. Permanecen cubiertos de una tela mojada y bajo hielo.

Las piezas que se comercializan como “misceláneos” (albacora, tiburones, pez aceite) se conservan en la cámara de popa junto con la carnada, a una temperatura comprendida entre -20 y -17°C.

BIBLIOGRAFÍA

- Cervigon, F.; Cipriani, R.; Fisher, W.; Garibaldi, L.; Hendrickx, M.; Lemus, A. J.; Márquez, R.; Poutiers, J. M.; Robaina, G. & Rodríguez, B. 1992. Fichas FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Guía de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sud América. Roma, FAO, 1992. 513 pp.
- Collette, B. B. & Naven, C. E. 1983. FAO Species Catalogue. Vol. 2. Scombrids of the world. An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date. FAO Fish. Synop., (125) Vol. 2: 137 pp.
- Compagno, L. J. V., 1984. FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date. Part 1. Hexanchiformes to Lamniformes. FAO Fish. Synop., (125) Vol. 4, Pt. 1: 249 pp.
- Fisher, W. (Ed.) 1978. FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (fishing area 31)- Vol. 1-7.
- Fridman, A. L. 1973. Theory and design of commercial fishing gear. Israel program for scientific translations (and U.S. Department of Commerce). Jerusalem. 489 pp.
- Fridman, A. L. 1986. Calculations for fishing gear designs. FAO Fishing Manual, Fishing News (Books) Ltd., London, 241 pp.
- Gore, M. E. & Gepp, A. R. 1978. Las aves del Uruguay. Ed. Mosca Hnos. Montevideo, Uruguay. 283 pp.
- Kojima, K. & Gaw, E. 1990. A guide to grading Tunas and understanding de Japanese market. SE Research Publications (mimeo). Tuna guide. Lighthouse Point, U.S., FL. 13 pp.
- Rios, C., Leta, R., Mora, O. & Rodríguez, J. C. 1986. La pesca de atunes y especies afines por parte de la flota de altura palangrera uruguaya. Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar., 1(2): 483-544

ANEXO 2. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS DE PESCA Y NAVEGACIÓN

a) Instrumental de navegación:

- Ecosonda: FURUNO FCV-262.
- GPS: SHIPMATE RS 2000.
SHIPMATE RS 5310.
- Piloto automático: COMNAV 2001.
- Radar: SIMRAD, ANRITSU RA722UA.
- Radiogoniómetro: SIMRAD-TAIYO ADDF TD-L1100.
- BLU: KENWOOD TKM-707.
SEA 222.
- Receptor de facsímil meteorológico: FURUNO DFAX 208/A.
- Sistema de alarmas.

b) Instrumental de pesca:

- Sensor de temperatura superficial (fijo): FURUNO T-2000.
- Sensor de temperatura (profundidad variable): CANNON-SPEED-N-TEMP.
- Sensor de temperatura en la columna de agua: XBT, MK-12 (SIPPICAN), cartuchos T-10, conectado por medio de una interfase a un computador. Lanzador manual.
- Computador: PACKARD BELL 486, SVGA, HDD 210 Mb, RAM 3 Mb. Impresora EPSON 5000+.
- Radio boyas: TAIYO TB-548W.

ANEXO 3. GLOSARIO

Aclarar: ordenar los cabos para que trabajen sin enredos.

Adujador: guía montada sobre un tornillo sin fin que dispone la línea madre homogéneamente en el reel.

Adujar: disponer un cabo en vueltas circulares o arrollar para estibar o tenerlo dispuesto a trabajar.

Babor: banda o costado izquierdo del buque mirando de popa a proa.

Bichero: asta larga con punta y gancho metálico en uno de sus extremos.

BLU: (banda lateral unificada) se llaman así a los equipos de radio que trabajan en estas bandas.

Braza: medida lineal que equivale a 1,828 metros.

Brazolada: línea que tiene un extremo unido a un anzuelo y el otro a una línea madre del palangre o espinel.

Caseta: construcción sobre cubierta para proteger a la tripulación durante el trabajo, que no se extiende de banda a banda.

Casillería: construcciones que en un buque se levantan por encima de cubierta y sirven para dar alojamiento, abrigo, reunir los aparatos de gobierno, etc.

Chigre: máquina movida con fuerza mecánica o manual equipada con un tambor vertical que permite enrollar cabos o líneas.

Deriva: desplazamiento lateral producido por acción del viento y/o corrientes.

Destorcedor: accesorio de pesca constituido por dos argollas colocadas una a continuación de la otra con un eje, sobre el cual giran libremente.

Eslora: longitud del buque.

Espejo: parte plana o ligeramente curvada que reviste el esqueleto de popa.

Estribor: banda o costado derecho del buque mirando desde popa a proa.

Garete: al garete: buque sin gobierno, empujado por el viento, mar o corriente.

Gaza: ojo formado en el extremo de un cabo para diversas aplicaciones.

GPS: (sistema global de posicionamiento) es un equipo que suministra información sobre la posición, rumbo, velocidad a que se navega, en base a mediciones que hace sobre satélites especiales que orbitan alrededor de la tierra.

Línea madre: línea principal del palangre.

Manga: ancho del buque.

Motón: marco o caja con una roldana que se usa en la maniobra de los buques y sirve para guiar cabos.

Nudo: medida de velocidad equivalente a millas náuticas por hora.

Orinque: línea o cabo que sujeta una boya a un ancla, muerto o un arte calada.

Pasteca: motón o roldana herrado que tiene abierta una de sus caras laterales, a fin de pasar el cabo con que se ha de trabajar.

Portalón: abertura en la borda de un buque.

Radiogoniómetro es un instrumento compuesto por un aparato de radio con una antena construida de tal forma que al ser girada permite determinar exactamente el lugar de donde proviene la emisión de radio.

Reel: aparato que sirve para recoger el hilo o líneas y almacenarlo enrollado.

Regala: plancha de los costados del buque, por encima de la cubierta.

TRB: tonelaje de registro bruto, es la capacidad de los espacios de la nave.

TRN: tonelaje de registro neto, representa el volumen del buque capaz de producir fletes.

VHF: abreviatura de “very high frequency”, denominándose también a los equipos de radio que trabajan en estas frecuencias.

Virar: acto de recoger un arte de pesca del agua a bordo de una embarcación.

PARTE 3

CAPTURA INCIDENTAL Y SU APROVECHAMIENTO EN LA PESQUERÍA DE PEZ ESPADA CON PALANGRE PELÁGICO EN EL ATLÁNTICO SUDOCCIDENTAL

Yamandú H. Marín, Federico Brum, Luis C. Barea, Julio F. Chocca

1. Introducción

La pesquería de atunes y especies afines con palangre pelágico en Uruguay comenzó en 1969 con la adquisición del primer buque atunero (Ríos *et al.* 1986), incorporándose nuevas unidades a partir de 1981. Hasta el año 1988, operaron no menos de 13 unidades con esloras comprendidas entre 40 y 55 m, empleando metodologías de origen japonés o chino. La pesquería estuvo dirigida principalmente a los atunes “ojo grande” *Thunnus obesus*), “aleta amarilla” (*T. albacares*), “albacora” (*T. alalunga*) y pez espada (*Xiphias gladius*), que se comercializaban congelados. La captura de túnidos en este período alcanzó su máximo de 4672 toneladas en 1984 (INAPE 1995). Posteriormente, la actividad de la flota palangrera disminuyó, operando solamente algunas unidades hasta 1994. A partir de entonces, dicha flota se incrementó paulatinamente, introduciendo cambios en la modalidad operativa (sistemas “Florida” y “español”). Estas nuevas unidades tienen menores dimensiones y número de tripulantes que al inicio, y la actividad se dirige fundamentalmente hacia la captura de pez espada, el cual se comercializa en fresco.

La captura bruta (que en adelante se mencionará simplemente como “captura”) puede definirse como el número o peso de los peces extraídos por una unidad de pesca en determinada área y período. Esta definición incluye la especie objetivo de la pesquería, especies que no lo son pero son comercializadas, y aquellas que son descartadas y no son desembarcadas. Las especies distintas de la objetivo que están presentes en el área y son accesibles al arte de pesca, reciben el nombre de captura incidental o “bycatch” (FAO 1994, Hall 1995). Como en tantas otras pesquerías, muchas especies relacionadas ecológicamente a la especie objetivo son frecuentemente capturadas y vendidas formando la base económica de la pesquería. El impacto de las pesquerías con palangre pelágico sobre especies objetivo e incidentales dependerá del número total capturado, la proporción de ejemplares muertos que a su vez serán descartados o almacenados, el número de ejemplares vivos liberados y las magnitudes de otras formas de mortalidad (Alverson *et al.* 1994, Kennelly 1995).

La presencia de especies que se constituyen en captura incidental dan relevancia a algunos aspectos de la pesquería: el papel de la selectividad y la modalidad operativa, su vinculación con la biodiversidad, y las estrategias de administración de recursos y comerciales. Debido al reinicio de la actividad pesquera dirigida a atunes y especies afines, así como a la utilización de nuevas modalidades de captura, se decidió estudiar dicha pesquería, describiendo el arte y analizando la captura total, considerando especialmente la captura incidental y la utilización de la misma. Otra razón que justifica este estudio es la falta de información acerca de la situación en el Atlántico sudoccidental y específicamente en la ZEE uruguaya. La información proporcionada por la flota es incompleta así como el control del desembarque, a lo cual se suma que varias especies se comercializan bajo el mismo nombre. Por ello es necesario diseñar una lista detallada de las especies capturadas. Su clasificación en función del uso

comercial servirá de referencia para estudios más generales de la flota y la propuesta de medidas de regulación.

El objetivo de este trabajo es la descripción de la composición por especies, especialmente el producto de la captura incidental y su destino comercial, observada a lo largo de cruceros realizados en dos embarcaciones con la misma especie objetivo y dos variantes de construcción del palangre pelágico oceánico.

2. Materiales

Los datos fueron colectados por observadores embarcados en dos unidades de pesca comercial que operaron con palangre pelágico para la captura de pez espada en la ZEE uruguaya y en aguas internacionales. El estudio abarcó el período comprendido entre 1993 y 1996. Los cruceros indicados a continuación constituyen la fuente de información básica para este trabajo y los siguientes, relativos a captura incidental de aves, tortugas, e interacción con mamíferos. En cada uno de ellos varía sensiblemente el número de lances y anzuelos considerados como válidos, de acuerdo con las prioridades asignadas al observador. En la sección referida a “métodos” en cada trabajo se indica el número de anzuelos tomados en cuenta.

Área de operación

El área de operación se dividió en cuatro zonas de acuerdo a diferencias relativas en la temperatura superficial del agua, topografía submarina e intensidad de las corrientes (Figura 1):



Figura 1. Áreas de operación: I, ZEE uruguaya; II, aguas internacionales adyacentes; III, bancos de “Vitoria”; IV, “Bromley Plateau”.

Zona I. Corresponde a la ZEE uruguaya, en profundidades mayores de 600 m. Allí las aguas presentaron una gran variación de temperatura superficial, desde 16,9 a 19,4°C, con discontinuidades de hasta 8°C. Las intensidades de las corrientes fueron también muy variables, pudiendo alcanzar los tres nudos.

Zona II. Aguas internacionales adyacentes a la zona I, entre las latitudes 31°S y 44°S y al W del meridiano 48°. La temperatura superficial estuvo comprendida entre 17,0 y 23,6°C, y la intensidad de las corrientes fue variable (uno a tres nudos).

Zona III. Bancos de “Vitoria”, ubicados en la latitud 20°S y al E de la ZEE de Brasil. Es una serie de picos sumergidos que se extienden desde la plataforma de Brasil hacia el E, hasta la isla Martín Vaz, formando la “Vitoria-Trindade Sea Mount Chain”. La profundidad mínima es de 60 m, la temperatura superficial del agua estuvo comprendida entre 27,9 y 29,6°C, y la intensidad de las corrientes fue inferior a un nudo.

Zona IV. Rio Grande Plateau (“Bromley plateau”), entre los paralelos 28°S y 35°S, y los meridianos 28°W y 38°W. Es una zona de grandes bancos donde la profundidad varía entre 4500 y 2700 m con ocasionales picos sumergidos que llegan a 760 m, 638 m y un mínimo de 380 m. La temperatura osciló entre 21,9 y 24,2°C, los cambios de temperatura en los frentes térmicos fueron del orden de 0,7°C, y la intensidad de las corrientes resultó inferior a un nudo.

Unidades de pesca

Las características de las unidades se detallan en la Tabla 1, operando una de ellas con el sistema americano o “Florida” (en adelante TFL) y la otra con el sistema “español” (en adelante LRZ). Ambas conservaron la captura bajo la modalidad “eviscerado - fresco”. Las diferencias en la construcción del palangre se refieren al material de la línea madre y brazoladas; profundidad, dimensiones y número de anzuelos; utilización de luz química; carnada y presencia o no de alambre en las empatilladuras.

Tabla 1. Características de las unidades y construcción del arte de pesca en el sistema español (LRZ) y Florida (TFL).

Unidad	Eslora	Manga	HP	Anz/boya	Prof. anz.	Alambre	Nº trip.
TFL	36,0 m	9,1 m	1240	2 – 3	57-63 m	NO	9
LRZ	31,6 m	7,8 m	1100	8	29-80 m	SI	16

El palangre sistema “Florida” se construye en poliamida (PA) monofilamento, de 3,5 mm de diámetro en la línea madre y 2 mm en las brazoladas y orinques. El orinque tiene 18 m de longitud y conecta boyas a la línea madre. La longitud de la brazolada es de 36 m y se sujeta a la línea madre mediante un mosquetón. El anzuelo es curvo, de 43 mm de abertura (tipo “Mustad” 76805 y 7698B, 9/0) y a 3,6 m del mismo se colocan un destorcedor y una luz química de color verde o azul. La profundidad del anzuelo es de 57 a 63 m, y se disponen dos o tres anzuelos entre boyas consecutivas. La carnada utilizada fue calamar (*Illex argentinus*).

