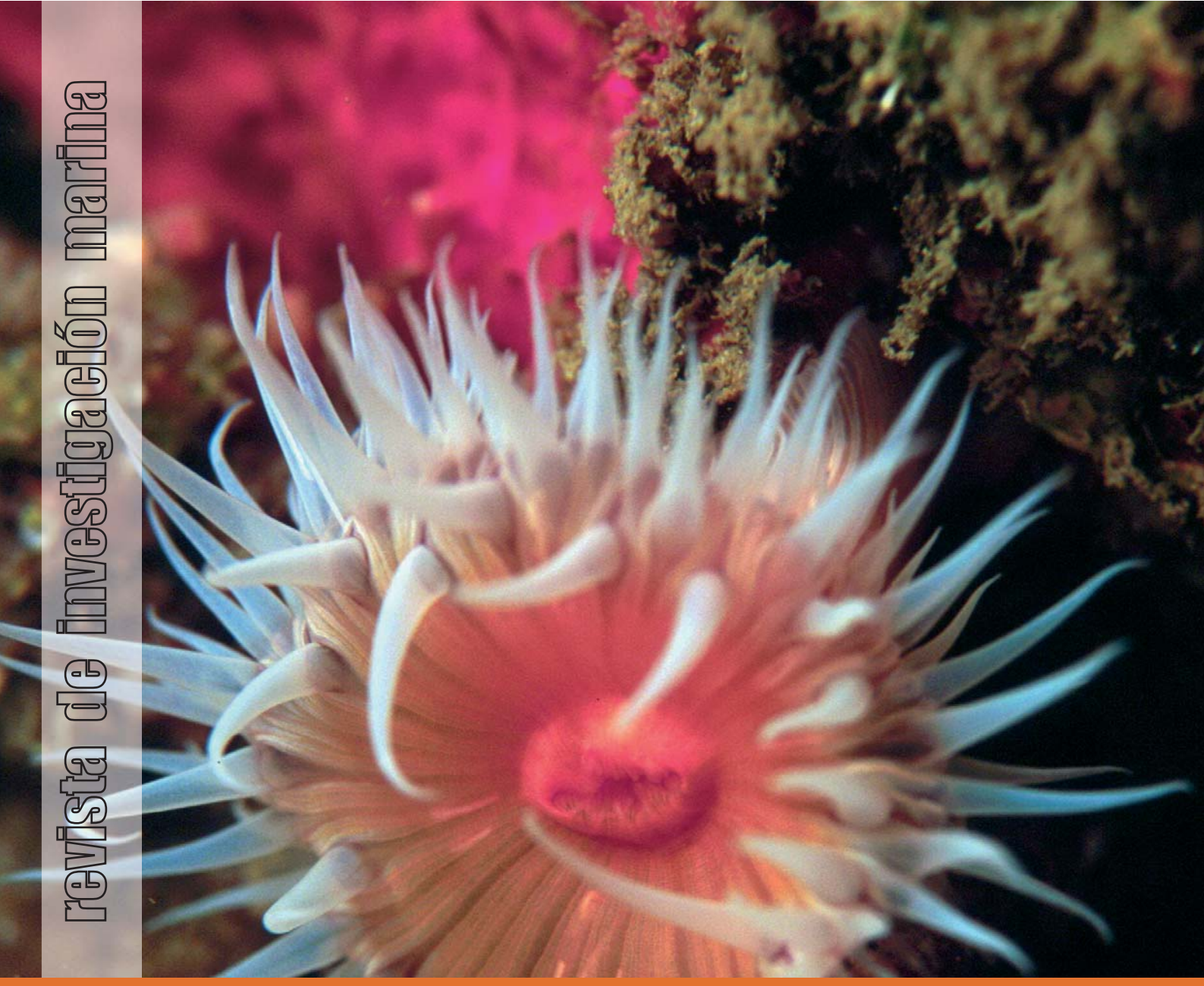
revista de investigación marina



1

Seguimiento técnico de la campaña experimental del buque pesquero "Kirrixki" en aguas al oeste de Escocia

Esteban Puente
Luis Arregi
Xavier Guinda
Araitz Bilbao

azti tecnalia

E. Puente, L. Arregi, X. Guinda y A. Bilbao, 2008. Seguimiento técnico de la campaña experimental del buque pesquero “Kirrixki” en aguas al oeste de Escocia. ‘*Revista de Investigación Marina’* de Tecnalia, 1: 32 pp.