El palangre armado según el sistema “español” consta de una línea madre de polietileno (PE) torcido de 5 mm de diámetro, conectada a boyas mediante orinques del mismo material, de 10,8 a 18,0 m de longitud. Las brazoladas se construyen en dos sectores; 2,1 m de poliamida (PA) trenzado de 3 mm de diámetro, seguido de 3,6 m de cable de hierro de 1,4 mm de diámetro. El anzuelo es recto, de 44 mm de abertura (tipo “Áncora”, 17/0), y se colocan ocho entre boyas, operando a profundidades de 29 a 80 m. La carnada utilizada en mayor proporción fue calamar (*Illex argentinus*), y eventualmente se combinó con caballa *Scomber japonicus*).

Cruceros

Los cruceros considerados fueron aquellos que contaron con un observador a bordo. En la unidad LRZ se realizaron 43 lances con un total de 48.498 anzuelos (Tabla 2), y con la unidad TFL se realizaron 159 lances con un total de 111.157 anzuelos calados (Tabla 3).

Tabla 2. Campañas realizadas a bordo del buque con sistema español (LRZ).

Crucero	Fecha	Nº lances	Nº anzuelos promedio	Total anzuelos	Zona
9402	28/4/94-8/5/94	9	1076	9680	I
9403	11/5/94-16/5/94	5	1216	6080	I
9404	22/5/94-4/6/94	11	1511	16620	I
9406	16/6/94-24/6/94	7	900	6300	I
9407	30/6/94-14/7/94	11	893	9818	I

Tabla 3. Campañas realizadas a bordo del buque con sistema Florida (TFL).

Crucero	Fecha	Nº lances	Nº anzuelos promedio	Total anzuelos	Zona
9305	05/09/93-16/09/93	9	452	4068	I
9306	26/09/93-05/10/93	7	429	3008	I
9308	29/10/93-16/11/93	7	445	3112	I
9309	28/11/93-02/12/93	4	496	1984	I
9310	06/12/93-15/12/93	7	460	3278	I
9401	18/01/94-04/02/94	14	511	7148	II
9402	19/02/94-09/03/94	18	740	13314	III
9403	29/03/94-17/04/94	12	908	10900	III
9406	24/05/94-04/06/94	9	482	4340	I,II
9407	19/06/94-11/07/94	9	448	4030	I,II
9501	02/09/95-14/09/95	12	582	6984	I
9502	24/09/95-12/10/95	13	549	7135	I,II
9503	21/10/95-07/11/95	16	659	10542	I,II
9504	17/11/95-01/12/95	12	937	11239	II
9601	05/04/96-15/04/96	6	819	4914	I,II
9602	27/04/96-14/05/96	13	1166	15161	IV

Del total de cruceros realizados, en este trabajo fueron considerados 21, totalizando 202 lances y 155.040 anzuelos calados (Tabla 4). Los cruceros considerados fueron aquellos realizados por la unidad TFL durante el período 1993 a 1996 en las cuatro zonas, y por la unidad LRZ durante 1994 en la zona I. La unidad LRZ realizó 43 lances en la zona I con un promedio de 1.128 anzuelos por lance. La unidad TFL operó en las cuatro zonas, realizando 69 lances en la zona I (527 anz./lance), 49 lances en la zona II (664 anz./lance), 28 lances en la zona III (804 anz./lance) y 13 lances en la zona IV (1.166 anz./lance) (Tabla 4).

Tabla 4. Cruceros realizados, número de lances y anzuelos por zona.

Unidad	Viajes	Zona	Lances	Anzuelos	Anz./lance
LRZ	5	I	43	48498	1128
TFL	16	I	69	36347	527
		II	49	32520	664
		III	28	22514	804
		IV	13	15161	1166
Total	21		202	155040	

Información colectada

La información colectada en cada lance incluyó (Parte 2, Anexo 1):

Operación pesquera durante el calado y el virado: coordenadas geográficas de cada radioboya, temperatura superficial del agua, condiciones meteorológicas, número de anzuelos calados y virados, rumbo, velocidad y detalles del armado del arte de pesca.

Captura: número de ejemplares de cada especie que fue subida a bordo, perteneciente a la especie objetivo o incidentales. Se registró también el número de individuos cuyo anzuelo fue cortado intencionalmente, debido a su escaso valor comercial y/o gran porte.

Destino de la captura, de acuerdo a si tenían valor comercial y eran retenidos, o descartados.

La captura se observó a bordo, previamente al proceso de selección y descarte. Se identificaron y contaron todos los ejemplares de cada especie que fueron subidos a bordo. Si bien se incluyeron a todos los organismos afectados directamente por el uso del arte de pesca, aves, mamíferos y tortugas fueron agrupados en una categoría única denominada “no pisces” (NP). En este grupo, la mayor incidencia se dio en aves solamente durante la maniobra de calado o virado, y su magnitud varía de acuerdo con la aplicación de medidas de mitigación (Barea *et al.* 1994, Brum & Marín 1996).

El esfuerzo se midió en centenas de anzuelos calados y el rendimiento en número de piezas capturadas cada 100 anzuelos. No se consideró el tiempo de reposo, asumiendo que en todos los casos fue suficiente para su plena operación.

3. Métodos

Análisis de la composición por especies

A partir de la captura de ambos buques se confeccionó un listado de las especies observadas en total y separadas por zona. Se estudiaron las diferencias espaciales en la composición teniendo en cuenta solamente la unidad TFL ya que operó en todas ellas, aunque en distinta época del año.

Las diferencias en la composición de acuerdo a la unidad de pesca se midieron en la zona I exclusivamente, ya que ambas coincidieron en períodos cercanos. El número de especies capturadas se comparó con otros artes de pesca de anzuelo mediante el índice de selectividad (I_C) (Caddy 1989):

$$I_C = 1 / n^\circ \text{ de spp capturadas}$$

Se calcularon los porcentajes relativos tomando como base el número de individuos de una especie sobre el total de ejemplares capturados, así como la relación “otros peces/pez espada” (en adelante OP/PE). Los valores indicados de la relación OP/PE corresponden a la media aritmética para cada zona (Saila 1983), y las diferencias entre ellas se compararon mediante ANOVA luego de una transformación logarítmica ($\log x$).

En relación a los rendimientos, se consideraron para cada zona únicamente aquellas especies cuya CPUE fue mayor a: 1 pieza/100 anz. Los valores se compararon entre ambas unidades en la zona I y entre las zonas I y II para la unidad TFL. Los datos se utilizaron sin transformar y comparados mediante métodos no paramétricos (test de Kruskal-Wallis y Mann-Whitney, $\alpha = 0,05$).

Por último, se separó la captura en fracciones según su grado de comercialización, y se evaluó la proporción de cada una en función de la zona y la unidad. En función del destino comercial de la captura, se consideraron tres fracciones (Hoey 1995):

- **Comercialización primaria:** individuos de la especie objetivo y otras especies, que una vez alcanzado cierto volumen/cantidad, determinan la finalización del viaje. Se incluyen ejemplares de la especie objetivo que superen la talla mínima y otras especies de igual o mayor valor comercial, en este caso atunes. La talla mínima para pez espada determinada por el ICCAT y adoptada por Uruguay en 1996 es de 25 kg para pez espada, y 3,2 kg para ojo grande y aleta amarilla.

- **Comercialización secundaria:** compuesta por especies de menor valor comercial que el grupo anterior, o pertenecientes a éste pero que por su estado (mordido, desgarrado, etc.) recibe un tratamiento y una ubicación diferente en la bodega. Su aprovechamiento puede ser parcial, como es el caso de los tiburones.

- **Descarte:** fracción no comercializada que no recibe ningún tipo de procesamiento y que es devuelta al mar cualquiera sea su estado. Integrada por aves, mamíferos y tortugas, especies de aparición muy rara y no comercializables o individuos de especies comercializables pero con tallas inferiores a las mínimas permitidas para su venta.

4. Resultados

Especies presentes

Para ambas unidades y todas las zonas consideradas, se registró la captura de 16 especies de peces cartilaginosos, 25 de peces óseos bien identificados y una sin identificar (S/I). El grupo NP estuvo integrado por cuatro especies de aves (*Diomedea exulans*, *D. melanophris*, *D. chlororhynchus*, *Procellaria aequinoctialis*), dos de mamíferos (*Arctocephalus tropicalis* y *Delphinus delphis*) y dos de tortugas (*Caretta caretta* y *Dermochelys coriacea*). Una sola especie, perteneciente a peces óseos, no fue identificada (S/I). El grupo con mayor representación en número de individuos y número de especies fue el de los tiburones (14 especies), seguido por los atunes (cinco especies).

Composición por zonas (unidad TFL)

Considerando el número de especies diferentes capturadas en cada lance, la media se mantuvo en valores próximos a siete en la zona I (lo cual se observó también para la unidad LRZ) y en la zona II. El valor aumentó a 11 en las zonas III y IV (Tabla 5).

Tabla 5. Número de especies por lance y valores del Índice de Caddy.

Unidad	LRZ	TFL			
Zona	I	I	II	III	IV
Especies por lance	7,116	7,014	7,592	11,286	10,923
Rango	3 – 13	4 – 11	3 – 11	7 – 15	7 – 14
Desvío std.	2,228	1,819	2,532	1,823	2,060
General					
Especies de peces	28	25	29	30	22
Non-pisces (NP)	4	7	8	1	2
I _c (con NP)	0,031	0,031	0,027	0,032	0,042
I _c (sin NP)	0,036	0,040	0,034	0,033	0,045
OP/PE	12,237	7,551	5,093	1,129	2,609

Las cuatro zonas mostraron diferencias en la composición y representación de las distintas especies. Un grupo de 13 especies de peces fueron comunes a todas ellas, y en cada una aparecen otras que no se encontraron en las restantes (Tabla 6).

Tabla 6. Lista de especies registradas, por zona y unidad de pesca (* = presencia).

Barco	LRZ	TFL	TFL	TFL	TFL
Zona	I	I	II	III	IV
Nº anzuelos	48498	36347	32520	22514	15161
Nº lances	43	69	49	28	13
	%	%	%	%	%
<i>Dasyatis</i> sp.	0,7	0,4	9,6	5,4	10,1
<i>Carcharhinus longimanus</i>	0,0	0,0	0,0	1,5	0,1
<i>Carcharhinus obscurus</i>	*	0,1	0,0	1,2	0,0
<i>Carcharhinus falciformis</i>	0,0	0,0	0,0	3,1	0,0
<i>Carcharhinus brachyurus</i>	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1

<i>Carcharhinus plumbeus</i>	*	0,0	0,0	0,2	0,0
<i>Carcharhinus signatus</i>	0,7	1,9	0,1	0,8	0,0
<i>Prionace glauca</i>	60,0	50,2	52,6	5,9	17,9
<i>Isurus oxyrinchus</i>	9,7	1,0	1,1	0,1	0,9
<i>Lamna nasus</i>	1,0	0,5	0,1	0,0	0,0
<i>Sphyrna lewini</i>	0,3	*	0,2	0,9	0,0
<i>Sphyrna zygaena</i>	3,7	0,3	0,1	0,5	0,5
<i>Alopias vulpinus</i>	*	*	*	0,0	0,0
<i>Alopias superciliosus</i>	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
<i>Carcharias taurus</i>	0,0	0,0	*	0,0	0,0
<i>Thunnus alalunga</i>	3,6	11,0	2,7	10,2	18,5
<i>Thunnus obesus</i>	1,5	5,2	1,7	1,9	1,0
<i>Thunnus thynnus thynnus</i>	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0
<i>Thunnus albacares</i>	2,2	1,1	1,1	1,9	4,0
<i>Thunnus atlanticus</i>	0,0	0,0	0,0	6,4	0,0
<i>Katsuwonus pelamis</i>	*	*	0,1	0,0	0,0
<i>Xiphias gladius</i>	11,3	22,9	22,0	48,6	27,1
<i>Acanthocybium solandri</i>	0,0	0,0	*	0,5	0,1
<i>Makaira nigricans</i>	0,1	*	0,1	4,4	1,1
<i>Tetrapturus albidus</i>	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0
<i>Tetrapturus pfluegeri</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Istiophorus platypterus</i>	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
<i>Lepidocybium flavobrunneum</i>	0,1	3,2	4,4	3,6	3,0
<i>Ruvettus pretiosus</i>	0,2	0,1	0,4	0,2	0,0
<i>Caranx latus</i>	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0
<i>Coryphaena hippurus</i>	1,1	0,1	0,7	0,2	5,9
<i>Mola mola</i>	2,2	0,5	0,4	0,1	0,2
<i>Masturus lanceolatus</i>	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3
<i>Gempylus serpens</i>	0,1	*	0,1	0,9	1,3
<i>Mobula hypostoma</i>	0,1	*	*	0,3	0,0
<i>Lampris guttatus</i>	0,0	*	0,2	0,0	0,1
<i>Gasterochisma melampus</i>	*	*	*	0,0	1,9
<i>Centrolophus niger</i>	0,2	0,0	0,1	0,1	0,0
<i>Trichiurus lepturus</i>	0,1	*	0,0	0,0	0,0
<i>Spyraena</i> sp.	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
<i>Brama brama</i>	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
No pisces (NP)	0,6	1,1	1,5	0,1	5,6
S/I	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Zona I: se registraron 25 especies de peces. La especie más frecuente fue tiburón azul *Prionace glauca* (50,2%), seguida por *Xiphias gladius* (22,9%) y *Thunnus alalunga* (11,0%). Mediante la modalidad TFL, *Trichiurus lepturus* se registró exclusivamente en esta zona mediante “presencia”, aunque su importancia porcentual sea ligeramente mayor con la unidad LRZ, también en la zona I.

Zona II: se registraron 29 especies de peces. También en esta zona predominaron *Prionace glauca* (52,6%) y *Xiphias gladius* (22,0%), con significativa presencia de *Dasyatis* sp. (9,6%). *Carcharias taurus* y *Brama brama* fueron registradas en esta zona exclusivamente.

Zona III: se encontraron 30 especies de peces. Se registró el mayor porcentaje de *Xiphias gladius* para cualquiera de las zonas y sistemas de pesca (48,6%), seguido por *Thunnus alalunga* (10,2%) y un grupo de varias especies con una ocurrencia cercana al 5%. Se capturaron seis especies en esta zona que no se repitieron en las restantes para la unidad TFL.

Zona IV: se identificaron 22 especies de peces. Predominó *Xiphias gladius* (27,1%) sobre *Thunnus alalunga* (18,5%). Siguieron, en orden de importancia, *Prionace glauca* (17,9%) y *Dasyatis* sp. (10,1%). Solamente en esta zona se encontraron *Carcharhinus brachyurus* (que también aparece en la zona I mediante el sistema LRZ), *Tetrapturus pfluegeri*, y una especie de pez óseo S/I.

Composición por sistema de pesca. Zona I

Las capturas por especie según el sistema de pesca fueron comparadas solamente en la Zona I, en la cual ambas unidades operaron en períodos cercanos (Tabla 6, Figura 2).

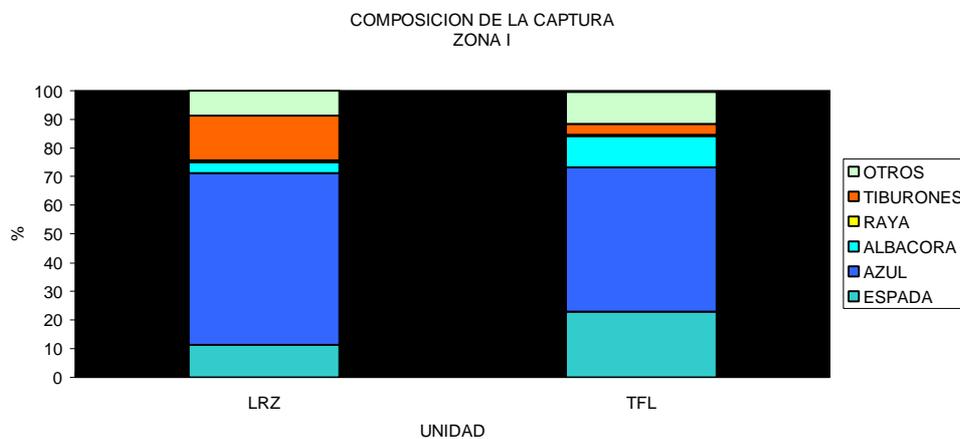


Figura 2. Composición de la captura de ambas unidades de pesca en la zona I, de pez espada, tiburón azul, albacora, raya (*Dasyatis* sp.), tiburones y restantes especies.

TFL: el grupo dominante en la captura es el de los tiburones (ocho especies, 54,0%) y entre ellos el tiburón azul (*Prionace glauca*) es el más frecuente (50,2%). La especie objetivo representa el 22,9%, seguido por albacora (*Thunnus alalunga*; 11,0%) y un grupo de otras 15 especies de peces de menor incidencia porcentual, que contabilizan un 12,1% en conjunto (Figura 3).

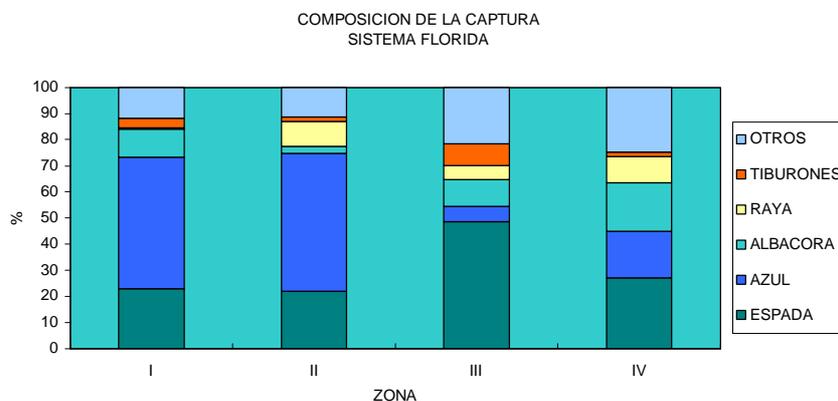


Figura 3. Composición de la captura en la unidad de pesca TFL, indicando pez espada,

tiburón azul, albacora, raya (*Dasyatis* sp.), tiburones y restantes especies en las cuatro zonas.

LRZ: el grupo dominante también fue el de los tiburones (diez especies; 75,6%), especialmente representados por el tiburón azul en particular (60,0%). La especie objetivo está representada por el 11,3% de las piezas, albacora 3,6% y un grupo de 16 especies de peces con una incidencia porcentual total del 9,4%.

Índice de comparación

Tal como resulta de la Tabla 5, en la zona I ambas unidades mostraron valores similares de I_c : 0,040 (TFL) y 0,036 (LRZ) ($p = 0,817$).

Los valores transformados logarítmicamente de la relación OP/PE se distribuyeron normalmente y se compararon mediante ANOVA, mostrando diferencias significativas entre unidades en la zona I ($p < 0,001$), y no significativas entre las zonas I, II y IV (Tabla 5).

Rendimientos

Para la unidad TFL, el rendimiento general en número de piezas/100 anz. (para todas las zonas y ambos métodos de pesca) alcanzó un valor de 12,35, correspondiendo 3,27 a pez espada y 9,08 a otras especies. Para la unidad LRZ, el rendimiento general fue de 5,90, correspondiendo 0,67 a pez espada y 5,23 a otras especies.

La Tabla 7 muestra los rendimientos (mediante ambas unidades de pesca) para el pez espada, tiburón azul, y otras especies con rendimientos significativos. Los datos agrupados en zonas no tuvieron distribuciones normales ni se encontraron varianzas homogéneas, aún después de transformados logarítmicamente. Las cuatro zonas visitadas por la unidad TFL se compararon mediante un test de Kruskal-Wallis y mostraron diferencias significativas para ambas especies con valores de $p < 0,001$ para pez espada y de $p < 0,001$ respecto al tiburón azul.

Tabla 7. Estadísticos básicos de los rendimientos de pez espada, tiburón azul, y especies cuya media es mayor de: 1 pieza/100 anz.

Unidad	Zona	Especie	n	Max	Min	Media	Desv. Std	Varianza
TFL	I	Espada	69	22,098	0,000	4,194	3,951	15,611
		Azul	69	44,444	0,000	8,656	10,137	102,758
		Albacora	69	9,000	0,000	2,015	2,335	5,452
	II	Espada	49	8,244	0,000	2,677	1,848	3,415
		Azul	49	50,000	0,000	7,098	8,541	72,944
		Raya	49	7,563	0,000	1,096	1,550	2,402
	III	Espada	28	5,926	1,100	4,031	1,169	1,367
		Azul	28	1,429	0,000	0,463	0,330	0,109
	IV	Espada	13	2,348	0,794	1,539	0,457	0,209
		Azul	13	1,786	0,587	1,024	0,370	0,137
		Albacora	13	1,633	0,489	1,082	0,358	0,128
	LRZ	I	Espada	43	1,875	0,000	0,670	0,481
Azul			43	11,500	0,089	3,664	3,114	9,695

Tal como resulta de la Tabla 7, el máximo rendimiento de pez espada, la especie objetivo, fue de 4,19/100 anz. en la zona I para la unidad TFL, mientras que en la modalidad LRZ representó el valor mínimo de esa especie (0,67/100 anz.). Para TFL, los rendimientos del recurso fueron similares en la zona III (4,03/100 anz.) a los de la zona I, y bastante más bajos en la zona II (2,68/100 anz.) y la zona IV (1,54/100 anz.).

Los máximos rendimientos obtenidos correspondieron al tiburón azul con la unidad TFL en la zona I (8,66/100 anz.), y la zona II (7,10/100 anz.), aunque fueron bajos para las zonas III y IV. Mediante la unidad LRZ en la zona I el rendimiento de este recurso fue de 3,67/100 anz.

Otros rendimientos relativamente elevados se obtuvieron con la modalidad TFL para albacora en la zona I (2,02/100 anz.) y para raya en la zona II (1,10/100 anz.).

Mediante el test de Mann-Whitney se compararon las especies pez espada y tiburón azul entre unidades así como entre las zonas I y II. Se encontraron diferencias significativas entre unidades en la zona I para ambas especies ($p < 0,001$ pez espada; $p = 0,006$ tiburón azul). En la unidad TFL y para las zonas I y II, la diferencia entre los rendimientos de pez espada fue significativa ($p = 0,0325$), mientras que en el caso del tiburón azul la diferencia no fue significativa ($p = 0,373$).

Destino de la captura

Como puede observarse en la Tabla 8, el grupo de comercialización primaria estuvo integrado por el pez espada y los atunes ojo grande, aleta amarilla y aleta azul. Tal como resulta de la Tabla 9, el mayor porcentaje para el conjunto de estas especies, con la unidad TFL se dio en la zona III (46,4%) y el mínimo en la zona II (20,5%). El mínimo general se registró en la zona I con la unidad LRZ (8,4%) en todos los casos fue mayor el porcentaje de pez espada que el de los atunes.

Tabla 8. Destino comercial de las especies registradas.

Barco		LRZ	TFL	TFL	TFL	TFL
Zona		I	I	II	III	IV
Nº anzuelos		48498	36347	32520	22514	15161
Nº lances		43	69	49	28	13
		%	%	%	%	%
Comercialización Primaria	<i>Xiphias gladius</i>	6,7	19,8	19,0	44,1	23,9
	<i>Thunnus obesus</i>	1,0	3,3	1,2	1,5	0,5
	<i>Thunnus thynnus thynnus</i>	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0
	<i>Thunnus albacares</i>	0,7	0,0	0,2	0,7	0,0
	<i>Xiphias gladius</i>	0,4	1,3	1,6	3,7	0,7
	<i>Prionace glauca</i>	59,5	49,2	50,0	5,6	17,9
	<i>Isurus oxyrinchus</i>	9,6	0,9	1,0	0,0	0,9
	<i>Acanthocybium solandri</i>	0,0	0,0	0,0	0,5	0,1
	<i>Carcharhinus longimanus</i>	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0
	<i>Carcharhinus obscurus</i>	0,0	0,1	0,0	1,2	0,0
	<i>Carcharhinus falciformis</i>	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0
	<i>Carcharhinus brachyurus</i>	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1

Comercialización Secundaria	<i>Carcharhinus plumbeus</i>	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
	<i>Carcharhinus signatus</i>	0,7	1,9	0,1	0,8	0,0
	<i>Lamna nasus</i>	1,0	0,5	0,1	0,0	0,0
	<i>Caranx latus</i>	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0
	<i>Lepidocybium flavobrunneum</i>	0,1	2,8	3,7	3,0	2,7
	<i>Ruvettus pretiosus</i>	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
	<i>Thunnus alalunga</i>	3,5	9,8	2,4	6,2	17,4
	<i>Katsuwonus pelamis</i>	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
	<i>Thunnus albacares</i>	1,3	0,8	0,8	1,1	2,4
	<i>Thunnus atlanticus</i>	0,0	0,0	0,0	5,4	0,0
	<i>Thunnus obesus</i>	0,4	0,7	0,3	0,2	0,0
	<i>Sphyrna lewini</i>	0,3	0,0	0,2	0,9	0,0
	<i>Sphyrna zygaena</i>	3,7	0,3	0,1	0,5	0,5
	<i>Coryphaena hippurus</i>	1,0	0,1	0,7	0,2	4,6
	Descarte	<i>Xiphias gladius</i>	4,2	1,8	1,4	0,8
<i>Thunnus obesus</i>		0,1	1,2	0,2	0,2	0,6
<i>Thunnus albacares</i>		0,2	0,3	0,1	0,1	1,6
<i>Prionace glauca</i>		0,5	1,1	2,6	0,3	0,0
<i>Lepidocybium flavobrunneum</i>		0,0	0,4	0,7	0,5	0,2
<i>Ruvettus pretiosus</i>		0,2	0,1	0,4	0,2	0,0
<i>Dasyatis sp</i>		0,7	0,4	9,6	5,4	10,1
<i>Alopias vulpinus</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Alopias superciliosus</i>		0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
<i>Mola mola</i>		2,2	0,5	0,4	0,1	0,2
<i>Masturus lanceolatus</i>		0,0	0,0	0,0	0,1	0,3
<i>Gempylus serpens</i>		0,1	0,0	0,1	0,9	1,3
<i>Mobula hypostoma</i>		0,1	0,0	0,0	0,3	0,0
<i>Lampris guttatus</i>		0,0	0,0	0,2	0,0	0,1
<i>Makaira nigricans</i>		0,1	0,0	0,1	4,4	0,8
<i>Tetrapturus albidus</i>		0,1	0,0	0,1	0,1	0,0
<i>Tetrapturus pfluegeri</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Gasterochisma melampus</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	1,9
<i>Centrolophus niger</i>		0,2	0,0	0,1	0,1	0,0
<i>Trichiurus lepturus</i>		0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Thunnus alalunga</i>		0,2	1,2	0,3	4,0	1,1
<i>Isurus oxyrinchus</i>		0,1	0,0	0,1	0,1	0,0
<i>Lamna nasus</i>		0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
<i>Coryphaena hippurus</i>		0,0	0,0	0,0	0,1	1,4
<i>Carcharhinus longimanus</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
<i>Carcharhinus falciformis</i>		0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
<i>Thunnus atlanticus</i>		0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
<i>Sphyrna sp.</i>		0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
<i>Istiophorus platypterus</i>		0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
<i>Brama brama</i>		0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
<i>Carcharias taurus</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Carcharhinus signatus</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
No pisces (NP)		0,6	1,1	1,5	0,1	5,6
S/I	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	

Tabla 9. Resumen de las fracciones según grado de comercialización.