La serie ‘*Revista de Investigación Marina’*, editada por la Unidad de Investigación Marina de Tecnalia, cuenta con el siguiente Comité Editorial:

Editor: Dr. Ángel Borja

Adjunta al Editor: Dña. Mercedes Fernández Monge e Irantzu Zubiaur (coordinación de las publicaciones)

Comité Editorial:
Dr. Lorenzo Motos
Dr. Adolfo Uriarte
Dr. Michael Collins
Dr. Javier Franco
D. Julien Mader
Dña. Marina Santurtun
D. Victoriano Valencia
Dr. Xabier Irigoien
Dra. Arantza Murillas

La ‘*Revista de Investigación Marina’* de Tecnalia edita y publica investigaciones y datos originales resultado de la Unidad de Investigación Marina de Tecnalia. Las propuestas de publicación deben ser enviadas al siguiente correo electrónico aborja@pas.azti.es. Un comité de selección revisará las propuestas y sugerirá los cambios pertinentes antes de su aceptación definitiva.

Edición: 1.ª Enero 2008
© AZTI-Tecnalia
ISSN: 1988-818X
Unidad de Investigación Marina
Internet: www.azti.es
Edita: Unidad de Investigación Marina de Tecnalia
Herrera Kaia, Portualdea
20010 Pasaia
Foto portada: © Alex Iturrate

© AZTI-Tecnalia 2008. **Distribución gratuita en formato PDF a través de la web de AZTI-Tecnalia: www.azti.es**

Seguimiento técnico de la campaña experimental del buque pesquero "Kirrixki" en aguas al oeste de Escocia

Esteban Puente*[a], Luis Arregi[a] , Xavier Guinda y Araitz Bilbao

Resumen

Este estudio presenta los resultados de una campaña de pesca experimental exploratoria en aguas del Oeste de Escocia con la embarcación de pesca de arrastre "KIRRIXKI" (modalidad de *baka*), realizada entre Mayo y Octubre de 2002. Su objetivo general ha sido evaluar la idoneidad de una explotación comercial de especies en aguas profundas en tres caladeros de pesca (Rockall, Sta. Kilda y Noroeste de Irlanda). Se han empleado diferentes configuraciones de burlones en y puertas en el sistema de arrastre, siendo un burlón de 51 metros de largo y puertas ovales metálicas de tipo *Viking* de 3,2 m^2 los elementos importantes que han dado los mejores resultados. Las pescas se han realizado entre 300 y 900 metros de profundidad. Los resultados de las pescas se han desglosado por caladeros y estratos de profundidad. Se ha identificado un conjunto de nueve especies principales en las capturas retenidas a bordo; tres de ellas han supuesto 50% de la captura retenida, siendo el palo (*Molva dypterigia*) la principal (37%). Se han dado patrones claros de variación de la tasa de captura en función de la profundidad para cuatro especies (lotza, maruca, cabra, merluza), no se ha evidenciado dicho patrón para el resto (palo, gallo inglés y rape blanco). La variación de la distribución de talla de peces capturados por estratos de profundidad ha sido más marcada en un grupo de especies (palo, gallo inglés, lotza, rubia) que en el restante (maruca, cabra, merluza, rape, gallos). El descarte ha estado dominado por tres especies tanto en frecuencia como en su cuantía: abixón (*Argentina silus*), rata (*Chimaera monstrosa*) y granadero (*Coryphaenoides rupestris*).

Antecedentes

La empresa Lagun Taldea S.A. ha desarrollado una campaña experimental exploratoria con la embarcación "Kirrixki" (3ª-BI-4-6-00) entre los meses de mayo y octubre de 2002 (incluidos) en aguas al oeste de Escocia, con el fin de evaluar la idoneidad de una explotación comercial de especies en aguas profundas. Con ese objeto, Lagun Taldea S.A. ha llevado a cabo, entre otros trabajos de preparación, una serie de modificaciones técnicas del arte de pesca para operar en profundidades superiores a las habituales de trabajo para la flota comercial.

Objetivos

Los objetivos específicos acordados para este estudio fueron:

1.- Efectuar una descripción pormenorizada de las actividades de pesca durante la campaña: rutas, área geográfica cubierta, características de los lances (profundidad, duración del lance, velocidad de tracción).

2.- Caracterizar técnicamente las artes de pesca empleadas.

3.- Cuantificar la composición de la captura retenida: cuantía en peso y distribución de talla para las principales especies retenidas de cada lance.

4.- Caracterizar la distribución de las capturas por estratos de profundidad.

5.- Estimar los descartes en términos de composición en especies y de casuística de los mismos.