Zona	I		II	III	IV
Unidad	LRZ	TFL	TFL	TFL	TFL
Comercialización primaria (%)	8,4	23,3	20,5	46,4	24,4
Comercialización secundaria (%)	81,8	68,2	61,1	34,6	47,2
Descarte (%)	9,8	8,5	18,4	19,0	28,4

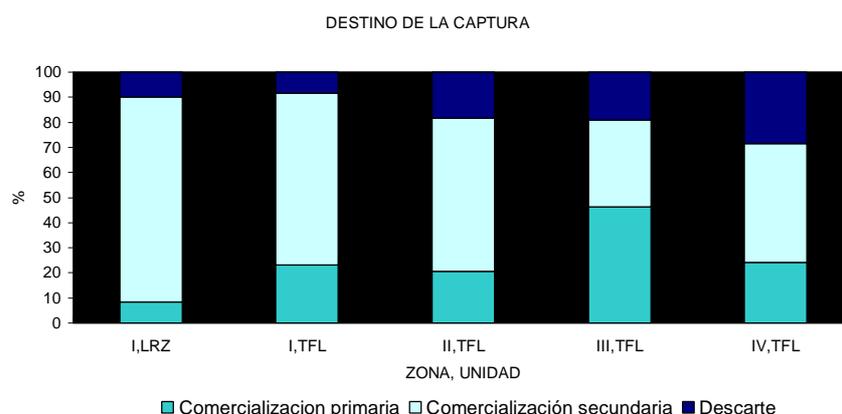


Figura 4. Fracciones de comercialización de pez espada.

El grupo de comercialización secundaria estuvo integrado por 19 especies sin comercialización primaria, además de las tres que integran el grupo anterior y que aportaron algunos individuos en razón de su escasa talla o estado general. Las más importantes en número dentro de esta categoría fueron el tiburón azul y albacora. El valor máximo se encontró en la zona I y el mínimo en la zona III, donde la presencia de tiburón azul fue mucho más baja que en el resto.

El descarte estuvo compuesto por individuos de 32 especies identificados (incluyendo especies con comercialización primaria o secundaria), dominado por *Dasyatis* sp., seguido por pez espada de tamaño inferior a la talla mínima, y tiburón azul y albacora deteriorados o de escasa talla. A este grupo pertenecen 19 especies de peces identificados que fueron invariablemente descartadas.

Tal como resulta de la Tabla 9 y Figura 4, los grupos de comercialización primaria y secundaria, en conjunto, variaron desde un mínimo de 71,6% (TFL, zona IV) a un máximo de 91,5% (TFL, zona I). El porcentaje de descartes tuvo un rango entre 8,5% (TFL, zona I) y 28,4 (TFL, zona IV).

La Tabla 10 muestra el destino de las especies principales en la pesquería:

Pez espada: para la unidad TFL, el porcentaje de las piezas destinadas a comercialización primaria se mantuvo entre 86,3 y 90,8% en las zonas I y III respectivamente,

y el descarte fue mayor en la zona IV, debido a tallas bajas. En la modalidad LRZ, el bajo valor de comercialización primaria (59,3% menor que los observados en cualquiera de las zonas, para la modalidad TFL) y el elevado descarte (37,0%) se debieron a que se registró una fuerte actividad de orcas (*Orcinus orca*).

Ojo grande: el valor más bajo de comercialización primaria se registró para TFL en la zona IV (44,4%), con frecuente descarte por tallas bajas; y el máximo para esa misma modalidad en la zona III (82,4%).

Tiburón azul: no tiene comercialización primaria y siempre pertenece a la comercialización secundaria con un descarte bajo. De esta especie solo se conservan las aletas, y eventualmente la carcaza siempre que se disponga de espacio libre en bodega.

Albacora: sin comercialización primaria, mayoritariamente con comercialización secundaria, aumentando el descarte para la modalidad TFL en la zona III debido a tallas bajas.

Tabla 10. Destino (%) de las principales especies capturadas por zona y unidad.

Zona		I		II	III	IV
Unidad		LRZ	TFL	TFL	TFL	TFL
	Comerc. 1 ^a	59,3	86,3	86,4	90,8	88,2
PEZ ESPADA	Comerc. 2 ^a	3,7	5,6	7,1	7,6	2,5
	Descarte	37,0	8,1	6,5	1,7	9,2
	Comerc. 1 ^a	66,7	63,0	74,6	82,4	44,4
OJO GRANDE	Comerc. 2 ^a	26,2	13,6	15,9	8,8	0,0
	Descarte	7,1	23,4	9,5	8,8	55,6
	Comerc. 1 ^a	--	--	--	--	--
TIBURÓN AZUL	Comerc. 2 ^a	99,2	97,9	95,1	94,4	100,0
	Descarte	0,8	2,1	4,9	5,6	0,0
	Comerc. 1 ^a	--	--	--	--	--
ALBACORA	Comerc. 2 ^a	95,2	89,2	88,5	60,8	93,9
	Descarte	4,8	10,8	11,5	39,2	6,1

5. Discusión

Este trabajo apunta a obtener un perfil de la totalidad de las especies capturadas mediante palangre pelágico dirigido a la captura de pez espada, tomando en cuenta dos unidades de pesca con distintas modalidades operativas, y no dos flotas.

El encuentro con el arte produce mortalidad por pesca en la especie objetivo y en las pertenecientes a la captura incidental, y su magnitud debe ser evaluada en relación a las poblaciones de estas especies y a su papel dentro de la comunidad.

La Tabla 6 muestra que la captura está integrada por numerosas especies. Algunas de ellas son capturadas en períodos concretos, como durante el calado y el virado en el caso de

las aves, y la mayor parte cuando el arte está totalmente desplegado. El número medio de especies diferentes que se registran por lance es variable: desde alrededor siete para ambos sistemas en la zona I, hasta 11 en las zonas III y IV (Tabla 5). El número de especies de peces oscila entre 22 y 30, siendo 13 comunes a todas ellas, y las restantes, características de cada zona o con una distribución restringida. Tratándose de especies altamente migratorias, es de suponer una distribución amplia, a pesar de que el muestreo no haya sido simultáneo en las diferentes zonas. Estas 13 especies fueron: *Dasyatis* sp., *Prionace glauca*, *Isurus oxyrinchus*, *Sphyrna zygaena*, *Thunnus alalunga*, *T. obesus*, *T. albacares*, *Xiphias gladius*, *Makaira nigricans*, *Lepidocybium flavobrunneum*, *Coryphaena hippurus*, *Mola mola* y *Gempylus serpens*, que en mayor o menor grado se encontraron en todas las zonas y en ambas unidades. Estas especies están incluidas además entre las especies registradas en palangreros que operaron en la zona S de Brasil (Vaske *et al.* 1991). Si se consideran las 42 especies de peces registradas, el I_C obtenido resulta en 0,023, valor similar al obtenido por Alverson *et al.*: entre 0,009 y 0,029, con un valor medio de 0,023. En relación a las especies que son capturadas, el palangre pelágico es poco específico si se lo compara con otros artes de anzuelo utilizados en la ZEE uruguaya (Tabla 11).

Tabla 11. Índice de selectividad comparando artes de pesca de anzuelo utilizados por la flota uruguaya (en base a información de los autores, datos sin publicar). * = unidad TFL, zona I.

Arte de pesca	Especie objetivo	Nº especies	I_C
Curricanes	Pez limón	3	0,333
Poteras	Calamar	4	0,250
Línea vertical	Mero	7	0,143
Palangre pelágico *	Pez espada	25	0,040
Palangre de fondo	Raya	49	0,020

La relación OP/PE y los rendimientos complementan la información aportada por el I_C y la caracterización de una captura multiespecífica. La primera muestra que existen diferencias entre los dos sistemas de pesca, y, que por cada pez espada se captura un mínimo de un ejemplar de otra especie en la zona III hasta un valor máximo de 7,6 (TFL) o 12,2 (LRZ) individuos de otra especie en la zona I (Tabla 5). Estos valores son elevados considerando el guarismo de 1,58 para la pesquería de las mismas especies en el Océano Pacífico Centro Oriental (Alverson *et al.* 1994). En términos de rendimiento (Tabla 7), el arte captura 12,35 piezas por centenar de anzuelos calados, de las cuales 3,27 corresponden a la especie objetivo. El 96,73% del esfuerzo se pierde o es absorbido por especies que no son la objetivo, aunque se compense económicamente.

Sin embargo, estos valores no aportan información acerca de las especies afectadas que integran la captura incidental. El grupo con mayor presencia es el de los tiburones, y en particular el tiburón azul. En las zonas I y II, el tiburón azul y el pez espada acumulan alrededor del 70% de las piezas capturadas (Tabla 6 y Figura 3), correspondiendo solamente el 22% a este último. En la zona III hay un predominio del pez espada, y en la zona IV una representación más repartida entre *Xiphias gladius*, *T. alalunga*, *Prionace glauca* y *Dasyatis* sp. Las zonas I y II son las más frecuentadas por los palangreros por las características de las masas de agua y la distancia a puerto; y el predominio en ellas del tiburón azul constituye una situación a la que se debe prestar especial atención.

A la fuerte presencia de *Prionace glauca* se suma que el diseño y la construcción del arte de pesca influye en la captura de especies diferentes de la objetivo. Las diferencias entre artes se refieren al uso de alambre en las empatilladuras, anzuelos mayores y mayor rango de profundidades en el sistema “español” (LRZ), y la utilización de monofilamento en todas las partes, anzuelos menores, luz química y profundidad acotada del anzuelo en el sistema “Florida” (TFL). Aunque la importancia de cada elemento es difícil de cuantificar, al menos el uso de alambre y no exclusivamente monofilamento en el modo LRZ favorece la retención de tiburones, que no pueden cortar la línea. En la unidad TFL, en cambio, se observó la pérdida del 10% de los anzuelos y la escasa representación de tiburones de gran porte que se registran en la unidad LRZ, reforzando esta hipótesis. Como contrapartida, el anzuelo de menores dimensiones en la modalidad TFL permite la captura de tiburones de tallas menores (0,8-1,0m).

El aprovechamiento y destino comercial es otro aspecto importante de la captura incidental, donde con los tiburones se da una situación ambigua. El descarte mayor se registra en la zona IV, y el menor en la zona I (Tabla 9), generalmente por razones de talla. El mayor porcentaje de comercialización primaria se registra en la zona III, siendo en las restantes inferior al 25%. En las zonas I y II, es llamativo el porcentaje de comercialización secundaria, superior al 60%. Este grupo es mayoritariamente integrado por *Prionace glauca*, que no constituye la especie objetivo, no se descarta, pero solo se utiliza parcialmente. La retención de la especie se debe en primer lugar a la extracción de las aletas, y en segunda instancia a congelar parte del cuerpo (“carcazas”) en caso de haber espacio a bordo. Si no se dispone de espacio, la carcaza también se descarta. Este aprovechamiento incompleto resulta un error de manejo pesquero, particularmente para una especie con baja tasa reproductiva que en muchas regiones se encuentra sometida a sobreexplotación.

La captura del palangre pelágico dirigida a pez espada es multiespecífica, el tiburón azul es una especie fuertemente capturada, pero la misma no está bajo control: el desembarque de aletas no figuraba en las estadísticas hasta 1997.

BIBLIOGRAFÍA

- Alverson, D. L., M. H. Freeberg, J. G. Pope & S. A. Murawski. 1994. A Global Assessment of Fisheries Bycatch and Discards. FAO Fisheries Technical Paper, n° 339, Rome. 233 pp.
- Barea, L. C., I. Loinaz, Y. H. Marín, C. Ríos, A. Saralegui, A. Stagi, R. Vaz Ferreira & N. Wilson. 1994. Mortality of albatrosses and other sea birds produced by tuna longline fisheries in Uruguay. CCALMR, Scientific Abstracts, 1994-WG-IMALF-94/17
- Brum, F. & Y. Marín. 1996. Interacciones entre mamíferos marinos y la pesquería de pez espada (*Xiphias gladius*) con palangre pelágico en el Atlántico sudoccidental. IV Jornadas de Zoología del Uruguay. Montevideo, 23-27 Set., 1996.
- Caddy, J. F. 1989. Species selectivity of fishing gear: an optimal criterion for management of stocks. National Reports and selected papers presented at the sixth session of the working party on Assessment of Marine Fishery Resources, St. George's, Grenada, May 15-19, 1989. Western Central Atlantic Fishery Commission, UN/FAO, Rome, Italy.

- FAO. 1994. Examen de la situación mundial de las especies altamente migratorias y las poblaciones transzonales. FAO Doc. Téc. Pesca N° 337. Roma, FAO. 1994. 75 p.
- Hall, M. A. 1995. Strategic Issues in Managing Fishery Bycatches. In: Solving Bycatch: Considerations for Today and Tomorrow. Proceedings of the Solving Bycatch Workshop, September 25-27, 1995, Seattle, Washington.
- Hoey, J. J. 1995. Bycatch in Western Atlantic Pelagic Longline Fisheries. In: Solving Bycatch: Considerations for Today and Tomorrow. Proceedings of the Solving Bycatch Workshop, September 25-27, 1995, Seattle, Washington.
- INAPE. 1995. Boletín comercial. Enero – Diciembre 1995. Instituto Nacional de Pesca, Montevideo. 63 p.
- Kennelly, S. J. 1995. The issue of bycatch in Australia's demersal trawl fisheries. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 5, 213-234
- Ríos C., Leta H., Mora O. & J. C. Rodríguez. 1986. La pesca de atunes y especies afines por parte de la flota de altura palangrera uruguaya. Publicaciones de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo, Vol. 1(2): 483-544
- Saila, S. B. 1983. Importance and assessment of discards in commercial fisheries. FAO Fish. Circ. (765): 62 p.
- Vaske, T. Jr., R. M. Mello & J. P. Castello. 1991. Relación de las especies capturadas por palangreros en el Sur de Brasil. Panel presentado en el Simposio Científico de la Comisión Técnico Mixta del Frente Marítimo, 2-4/12/1991.

PARTE 4

MORTALIDAD DE ALBATROS Y OTRAS AVES MARINAS PRODUCIDA EN AGUAS URUGUAYAS POR LA PESCA DE ATUNES CON PALANGRE

L. Barea¹, L. Loinaz^{2,3}, Y. Marin¹, C. Ríos^{1,2}, A. Saralegui², A. Stagi^{2,3},
R. Vaz-Ferreira^{2,3} & N. Wilson³

1. Antecedentes

En oportunidad del XX Congreso Internacional de Ornitología realizado en Christchurch, Nueva Zelanda, en diciembre de 1990, tuvo especial difusión la problemática de la conservación de los albatros en el mundo: un trabajo anónimo, "Seabirds in strife", apartado de la revista "Forest and Bird", tuvo marcada repercusión.