Material y Método de Trabajo

La información de la campaña proviene de dos fuentes principales. En lo que respecta a la actividad del barco y los resultados de las pescas, la información ha sido recogida por un observador embarcado a bordo de la embarcación Kirrixki. La información referente a los artes de pesca, proviene en gran parte de las empresas fabricantes de redes Inas Mujica S.L. y Artes de Pesca Salom S.A.[1], completada con información recogida durante las campañas.

La información recogida por el observador a lo largo de la campaña ha sido de dos tipos:

1) Diario de actividad de pesca con recogida de las características de todos los lances de la campaña (fecha, hora, duración, profundidad, posición geográfica de inicio y de final, tipo de arte de pesca, tipo de puertas de arrastre, captura retenida por especies).

2) Muestreo de un número representativo de lances de la marea. En cada uno de estos lances se ha llevado a cabo un protocolo de recogida de información que incluye, aparte de las características técnicas de cada lance ya mencionados, los siguientes aspectos principales:
   - composición específica de la captura retenida
   - peso estimado de las principales especies retenidas

[a] *Unidad de Investigación Marina; AZTI-Tecnalia; Sukarrieta, Bizkaia.*
[*] *Autor : Tel: +34 94 602 94 00; e-mail: epuente@suk.azti.es*

Esta es la contribución número 398 de la Unidad de Investigación Marina de AZTI-Tecnalia.

[1] Información elaborada por su consultor D. Jose María Ferarios Lázaro.

- distribución de tallas de las principales especies retenidas
- composición en especies del descarte, razón para el mismo y estimación “*de visu*” del mismo (en número de cajas “estándar”).

De regreso de la campaña toda la información recabada por el observador se ha introducido en dos bases de datos informáticas creadas al efecto. Una de ellas recoge toda la información general de los lances de pesca y otra toda aquella referente a la composición por tamaños de las capturas. Los resultados del estudio se han elaborado en base al procesado de los datos realizado a partir de las extracciones de información efectuadas de las dos bases de datos.

Resultados

1. Descripción de las actividades de pesca

La iniciativa de pesca experimental se ha llevado a cabo en dos fases o campañas, separadas entre ellas por un período de tiempo de dos meses de descanso en los que el barco permaneció amarrado en Ondárroa, puerto base del barco.

La primera de las campañas comenzó el 26 de abril con la salida del barco del puerto escocés de Lochinver y finalizó el 16 de julio con la entrada en el puerto de Ondárroa. En este espacio de tiempo el barco realizó un total de nueve mareas[2] con una duración media de las mismas de 8,7 días, siendo la duración máxima de 12 días y la mínima de 5,5, dependiendo de la zona de pesca en la que faenaba el barco.

Excepto la última descarga de pescado que se llevó a cabo en Ondárroa, todas las demás se realizaron en el puerto de Lochinver, elegido por su cercanía al caladero de pesca y disponibilidad de infraestructura para la realización de las descargas y transporte del pescado en camión. Los necesarios víveres, pertrechos y redes de repuesto han sido transportados por camión desde Ondárroa y embarcados en Lochinver cada final de marea.

La segunda campaña comenzó el día 9 de septiembre con salida del barco del puerto de Ondárroa y finalizó el día 8 de octubre con el desembarco del observador de AZTI en el puerto de Lochinver. En este período de tiempo, se realizaron un total de 4 mareas, con una duración media de 7,1 días, siendo la duración máxima de 8 días y la mínima de 6.

Las zonas de pesca o caladeros en los que se han llevado a cabo ambas campañas exploratorias han sido tres, aunque la mayor parte de los lances se han realizado en dos de ellos (Figuras 1 y 2): el caladero de “Sta. Kilda” situado en la división ICES VI A, donde se han realizado un total de 292 lances (76% del total), y el caladero de “Rockall” en la división ICES VIB con 91 lances (24%). Además se han realizado 4 lances en el Noroeste de Irlanda, división ICES VI A. Si bien en la primera campaña se trabajó en ambos caladeros, con 193 lances en “Sta. Kilda” (68% del total de la primera campaña) y 91 lances en “Rockall” (32%), en la segunda campaña todos los lances, excepto los cuatro realizados en el NW de Irlanda, se realizaron en “Sta. Kilda” (99 lances, es decir 96% del total).