En la 4ª Reunión del Comité Científico de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres realizada en Bonn, en mayo del año 1993, se hicieron propuestas relativas a albatros por Kareen Weaver (Australia), Raúl Vaz-Ferreira (Uruguay) y Michael Cohen (Sud-África). Estas personas fueron incluidas en una comisión para la formulación de actividades tendientes a la conservación de los albatros y a la preparación de evaluaciones y proposiciones, y a la difusión de la problemática de la mortalidad de los albatros y otras aves marinas producida por el uso de las líneas de deriva usadas en la pesca de atunes, peces espadas y otros peces relacionados. La mencionada comisión se reunió parcialmente en Sydney, Australia, en ocasión del V Congreso de Theriología y sus miembros realizaron o propiciaron la realización de trabajos relativos al tema. Es de fundamental importancia el trabajo de Rosemary Gales, sobre mecanismos cooperativos para la conservación de los albatros (Gales 1993).

Un número considerable de especialistas trabaja actualmente en albatros y en su actual situación poblacional y sus factores de mortalidad; se han publicado por otra parte una cantidad muy apreciable de trabajos relacionados con biología y con mortalidad artificial de albatros, que aparecen en la literatura citada del mencionado trabajo de Gales. En el Uruguay, y también en otros países del Sub-continente Sudamericano, la literatura sobre estos temas es insignificante o nula.

A los efectos de su presentación en la 5ª Reunión de la Comisión Científica de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias, a realizarse en Nairobi en junio de 1994, se redactó el presente trabajo preliminar que se complementó con un póster. Los autores, que aparecen listados alfabéticamente debajo del título del trabajo, realizaron las siguientes contribuciones:

- Yamandú Marín y Adrián Stagi realizaron los trabajos de campo, identificación de especies, fotografía, descripción de los métodos de pesca y de sus efectos sobre las aves, así

¹ Instituto Nacional de Pesca (INAPE). Constituyente 1497. Montevideo. CP 11200. Uruguay.

² Facultad de Ciencias. Sección Zoología-Vertebrados. Iguá 4225. Montevideo. CP 11400. Uruguay.

³ Grupo Uruguayo para el Estudio y Conservación de las Aves (G.U.P.E.C.A.). Casilla de Correos 6955. Correo Central. Montevideo, Uruguay.

como sobre las formas menos perjudiciales de hacer la pesca y las consecuencias sobre las aves de actividades de pesca recomendables y no recomendables. El primero, embarcándose varias veces en barcos atuneros y el segundo, una vez, durante 10 días.

- Luis Barea produjo la información sobre artes y equipos de pesca utilizados.
- Álvaro Saralegui realizó los dibujos incluidos en el trabajo y en el póster.
- Isabel Loinaz realizó la gráfica sobre efectos de pesca diurna y nocturna.
- Carlos Ríos organizó la colecta de datos y recopiló la información disponible.
- Raúl Vaz-Ferreira organizó y redactó el trabajo y orientó la actividad de los otros colaboradores.
- Nina Wilson escribió la versión inglesa del trabajo.

La presente contribución tiene un obvio carácter preliminar dada la urgencia en disponer de una información mucho más completa que pueda permitir a los organismos internacionales de conservación tomar medidas tendientes a la conservación de albatros y otras aves marinas. Se continuará trabajando a los efectos de presentar información más completa sobre el tema en las próximas conferencias a desarrollarse en Hobart (Tasmania-Australia) en octubre de 1994 y agosto de 1995.

2. Materiales y métodos

Se utilizó la información de observaciones disponibles en lo relativo a albatros, las cuales fueron:

- a) Observaciones de albatros y de otras aves marinas efectuadas desde 1949 a 1993 en las Islas de Lobos del Uruguay y en los viajes a ellas por Raúl Vaz-Ferreira.
- b) Registros y datos sobre aves marinas del Uruguay publicados por Rodolfo Escalante (1970), Gore y Gepp (1978) y P. Harrison (1983).
- c) Referencias de la bibliografía mundial, en particular trabajos de J. P. Croxall y colaboradores.
- d) Identificaciones y observaciones de aves marinas y fotografías realizadas por Y. Marín y A. Stagi en viajes a bordo de barcos de pesca de atún.
- e) Observaciones sobre métodos y equipos de pesca de atún y especies afines practicados por los mismos co-autores y por el Sr. Luis Barea durante embarques en barcos palangreros, realizados entre 1992 y mayo de 1994, fecha de preparación del presente trabajo. Los registros en el mar se hicieron por observadores embarcados de a uno en 13 viajes durante un total agregado de 227 días durante los cuales se realizaron 126 lances.
- f) Análisis de los equipos de pesca y su empleo en las operaciones de pesca, en los barcos que operan con palangre pelágico.
- g) Análisis de los resultados de la pesca y su relación con la extracción de aves y de otros vertebrados.
- h) Fuera de algunas actividades experimentales realizadas exprofeso, se analizó la relación entre la cantidad de aves extraídas y la aplicación y no aplicación de técnicas en uso para reducir la mortalidad de aves.

Durante las operaciones de pesca se registraron las posiciones de calado y virado del arte, número de anzuelos, temperatura superficial del agua, la hora, así como la captura de las diversas especies de peces óseos, tiburones y de todos aquellos grupos que no constituyen el objetivo de la pesca pero se vieron afectados por el arte. En particular, se anotó el número de

aves capturadas, clasificándolas por especie. La comparación de las cantidades de aves extraídas en condiciones diferentes permitió apreciar la efectividad de las medidas precautorias adoptadas.

Pesca atunera en el Uruguay

El puerto de Montevideo sirve de base a una flota palangrera que pesca atunes y especies pelágicas en aguas internacionales integrada por las siguientes banderas: China, Japón, España y otras en menor número.

A la fecha de preparación de este trabajo (1994), los atunes y el pez espada eran pescados en aguas territoriales uruguayas por cinco barcos: tres de bandera uruguaya, uno de bandera estadounidense y uno de bandera española. Ambos buques extranjeros operaban en aguas uruguayas con un permiso temporal de pesca científica.

Si bien las cinco embarcaciones utilizaron palangres pelágicos o de deriva, los barcos nacionales (lo mismo que el americano), usaban palangre tipo “Florida” y el de bandera española operó con el sistema “español”. Los dos buques con bandera extranjera estaban obligados a embarcar, proporcionar alojamiento y alimentación a los observadores. Éstos tienen conocimientos biológicos y llevaron registros de las operaciones de pesca y también de sus efectos sobre aves y otros vertebrados marinos. Tales observadores son designados por el INAPE.

Las observaciones se realizaron en dos buques de pesca comercial entre julio de 1993 y abril de 1994. Las especies objetivo son: pez espada (*Xiphias gladius*) y atunes (*Thunnus obesus*, *Thunnus thynnus* y *Thunnus albacares*). El volumen desembarcado en 1993 fue de 236,8 toneladas de pez espada, 18 toneladas de albacora, 13 toneladas de atún aleta amarilla, 41 toneladas de atún ojo grande y 41 toneladas de tiburones.

Equipos de pesca utilizados

Las características de ambos tipos de palangre pelágico, “español” y “Florida”, se describen en el capítulo 1, en este volumen.

Área de pesca y sus características ecológicas e hidrológicas

El área de pesca de los barcos palangreros uruguayos está situada fundamentalmente sobre el borde de la plataforma continental, a unas 120 millas de la costa. Las operaciones registradas se ubican entre las coordenadas 35°39'-36°26'S y 51°57'-53°23'W pero en ciertas ocasiones el área de pesca se extiende en aguas internacionales hasta frente a Vitória (Brasil) y Bahía Blanca (Argentina).

Tal como resulta de la Tabla 1, uno de los buques utilizados para el muestreo operó mediante el sistema “americano”, tanto en la ZEE del Uruguay (zona I) donde llevó a cabo nueve viajes, como en aguas internacionales próximas a Vitória (Brasil), en una sola oportunidad (zona III). La otra embarcación utilizada a efectos de la colecta de datos utilizó el sistema “español”, y se cuenta con información procedente de dos viajes en la ZEE del Uruguay.

En la zona I el buque con sistema “americano” operó entre los meses de julio de 1993 y enero de 1994, realizándose un total de 97 lances de pesca. En la zona III, entre febrero y marzo de 1994 con 29 lances y una temperatura media de 30,6°C.

La mayor parte de las operaciones se cumple en áreas de convergencia entre la corriente cálida del Brasil y la corriente fría de Malvinas; en zonas con temperaturas que se miden previamente que van desde los 17 a los 22°C.

Tabla 1. Viajes realizados en mar territorial uruguayo, sistema “americano”.

Viaje	Nº anzuelos	Nº aves	%	Nº/1000 anzuelos
1	320	154 *	48,1	481,3
2	1.740	70	4,0	40,2
3	1.624	5	0,3	3,1
4	4.068	3	0,1	0,7
5	3.008	6	0,2	2,0
6	3.112	0	0,0	0,0
7	1.984	3	0,2	1,5
8	3.278	22	0,7	6,7
9	7.230	14	0,2	1,9
Total	26.364	277	1,1	10,5

* Esta captura fue atípica debido a la falta del destorcedor lastrado.

Viajes realizados en aguas internacionales próximas a Vitoria (Brasil), sistema “americano”.

Viaje	Nº anzuelos	Nº aves	%	Nº/1000 anzuelos
1	13.500	0	0,0	0,0

Viajes realizados en mar territorial uruguayo, sistema “español” (datos de INAPE).

Viaje	Nº anzuelos	Nº aves	%	Nº/1000anzuelos
1	9.680	0	0,0	0,0
2	6.080	3	0,1	0,5
Total	15.760	3	0,01	0,1

Los resultados de la pesca

De acuerdo con las operaciones observadas hasta el presente, se contabilizaron 55.624 anzuelos calados, durante 126 lances en 13 viajes de pesca. Se presenta a continuación el detalle de los rendimientos obtenidos por especie y por número de ejemplares cada mil anzuelos.

Nombre común	Nombre científico	Nº de ejemplares/1.000 anz.
<u>Peces</u>		
Atún ojo grande	<i>Thunnus obesus</i>	3,7
Albacora	<i>Thunnus alalunga</i>	6,2

Aleta amarilla	<i>Thunnus albacares</i>	0,6
Pez espada	<i>Xiphias gladius</i>	23,3
Tiburón azul	<i>Prionace glauca</i>	26,5
Mako	<i>Isurus oxyrinchus</i>	7,2
Tiburón marrón	<i>Carcharinus signatus</i>	4,8
Pez luna	<i>Mola mola</i>	ocasional
Pez sol	<i>Lampris spp.</i>	ocasional

Reptiles

Carey	<i>Caretta caretta</i>	ocasional
Laúd	<i>Dermochelys coriacea</i>	ocasional

Aves 5,0

Mamíferos ocasional

Se han encontrado en los anzuelos ejemplares de lobo fino *Arctocephalus australis*, tres en total.

Las orcas *Orcinus orca* acompañan a los barcos pesqueros y siguen a las líneas de pesca, de donde sustraen muchos peces de los que respetan la cabeza pero no se enganchan en los anzuelos.

El ítem “aves”, al cual se refiere el presente trabajo, estuvo integrado por las siguientes especies:

Albatros errante *Diomedea exulans*

Esta especie estuvo representada por individuos aislados o a lo sumo dos. Visitante invernal, con alguna observación durante la primavera; se registra mar adentro, raramente cerca de la costa en el Río de la Plata y con mayor recuenta cerca del borde de la plataforma continental. A diferencia de otras especies que se detallan a continuación, esta ave vuela lejos de los barcos. Durante las actividades de calado de las líneas se reconoció la muerte por inmersión de seis individuos, en tanto que otro ejemplar fue capturado durante la actividad de virado (Figura 1).



Figura 1. *Diomedea exulans*

Albatros real *Diomedea epomophora*

Se registra para nuestro país como visitante veraniego poco común. No se observaron individuos de esta especie durante el desarrollo del presente trabajo.

Albatros pico fino *Diomedea chlororrhynchus*

Se lo observó raramente mar adentro en las zonas de pesca. Se posee un registro de muerte en palangre (Figura 2).



Figura 2. *Diomedea chlororrhynchus*.

Albatros ojeroso *Diomedea melanophrys*

Es el albatros más visto en la zona de pesca (Figura 3). Esta especie sigue a los barcos y se acumula en grupos de 100 o más en la proximidad de los barcos. Su distribución en el Uruguay no es solo pelágica, se la ha visto desde 1952 hasta ahora en números superiores a diez todos los inviernos en el canal de 10km que separa a Punta del Este de Isla de Lobos y es una de las aves más frecuentes (hasta 50 a la vista) en las proximidades de los barcos, a los que sigue por varios días. La captura incidental de esta especie durante las maniobras de pesca con palangre pelágico puede ser muy elevada. Así por ejemplo, el 28 de mayo de 1994, durante las operaciones del buque muestreado murieron 37 de estas aves: 35 hembras, un machos y un ejemplar de sexo indeterminado. Esto confirma los hechos ya registrados por Prince *et al.* (1992) y R. Furness (1990), que los sexos tienen diferente movilidad y territorios de alimentación (Figura 3).

Debe mencionarse que otras numerosas aves marinas que frecuentan aguas uruguayas no han aparecido como resultado de la pesca atunera. La mayoría de estas especies son pequeñas y debido a ello no se enganchan en los grandes anzuelos. Sin embargo, algunas aves de tamaño reducido como *Puffinus gravis*, se enganchan durante las actividades de extracción de anzuelos. Las mencionadas especies se enumeran a continuación de la figura:



Figura 3. *Diomedea melanophrys*.

Petrel gigante *Macronectes giganteus*

Se ha registrado como poco común en las áreas de pesca donde se opera con palangres pelágicos oceánicos. Es muy frecuente cerca de la costa, habiéndose registrado 100 o más en las proximidades de la Isla de Lobos en los períodos en los que se hacía zafra lobera y se arrojaban residuos al mar (información y fotografía sobre incidencia de esta especie, del Fulmar austral *Fulmarus glacialoides*, del Petrel de Wilson *Oceanites oceanicus* y del Damero del cabo *Daption capensis* en las aguas uruguayas se registra en Vaz-Ferreira, 1952).

Petrel negro de mentón blanco *Procellaria aequinoctialis*

Este petrel se observó en 23 individuos como máximo y junto con *Diomedea melanophrys* y *Puffinus gravis* fueron las especies más abundantes. A pesar de que algunos autores consideran que *Procellaria aequinoctialis* es una especie indivisa, otros como P. Harrison (1983) establecen dos sub-especies: *P.a. aequinoctialis* y *P.a. conspicillata*. Basándonos en dicho autor y en los registros obtenidos durante esta investigación, las dos sub-especies están registradas para nuestro país si bien *P.a. conspicillata* no había sido citada anteriormente.

Petrel pardo *Puffinus gravis*

Puffinus gravis fue otra de las especies mayormente observadas durante este estudio. Esta ave permanece muy cerca del barco y en algunos casos se la puede registrar sobre cubierta. Al alimentarse introduce la cabeza debajo del agua y se zambulle para alcanzar el alimento. En la interacción de las diferentes especies al consumir las vísceras de peces, ésta junto a otras especies de aves de similar talla se ven desplazadas por las de mayor tamaño. Se observaron grupos de hasta 120 de estas aves posadas sobre el mar sin desarrollar actividad alguna. Debido a esta característica A. Stagi (coautor del presente trabajo) denominó “Grupos de descanso” a tales agrupamientos.

Damero de Cabo *Daption capense*

Dicha ave se observó en pequeños grupos que no superaban los tres individuos en la proximidad del barco. Igual que la especie anterior, este petrel puede bucear tras los restos de pescado, pero a diferencia de aquella la cabeza permanece fuera del agua hasta visualizar el alimento.

Petrel de las tormentas común *Oceanites oceanicus*

Este pequeño petrel se puede observar tanto en mar abierto como cerca de la costa, donde se lo puede ver volando en grupos de considerable tamaño. A pesar de que esta especie no resultó ser la más abundante en el total de los conteos efectuados entre el 23 de abril y el 1° de mayo de 1994, para una de las zonas se estimó la cantidad de 300 individuos.

Captura incidental de aves

La captura de las aves se registró en dos momentos específicos de la maniobra de pesca: 1) durante el calado del arte, y 2) durante el virado, más concretamente cuando se levanta el anzuelo.

1) En el primer caso, la carnada es tomada desde que el anzuelo es arrojado de la embarcación hasta que éste se hunde a una profundidad fuera del alcance del ave, lapso en que el anzuelo es vulnerable. No fue posible cuantificar directa o indirectamente dicho lapso ya que depende de múltiples factores (velocidad, turbulencia, estado del mar, etc.). Durante el calado, un anzuelo cae al agua entre cada 25 y 35 segundos. Las aves que toman la carnada y se enganchan con el anzuelo en esta fase siempre resultan muertas, encontrándose al día siguiente hundidas o raramente flotando. En el momento en que la línea es colocada en el agua las aves se precipitan sobre las carnadas, que son tragadas mediante marcada dilatación de la boca, la faringe y el esófago y quedan enganchadas en el anzuelo por el esófago o estómago trabándose en los músculos pectorales o las costillas; la muerte se produce por inmersión.

Suele ocurrir también que, en la algarabía y dada la longitud de sus alas, las aves se vean enredadas por la línea de la brazolada, en algunos casos más de un individuo, y sean arrastradas bajo la superficie.

Las aves que se enganchan son casi siempre de tamaño mayor, cuya apertura bucal les permite ingerir los calamares y anzuelos de tamaño considerable que se utilizan.

2) Durante el virado del arte se acumulan una serie de elementos que desembocan en la captura de aves. Uno de los factores más importantes es que durante las horas que se demora en levantar el palangre, se está arrojando permanentemente carnada usada al agua y las vísceras de las piezas extraídas. Esto mantiene la atención de los pájaros, que no se alejan del buque. En esta fase, la captura incidental se observa en el período transcurrido entre el afloramiento a la superficie de un anzuelo y su llegada al costado de la embarcación. Generalmente es un lapso breve (30 a 90 segundos), pero el anzuelo encarnado es arrastrado en la superficie desde 40 m hacia popa, distancia accesible a cualquiera de estas aves. En este caso se puede enganchar por el pico, por las alas o por los dedos, lo cual solo produce el desgarramiento de la membrana interdigital de la pata.

El ave que ha sufrido este tipo de accidentes es recogida por el tripulante encargado de levantar los anzuelos, quien la libera viva y sin heridas de consideración si se adopta el debido cuidado al extraer el anzuelo, aunque otras veces presenta lesiones más o menos importantes.

Recuperación de aves marcadas

Durante los diferentes viajes, se recuperaron nueve anillos de aves (Tabla 2), en su mayoría en aguas uruguayas.

Tabla 2. Procedencia de marcas obtenidas en aves ahogadas y datos del lugar de colocación.

Marca	Fecha y lugar colocación	Fecha y lugar de captura
5080379 Azul 126	Nov.1972 Pichón re-anillado 31/I/78 Georgia del Sur	1987 - Aguas Uruguayas
5080128 Blanco 522	24/XI/77 Pichón Georgia del Sur	1987 - Aguas Uruguayas
5146900	27/X/92 Pichón Georgia del Sur	1/X/93 - 36°17' S - 52°07' W
56834684 14033298	re-anillado 1/IV/74 Georgia del Sur	?? - Aguas Uruguayas
5127286	02/X/86 Pichón Georgia del Sur	1987 - Aguas Uruguayas
5116671	??	??

Medidas adoptadas para evitar capturas incidentales de aves

Las medidas que se adoptaron para evitar la captura de aves fueron de dos tipos: modificación del arte y cambios en la modalidad operativa.

En relación a la modificación del arte de pesca, luego del primer viaje considerado que arrojó alta mortalidad (Tabla 1), no se realizaron más lances sin incluir un destorcedor lastrado de 80 g de peso, a 3,6 m del anzuelo. Esta medida aceleró el hundimiento de la carnada, dejándola fuera del alcance de las aves con la consecuencia de una captura mucho menor de las mismas en los viajes siguientes.

Los cambios en la modalidad operativa se centraron en tratar de comenzar a calar el palangre luego de la puesta del sol, evitando la luz vespertina. Asimismo, se disminuyó al mínimo el número de reflectores encendidos, de modo que el cono de luz se redujera al sector de trabajo del personal. Esta medida no se adoptó en las zonas alejadas de la costa, en que la presencia de aves es más esporádica, aún durante el día. Como medida complementaria, en algunas ocasiones en que era muy frecuente observar el vuelo de aves en la noche, se arrojaron periódicamente vísceras y restos de pescados por la banda contraria a la que se calan los anzuelos. De esta forma se distrajo la atención de las aves, dándole tiempo al anzuelo a alcanzar una profundidad mínima efectiva.

Se evaluaron otras posibilidades, como por ejemplo, remolcar boyas a entre 20 y 40 m de la embarcación para impedir que las aves se sumerjan, pero no fueron aplicadas ya que resultarían en un entorpecimiento de las tareas de pesca.

Comentarios y datos suplementarios

Estímulos para el enganche de las aves son: luces del barco, fases de la luna, el tubo fluorescente que va a 3,6 m sobre el calamar, el calamar propiamente dicho, las condiciones del mar y del tiempo.

Los peces que flotan son atacados por las aves, quienes consumen gran parte de éstos (otra fuente de alimento que insume poco gasto energético por parte de las aves, además de las vísceras y basura del barco). Según observaciones de A. Stagi, la pesca con palangre pelágico no atrae tantas aves como sucede con los barcos factoría los que proporcionan una fuente de alimento casi continua para las aves.

Los pescadores chinos tiran un cabo de unos 20 m por la borda, esto aleja a las aves dándole a la carnada un mayor tiempo de hundimiento (LBarea, com. pers.).

Generalmente los barcos calan de noche, aunque a veces, por competencia por los sitios de pesca, se ven obligados a hacerlo durante el día.

Resumen, conclusiones y recomendaciones

La pesca de atún en el Uruguay comenzó en 1959 y comprende ahora (1994) cinco barcos atuneros que realizan pesca en aguas uruguayas. Los equipos de pesca utilizados son líneas de deriva similares a las utilizadas en otros países.

Este trabajo se refiere a las actividades de pesca atunera realizadas entre las coordenadas 35°39' - 36°26'S y 51°57' - 53°23'W. La pesca se realiza en su mayor parte en áreas de convergencia de la corriente cálida del Brasil y de la fría de Malvinas. Esta pesca produce, aparte de atunes de tres especies, un alto porcentaje de pez espada y de tiburón azul, así como el mako y otras especies de peces y de reptiles.

El enganche de las aves por barcos atuneros en aguas uruguayas ocurre de modo similar a lo que descrito por numerosos autores en otras regiones del mundo (véase bibliografía en Gales 1993).

Estas capturas se incrementan en la pesca diurna y disminuyen hasta llegar a cero durante la noche. Las “pescas” de aves ocurren con frecuencia al hundirse los anzuelos y también al sacarse estos del agua. El tendido nocturno, el hundimiento rápido de los anzuelos y la extracción rápida de los mismos son medidas eficaces para reducir la mortalidad de las aves.

Las aves capturadas con más frecuencia son: *Diomedea melanophrys*, *Diomedea exulans* y *Procellaria aequinoctialis*. En el caso de *Diomedea melanophrys*, cuyos sexos fueron investigados, el resultado para uno de los lances fue 35 hembras, un macho y uno indeterminado

La mortalidad registrada en nuestro país ha sido de cinco aves por cada mil anzuelos. Como la muestra tomada comprendió casos de pesca sindestorcedores lo cual comportó una mortalidad marcadamente más elevada que los otros lances contemplados, y ya que la pesca sin destorcedores lastrados no es frecuente, es probable que el índice por mil anzuelos sea menor pero de todos modos superior al registrado en pesquerías de atún azul en Japón.

Corresponde hacer las siguientes recomendaciones:

- Campaña de difusión en las empresas atuneras sobre el problema de la mortalidad de aves en la interacción con la pesquería.
- Información en posters, folletines y calcomanías sobre los estudios científicos ya que algunos pescadores poseen anillos y no saben qué hacer con ellos.
- Recomendar normas de operación, en especial las horas de calado, el uso de destorcedores lastrados y la disminución de luces en los barcos.

BIBLIOGRAFÍA

- Anónimo. 1990. Seabirds in strife. *Forest and Bird*: 23-30.
- Escalante, R. 1970. Aves marinas del Río de la Plata y aguas vecinas del Océano Atlántico. 199 pp. Barreiro y Ramos S.A. Montevideo.
- Gales, R. 1993. Co-operative Mechanisms for the Conservation of Albatross. Australian Nature Conservation Agency. Australian Antarctic Foundation. 138pp. Tasmania Government Printer, Hobart, Tasmania.
- Gore, M. E. & A. R. M. Gepp. 1978. Las aves del Uruguay. 286 pp, 66pls. Mosca Hnos. S.A. Montevideo.
- Harrison, P. 1983. Seabirds, an identification guide. 448 pp.
- Harrison, P. 1987. A Field Guide to Seabirds of the World. 318 pp. The Stephen Greene Press. Lexington, Massachusetts.
- Vaz-Ferreira R. 1952. Observaciones sobre las Islas Torres y de Castillo Grande. *Rev. Fac. Humanidades y Ciencias* 6 (9): 237-258.

PARTE 5

CAPTURA INCIDENTAL DE TORTUGAS CON PALANGRE PELÁGICO OCEÁNICO EN EL ATLÁNTICO SUDOCCIDENTAL

F. Achával¹, Y. H. Marín² & L. C. Barea²

1. Introducción

A medida que se ha profundizado en el estudio de las pesquerías, se ha prestado mayor atención al efecto del uso del arte sobre las diferentes especies presentes en el área. Se incluye tanto a la o las especies objetivo, como también a todas aquellas que pueden ser capturadas o afectadas por la pesca, ampliando el alcance del concepto “selectividad” a la incidencia sobre todas estas especies.

La captura incidental de tortugas se ha observado en varias pesquerías diferentes en el Océano Atlántico. La incidencia sobre los quelonios ha dado lugar a diferentes propuestas para evitar o disminuir la mortalidad de los mismos. Ello requiere el estudio tanto del arte de pesca y la metodología de operación, como el de la biología y comportamiento de las especies involucradas. En el Atlántico Sur la información es escasa, con registros de captura de *Dermochelys coriacea* en el Sur de Brasil (Vaske 1991) y de *Caretta caretta* (Barata *et al.* 1998). La pesquería con palangre pelágico oceánico está establecida desde hace varios años en el Océano Atlántico, y el conocimiento del impacto sobre los quelonios es muy superficial, en especial en cuanto a la magnitud de la captura y de las consecuencias directas sobre estas especies (sobrevivencia).

Los datos proceden de las observaciones realizadas a bordo de dos buques que operaron con un permiso temporal de pesca dentro de la ZEE uruguaya. Los viajes se realizaron entre 1993 y 1996 con el fin de estudiar la metodología de pesca, los rendimientos de las diferentes especies y las capturas incidentales. Entre estas capturas incidentales se encontraron aves, tortugas y mamíferos. El grupo más afectado fue el de las aves y el que se encontró con menor frecuencia fue el de los mamíferos: 5,0 aves /1000 anz. (Barea *et al.* 1994) y 0,032 mamíferos /1000 anz. (Brum & Marín 1996). El objetivo de este trabajo es aportar nuevos elementos que permitan evaluar la magnitud y consecuencias de la captura de tortugas en las unidades que operan con palangre pelágico oceánico.

2. Métodos

Las observaciones se realizaron a bordo de dos unidades que operaron con palangre pelágico (“long-line”) para capturar pez espada y atunes. Se relevaron 99 lances en nueve cruceros de pesca comercial. Ambas unidades operaron con diferente construcción del arte, uno con palangre tipo español y el otro con palangre tipo americano o “Florida”. La diferencia entre ellos

¹ Sección Zoología de Vertebrados, Facultad de Ciencias. Iguá 4225, 11400. Montevideo, Uruguay. E-mail: achaval@fcien.edu.uy.

² Área Tecnología Pesquera, Instituto Nacional de Pesca. Constituyente 1497, 11200. Montevideo, Uruguay. E-mail: ymarin@inape.gub.uy.

radica en los materiales empleados, dimensiones, profundidad, tipo de anzuelo, y operación en general.

La información fue colectada en tres de las cuatro zonas: zonas I, II y IV.

En el buque con sistema español se realizaron tres viajes, entre los meses de abril y junio de 1994, mientras que en el buque con el sistema “Florida” se realizaron seis viajes en dos períodos: setiembre-diciembre de 1995 y abril-mayo de 1996 (Tabla 1).

Tabla 1. Período de operación y lances considerados en la unidad con sistema “español” (LRZ) y con sistema “Florida” (TFL).

Unidad	Período	Nº lances	Anzuelos calados	Anzuelos / lance
LRZ	04/94-06/94	25	32380	1295
TFL	09/95-12/95	55	37739	686
	04/96-05/96	19	20075	1057

Datos colectados a bordo

En todos los lances se anotó la fecha, hora, estado del tiempo, posición geográfica, temperatura superficial y número de anzuelos. Durante el virado, se registró la captura en número de la totalidad de las especies: objetivo, acompañantes (incluyendo las descartadas) e incidentales. El rendimiento de todas ellas se expresó en: n° de individuos / 1000 anzuelos calados.

En el caso de las tortugas, no todas se subieron a bordo ya sea por su talla o porque no se pueden subir sin ser lastimadas, por lo cual el examen de los ejemplares se hizo en el agua, contra el casco, o levantadas hasta la cubierta en el caso de los ejemplares más pequeños para extraer el anzuelo. Aquellas que no se subieron a bordo, se acercaron y se cortó el monofilamento o el alambre para que se fueran.

Con cada captura de una tortuga se anotó si estaba viva o muerta, y se registró nuevamente la posición geográfica y temperatura superficial.

3. Resultados

Especies capturadas

Se capturaron dos especies, identificadas como tortuga *Carey* *Caretta caretta* (Figura 1) y tortuga laúd *Dermochelys coriacea* (Figura 2). El número total de individuos capturados fue de 106, de los cuales *Caretta* representó el 68,9%, *Dermochelys* el 30,2% y el 0,9% no fue identificado.

La presencia de tortugas en general alcanzó un valor de 1,18 tortugas/1000 anzuelos. Tomando en cuenta los nueve viajes y 99 lances realizados, representa una captura de 11,8 tortugas por viaje y 1,07 tortugas por lance o día de pesca.

Se encontraron dos laúd muertas (1,9% del total), liberándose las restantes 104 vivas.



Figura 1. *Caretta caretta*



Figura 2. *Dermochelys coriacea*

Captura por estación, zona y modalidad de pesca

En función de la estación del año, el máximo rendimiento se registró en otoño de 1996 con la unidad TFL (2,74 ind./1000 anz), siendo mayoritaria la presencia de *Caretta*. En cambio, para otoño de 1994, operando con la modalidad LRZ el rendimiento fue muy bajo (0,40 ind./1000 anz.). La estación con menor rendimiento fue invierno de 1995 utilizando la modalidad TFL, campañas durante las cuales no se capturaron quelonios como fauna incidental (Tabla 2).

Tabla 2. Captura y rendimiento de tortugas en función del sistema de pesca y la estación del año.

	Estación	Nº anz	Lances	<i>Caretta caretta</i>	<i>Dermochelys coriacea</i>	Sin identificar	Total tortugas	Nº/1000 anz.
LRZ	Otoño 1994	32380	25	11	1	1	13	0,40
TFL	Invierno 1995	9762	17	0	0	0	0	0,00
	Primav. 1995	27977	38	15	23	0	38	1,36
	Otoño 1996	20075	19	47	8	0	55	2,74

En relación a las áreas de trabajo, en la zona IV, con la modalidad TFL, se registró la mayor captura, en especial de *Caretta* (Tabla 3).

Tabla 3. Captura y rendimiento de tortugas en relación al sistema de pesca y el área de trabajo.

	Zona	Nº anz.	Nº lances	<i>Caretta caretta</i>	<i>Dermochelys coriacea</i>	Sin identificar	Nº total/ 1000 anz
TFL	I	17467	29	0	15	0	0,86
	II	25186	32	17	12	0	1,15
	IV	15161	13	45	4	0	3,23
LRZ	I	21148	18	6	1	1	0,38
	II	11232	7	5	0	0	0,45

Captura por sistema

En cada una de las unidades, el número de lances y anzuelos calados fue diferente, al igual que la captura incidental de tortugas: 0,40 y 1,61 tortugas/1000 anzuelos con el sistema “español” y “Florida” respectivamente.

4. Discusión

Mortalidad por especies

El registro de la presencia de tortugas se realiza sin inconvenientes dada su vitalidad y resistencia, que permite acercarlas al barco una distancia suficiente para su reconocimiento. En muchas ocasiones provocaron grandes nudos en las líneas, y en todos los casos el anzuelo estaba enganchado de la boca.

Los individuos muertos fueron dos, lo cual representa 1,9% del total. Todos ellos fueron de la especie *Dermochelys coriacea*, debido posiblemente a que luego de morder el anzuelo se envolvieron con las líneas al intentar escapar. Si bien la mortalidad no fue muy elevada en relación al número de ejemplares capturados, el hecho de cortar la línea y que sean liberados con el anzuelo implica lesiones. Estas lesiones tienen un efecto de difícil evaluación puesto que no constituyen solamente una lesión mecánica, sino que por localizarse en la boca pueden dificultar su

alimentación y por lo tanto la sobrevivencia. Por otra parte, el hecho de no subirlas a bordo para no agravar las lesiones tampoco permitió un examen fino para observar si había anzuelos viejos en algún ejemplar.

Captura por área y estación del año

La comparación entre áreas y estaciones del año no fue estudiada estadísticamente dado que el relevamiento fue realizado durante cruceros comerciales sin utilizar un diseño de muestreo apropiado. La mayor presencia de tortugas se registró para la modalidad TFL en el área IV, predominando la especie *Caretta caretta*, en otoño de 1996.

Captura por sistema

Pese a que para cada modalidad operativa existe una diferencia en relación al número de lances y de anzuelos calados, así como frecuentemente para la época del año y la zona operativa en general, la presencia de tortugas fue menor en el sistema “español” que en el “Florida”. Es necesario señalar que no fue posible comparar simultáneamente ambos sistemas en la misma área, pero se tomaron en cuenta algunos factores de importancia.

Se asume que todas las tortugas que mordieron un anzuelo fueron retenidas por el arte, lo cual puede no cumplirse. En efecto, puede ser válido en el arte español porque el uso de alambre antes del anzuelo tiende a dar menos posibilidad a un pez o tortuga a que se escape. En el caso del arte tipo “Florida” se utiliza solamente monofilamento, y, al ser operado por menos tripulantes, se prefiere perder algunos anzuelos que retener piezas de menor valor que las objetivo (ejemplo: tiburones), que retrasaría toda la operación de recuperación del arte. En este sistema, se ha observado a bordo que la pérdida de anzuelos varía de acuerdo al número de tiburones, lo cual se superpone con la posible pérdida de anzuelos por otras especies, como es el caso de las tortugas.

Se debe considerar además, que en el sistema español la profundidad de trabajo del anzuelo es menor y su densidad por milla de línea calada es mayor en comparación con el sistema TFL. Los anzuelos en el LRZ operan generalmente por encima de la termoclina, mientras que en el TFL se trata que lo hagan lo más cerca posible de la misma. Para explicar la diferencia de captura entre ambos sistemas se puede recurrir al efecto de la temperatura de las masas de agua. En caso de tener una termoclina bien definida, la misma funciona como un gradiente de densidades entre agua superficial a mayor temperatura que la subyacente. Esta diferencia se convierte en una barrera física o zona de acumulación de partículas que sería frecuentada por las tortugas.

La presencia de los anzuelos en la boca y no en otra parte del cuerpo sugiere una atracción de las tortugas por la carnada, peces o fundamentalmente calamares.

Proyecciones de captura

Durante 1995, operaron cinco barcos de la flota nacional equipados con palangre pelágico dentro de nuestra ZEE, y un número no determinado de barcos de bandera extranjera fuera de las 200 millas. Si se consideran las áreas I y II como las más frecuentadas por las unidades de la flota nacional, tomando en cuenta un valor promedio de 0,7 tortuga/día y 150 lances por unidad y por año, se estima una captura incidental de 525 tortugas/año ($0,7 \times 150 \times 5$). También en forma grosera, los individuos muertos estarían en el orden de 10,5 individuos/año.

BIBLIOGRAFÍA

- Barata, P.C.R.; Gallo, B.M.G.; Dos Santos, S.; Azevedo, V.G. & J.E. Kotas. 1998. Captura accidental da tartaruga marinha *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) na pesca de espinhel de superficie na ZEE brasileira e em aguas internacionais.
- Barea L., I. Loinaz, Y. Marín, C. Ríos, A. Saralegui, A. Stagi, R. Vaz-Ferreira & N. Wilson. 1994. Mortality of albatrosses and other seabirds produced by tuna longline fisheries in Uruguay. CCAMLR, Scientific abstracts, 1994. WG-IMALF-94/17
- Brum F. & Y. Marín. 1996. Interacciones entre mamíferos marinos y la pesquería de pez espada (*Xiphias gladius*) con palangre pelágico (en este volumen).
- Cervigón F., R. Cipriani, W. Fischer, L. Garibaldi, M. Hendrickx, A. J. Lemus, R. Márquez, J. M. Poutiers, G. Robaina & B. Rodríguez. 1992. Fichas FAO de identificación de especies para los fines de la pesca. Guía de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sud América. Roma, FAO, 1992. 513 p.
- Vaske Jr, T.; R. M. Mello y J. P. Castello. 1991. Relación de las especies capturadas por palangreros en el sur de Brasil. Resúmenes de trabajos de investigación. Panel presentado en el Octavo Simposio científico de la CTMFM, 1991.

PARTE 6

INTERACCIONES ENTRE MAMÍFEROS MARINOS Y LA PESQUERÍA DE PEZ ESPADA *Xiphias gladius* CON PALANGRE PELÁGICO EN EL ATLÁNTICO SUDOCCIDENTAL

Federico L. Brum¹ & Yamandú H. Marín¹

1. Introducción

Los distintos tipos de interacciones entre los mamíferos marinos y las pesquerías han sido clasificados por Northridge (1985) en varias categorías: de depredación; por transmisión de parásitos a especies ícticas de importancia comercial, y las denominadas operacionales. Éstas últimas incluyen los daños causados por los mamíferos marinos a las artes de pesca, así como las capturas y daños (o muerte) sufridos por los mamíferos marinos a causa de las operaciones pesqueras.

Los palangres de superficie y los de fondo, las líneas de mano y los curricanes, atraen a los mamíferos marinos, ya que les permiten obtener fácilmente peces retenidos de talla media o grande. Rara vez los mamíferos mismos quedan capturados por estas artes; sin embargo algunas especies frecuentemente causan molestias y daños a los pescadores en muchas zonas del mundo, llevándose peces ya capturados o dañándolos (Northridge 1985). Un ejemplo de este tipo de interacción es la existente entre las orcas *Orcinus orca* y las embarcaciones palangreras dedicadas a la pesca de pez espada y especies afines. El consumo de especies de interés comercial, por parte de las orcas es frecuente, y hace que las interacciones con las pesquerías que utilizan palangres pelágicos, sean mayores que en cualquier otra especie de mamíferos marinos. Sivasubramanian (1964) señala que en el período comprendido entre 1955 y 1963, la presencia de orcas durante las operaciones de pesca de atún con palangre en el Océano Índico aumentó de 4% a 9,6%, paralelamente al aumento de la pesca. También sugiere que quizás hasta un 4% de los peces capturados son sustraídos por orcas y tiburones.

A pesar de que en la zona del Atlántico sudoccidental también se dan este tipo de interacciones entre mamíferos marinos y pesquerías (Waske & Secchi 1991), poco es lo que se ha documentado, en especial de la zona uruguaya. Por encontrarse en Uruguay asentamientos reproductivos de varias especies de lobos marinos (*Arctocephalus australis* y *Otaria byronia*), los estudios se han centrado en las interacciones entre estas especies y las pesquerías artesanales. En lo referente a la captura incidental de cetáceos los trabajos se centran en la pesca artesanal en la zona este del Uruguay (Praderi 1975, Little *et al.* 1994), habiendo escasos registros para la pesca industrial.

El objetivo de este trabajo es describir la interacción entre los mamíferos marinos y la pesquería de pez espada *Xiphias gladius* en la ZEE y zonas adyacentes, identificar las especies involucradas y cuantificar los mamíferos capturados incidentalmente y las piezas dañadas.

2. Métodos

Las unidades consideradas operaron en cada una de las zonas sin un criterio preestablecido, por lo cual el número de lances no fue el mismo en todas ellas. De las campañas realizadas a bordo de ambos buques se estudiaron un total de 21 cruceros realizados desde 1993 hasta 1996.

¹ Instituto Nacional de Pesca, INAPE. Constituyente 1497, CP 11200. Montevideo, Uruguay.

En cada uno de los lances los datos registrados fueron: posición de calado y virado (inicial y final), temperatura superficial del agua, estado del tiempo y número de anzuelos. Durante el virado se anotó el número de ejemplares capturados, clasificando por especie y grado de deterioro. El deterioro a su vez se discriminó en tres niveles: intacto, mordido (ausencia de menos del 50% del volumen corporal) y comido (ausencia de más del 50% del volumen corporal). En aquellos casos en que fue posible, se estableció el origen del deterioro: picoteo de aves, mordidas de tiburones o de orcas.

El picoteo de las aves se produce cuando las piezas capturadas mueren y ascienden a la superficie, donde son alcanzadas por las mismas. El picoteo afecta un solo flanco y la zona lesionada presenta bordes deflecados (Figura 1). La mordedura producida por tiburones se localiza en cualquier parte del cuerpo, pero generalmente comenzando desde la cola hacia la cabeza. Se presenta con forma semicircular y bordes lisos, sin desgarros (Figura 2). La producida por orcas, es también semicircular pero de mucho mayor diámetro y bordes aserrados (Figura 3).



Figura 1. Picoteo de aves.



Figura 2. Tiburón.



Figura 3. Orcas.

Se determinó el índice de captura incidental de mamíferos marinos (Ici):

$$\text{Ici} = \frac{\text{N}^\circ \text{ mamíferos capturados}}{1000 \text{ anzuelos calados}}$$

Para el estudio de la variación espacio-temporal del daño a la captura se definieron cuatro estaciones (Tabla 1):

Tabla 1. Cruceros realizados por el buque americano (A) y el español (E).

	Verano			Otoño			Invierno			Primavera			
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1993									A	A	A	A	
1994	A	A	A	AE	AE	AE	AE						
1995									A	A	A		
1996				A	A								

3. Resultados

Mamíferos capturados

Los mamíferos capturados fueron pinnípedos y delfínidos. Todos fueron liberados vivos y, a excepción de uno, quedaron enganchados de la boca al tratar de sacar la carnada. El índice de captura incidental fue 0,045.

-Pinnípedos

Se capturaron cinco *Arctocephalus tropicalis*, cuatro en la zona I (9/93 y 12/93) y uno en la zona II (7/94). El Ici de pinnípedos fue 0,032 (Figura 4).



Figura 4. Lobos.

-Delfínidos

Se capturaron dos delfines sin identificar en las zonas II (03/94 y 04/96), con un Ici de 0,013. Uno tenía el anzuelo en la boca y el otro tenía la aleta caudal enredada en la línea (Figura 5).



Figura 5. Delfín.

Daños a la captura

Se registraron daños a varias especies de los peces capturados, principalmente pez espada *Xiphias gladius* pero también atunes ojo grande *Thunnus obesus* y albacora *Thunnus alalunga*.

El 87,1% de las piezas de pez espada retenidas por los anzuelos se encontraron intactas, y los daños se distribuyeron entre orcas (8,2%), tiburones (1,5%), y aves y predadores sin identificar (3,2%) (Figura 6).

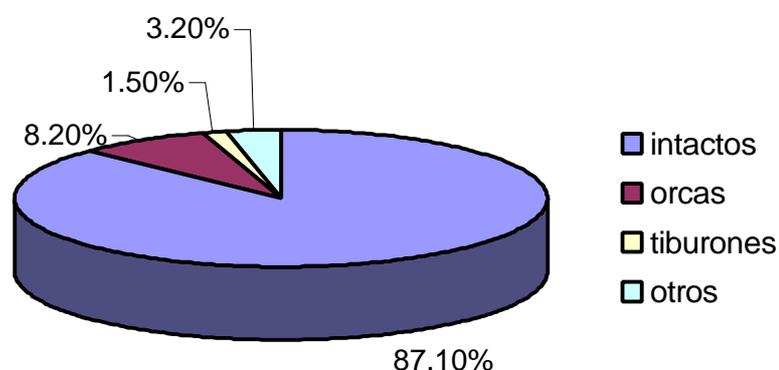


Figura 6. Composición de la captura, piezas de pez espada.

El 12,9% de las piezas de pez espada capturadas presentaron daños de algún tipo. En las zonas I y II se observaron mayores porcentajes de piezas dañadas (Tabla 2).

Tabla 2. Porcentajes de piezas (pez espada) dañadas e intactas según zonas.

Zona	Intactos		Dañados	
	n	%	n	%
I	1580	80,0	394	20,0
II	847	89,4	100	10,6
III	838	97,4	22	2,6
IV	234	98,3	4	1,7
Total	3499	87,1	520	12,9

Tabla 3. Desglose del origen del daño a las piezas de pez espada capturadas.

M= mordido; C= comido.

Zona		Lances	Orca			Tiburón			Sin identificar			Dañados
			M	C	M+C	M	C	M+C	M	C	M+C	
I	n	108	44	235	279	15	3	18	29	68	97	394
	%	51,9			70,8			4,6			24,6	100
II	n	59	15	37	52	11	6	17	14	17	31	100
	%	28,4			52,0			17,0			31,0	100
III	n	28	0	0	0	15	7	22	0	0	0	22
	%	13,5			0,0			100,0			0,0	100
IV	n	13	0	0	0	4	0	4	0	0	0	4
	%	6,2			0,0			100,0			0,0	100
Total	n	208	59	272	331	45	16	61	43	85	128	520
	%	100			63,7			11,7			24,6	100

El origen del daño fue atribuido a orcas (63,7%, 331 piezas), tiburones (11,7%, 61 piezas) y otros sin identificar (24,6 %, 128 piezas), cuyo origen no se pudo discriminar claramente (Tabla 3). Respecto al total de ejemplares mutilados, el daño producido por orcas se clasificó en: mordido

(17,8%) y comido (82,2%). Para tiburones, el valor porcentual de daño por mordedura fue de 73,8% y los comidos 26,2 % (Tabla 4).

Tabla 4. Clasificación del deterioro según mordidos o comidos (pez espada).

Zonas	Orcas		Tiburones	
	Mordidos (%)	Comidos (%)	Mordidos (%)	Comidos (%)
I	15,8	84,2	83,3	16,7
II	28,9	71,1	64,7	35,3
III	0	0	68,2	31,8
IV	0	0	100	0
Total	17,8	82,2	73,8	26,2

En las zonas I y II se registró la mayor cantidad de piezas dañadas por orcas. La Tabla 3 muestra el origen del daño en las distintas zonas de estudio, alcanzando para la zona I un valor de 70,8%, para la zona II de 52,0%, no registrándose en las zonas III y IV. Al comparar los valores de daño respecto a las distintas estaciones no se observó un patrón claro de comportamiento.

Evaluación de las pérdidas

Asimismo se consideró de interés evaluar las pérdidas económicas producidas en esta pesquería por la acción de orcas. En base a una muestra de 2.251 piezas desembarcadas intactas se obtuvo un peso promedio de 51,0 kg (eviscerado). Durante el período de estudio se obtuvieron 331 piezas afectadas por orcas de las cuales 272 fueron comidas y 59 mordidas. Se obtuvo un valor de pérdida en peso equivalente a 15.377 kg, y tomando un precio de venta promedio de 7 dólares por kg, la pérdida económica ascendió a U\$S107.640.

4. Discusión

Los resultados confirman la existencia de una interacción operacional entre mamíferos marinos y la pesquería de pez espada para la zona del Atlántico Sudoccidental. La sustracción y deterioro de las piezas capturadas, junto con los bajos valores de captura incidental de mamíferos marinos, hacen que este tipo de interacción represente un perjuicio mayor para los pescadores que para tales organismos en forma directa.

Captura de mamíferos

La captura de mamíferos es muy baja en cualesquiera de las zonas observadas, y la mortalidad por esta causa fue nula. Comparando estas observaciones con los valores registrados para artes de enmalle (Praderi 1975) en aguas uruguayas, se desprende que la captura de un mamífero en el palangre es un acontecimiento ocasional. Se han observado las operaciones de virado y calado con manadas de delfines en los alrededores del buque sin que se produzcan capturas, ni siquiera pérdidas de carnada.

Los valores de captura incidental de mamíferos fueron también los más bajos en comparación con otros grupos: aves 5,0 /1000 anzuelos (Barea *et al.* 1995) y reptiles (tortugas)

1,2 /1000 anzuelos (Achaval *et al.* 1996).

Es importante resaltar que si bien las especies endémicas para la zona I son *Arctocephalus australis* y *Otaria byronia*, los cinco pinnípedos capturados incidentalmente correspondieron a la especie *Arctocephalus tropicalis*.

Daños a la captura

Usualmente se producen daños a las piezas capturadas, debido a que el arte debe permanecer varias horas en el agua (7-12 hs. aprox.). Comparando el daño producido, la tendencia de las orcas es a comer las piezas y la de los tiburones a morderlas (Tabla 4). La presencia de los tiburones fue constante y regular a lo largo de todos los lances. Por el contrario, la presencia de orcas fue ocasional y el daño provocado de mucha mayor magnitud.

Las huellas dejadas en las piezas deterioradas permiten identificar el grupo causante de los daños (tiburones u orcas), aunque surge un número importante de mordidas sin identificar (24,6%). Integran esta categoría los casos donde fue imposible determinar el orden y/o el autor de las mordidas y tampoco se registraron aquellos en los que las piezas fueron retiradas del anzuelo por los depredadores. Por lo general la verificación de daños causados por orcas fue acompañada de avistamientos y en aquellos lances donde se registraron elevadas capturas de tiburones, no se verificó un aumento considerable en el número de piezas comidas. A pesar que todos estos factores podrían alterar el resultado final, el efecto negativo sobre la captura se conservaría, y de modificarse, tendería a aumentar los valores estimados de pérdidas.

La Tabla 3 muestra diferencias en las pérdidas en relación a las zonas. A pesar de que existe una diferencia importante en el número de lances realizados en cada una, en las zonas I y II se registraron los mayores daños a la captura. Si bien en las zonas III y IV no se registró interacción con las orcas, ésta no debe ser descartada debido al bajo número de lances. En cuanto a las variaciones temporales, no se registraron patrones claros.

Consecuencias de la interacción

El balance de la interacción pone de manifiesto la pérdida o deterioro de piezas como un aspecto que requiere atención desde el punto de vista de la pesquería. Hasta el momento no se han encontrado soluciones efectivas que ayuden a los pescadores a contrarrestar el efecto de la interacción. Las medidas adoptadas consisten en abandonar el lugar, buscando nuevas zonas, con un consiguiente gasto de combustible y tiempo, o la de permanecer de todas maneras en la zona, lo cual implica un aumento en el número de piezas dañadas. A pesar de que en uno de los buques se trató de atemorizar a las orcas por medio de disparos y de que los pescadores les disparan a menudo en todo su rango de distribución (Mitchell 1975^a, Goodall y Cameron 1980), no parece existir otra amenaza particular a esta especie, probablemente debido a su abundancia relativa y al amplio espectro de su dieta.

La actividad y presencia de las orcas no es actualmente previsible. Se trata de un predador de gran tamaño, con pocos o ningún otro animal que pueda competir directamente, capaz de comunicarse y cazar en grupos (Leatherwood *et al.* 1982), y con una capacidad de aprendizaje posiblemente subestimada. No hay maniobras evasivas efectivas que reduzcan el efecto de la pérdida de piezas, por lo que su presencia obliga al constante cambio de zona.

Perspectivas para la disminución del número de piezas dañadas

En los últimos años se han desarrollado diferentes métodos para la disminución de la interacción, ya sea en lo referente a captura incidental de mamíferos, como a la pérdida o deterioro de piezas. Entre las distintas técnicas utilizadas se encuentran: el salado de carnadas, utilización de mecanismos luminosos y grabación de sonidos de orcas (en el caso de espantamiento de pequeños cetáceos). Cabe citar el uso de ‘Pingers’ para alejar marsopas de redes de deriva en el Atlántico Norte con resultados alentadores. El mecanismo consiste en una señal acústica incluida en el arte, que emite a una frecuencia determinada, alertando a los mamíferos de su existencia.

BIBLIOGRAFÍA

- Achaval F., L. Barea & Y. Marín. 1996. Captura incidental de tortugas con palangre pelágico oceánico. 18th International Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation Abstracts. 1998. p. 83-84 (en este volumen).
- Azevedo, V.G., J. E. Kotas & S. Dos Santos. 1998. Registro e interação da baleia “orca” (*Orcinus orca*, L. 1758) com a pesca de espinhel de superfície (“longline”). XI Semana Nacional de Oceanografia, Rio Grande, Brasil. 18-24 outubro 1998. p. 681-683
- Barea L., I. Loinaz, Y. Marín, C. Ríos, A. Saralegui, A. Stagi, R. Vaz-Ferreira & N. Wilson. 1994. Mortality of albatrosses and other seabirds produced by tuna longline fisheries in Uruguay. CCAMLR, Scientific abstracts, 1994. WG-IMALF-94/17
- Leatherwood S., R. R. Reeves, W. F. Perrin & E. Evans. 1982. Whales, Dolphins, and Porpoises of the Eastern North Pacific and Adjacent Arctic Waters. A Guide to Their Identification. NOAA Technical Report NMFS, Circ. 444. p: 113-118.
- Little V; J. Gorga, L. Rodríguez; L. Aubriot & M. Lázaro. Anales de la Sexta Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur. Florianópolis- 24 al 28 de Octubre de 1994.
- Northridge, S. P. 1985. Estudio mundial de las interacciones entre los mamíferos marinos y la pesca FAO Inf. Pesca (251): 234 pp.
- Northridge, S.P., 1991. Actualización del estudio mundial de las interacciones entre los mamíferos marinos y la pesca. FAO Doc. Téc. Pesca (251) Supl. 1: 62 pp.
- Praderi, R. 1975. Incidental catch of Franciscana, *Pontoporia blainvillei* in shark gillnets off Uruguay. Paper IWC/SC/SC/28, London, England, June 1976. (Unpublished).
- Reeves, R. R. & S. Leatherwood. 1994. Dolphins, Porpoises, and Whales: 1994-1998 Action Plan for the Conservation of Cetaceans. IUCN, Gland, Switzerland. 92 pp.
- Sivasubramanian, K. 1964. Predation of tuna longline catches in the Indian Ocean by killer whales Bull. Fish. Res. Colombo, (17): 221-36
- Vaske, T. Jr & E. R. Secchi. 1991. Interferencias de orcas (*Orcinus orca*) en la pesca de atunes y especies afines con palangre en el sur de Brasil. Panel CTMFM, Diciembre 1991. p. 54.