Las rutas para llegar a los diferentes caladeros difieren sensiblemente en función del puerto de inicio de la marea, en el caso de las campañas realizadas por el “Kirrixki” los puertos han sido dos, Ondárroa y Lochinver. La ruta entre el puerto de Ondárroa y los dos principales caladeros en los que se han desarrollado las campañas es de entre 72 y 96 horas días, mientras que la ruta del puerto escocés de Lochinver es de 16 horas a Sta. Kilda y 33 horas a Rockall. Las mareas de comienzo y final de campaña han sido especialmente largas como consecuencia de que se salía o entraba de/a Ondárroa, puerto alejado considerablemente de la zona de pesca.

Uno de los aspectos importantes del presente estudio es el factor profundidad de trabajo, ya que el objetivo fundamental de las campañas experimentales ha sido explorar las aguas profundas de los caladeros.

La Tabla 1 presenta la distribución de lances por mareas, caladeros y estratos de profundidad (tomados dichos estratos en intervalos de 100 metros), junto con otros datos descriptivos de las mareas.

[2] Se entiende por marea el período de tiempo comprendido entre la salida del barco de puerto hasta que el barco llega al puerto a descargar, incluyendo por lo tanto la ruta al caladero. El puerto de salida y de llegada no necesariamente son el mismo.

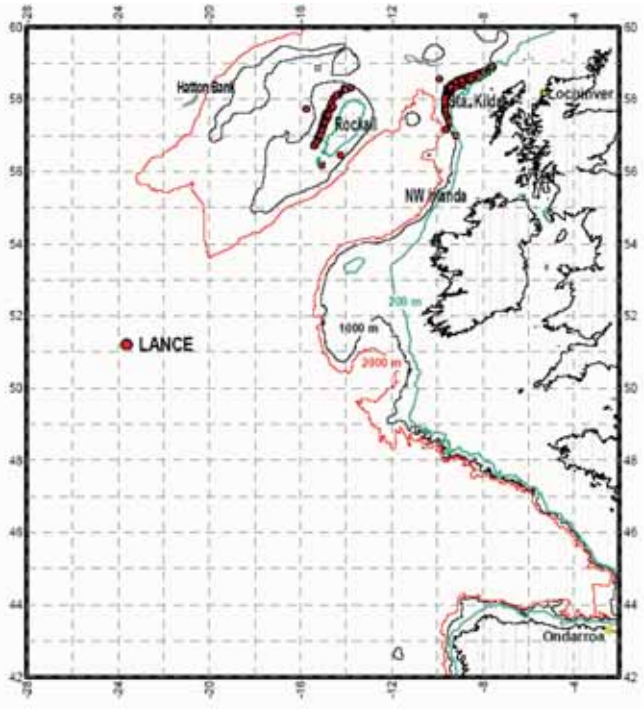


Figura 1. Localización geográfica de los lances efectuados en la primera campaña.

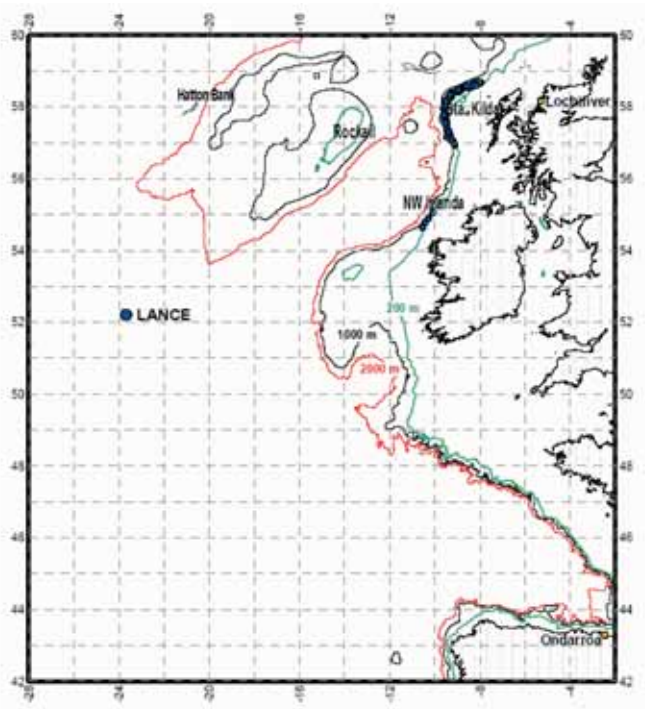


Figura 2. Localización geográfica de los lances efectuados en la segunda campaña.

Tabla 1. Datos generales correspondientes al desarrollo de las dos campañas de pesca experimental, así como a las mareas de que se han compuesto cada una de ellas.

	1ª Campaña (del 26 Abril al 16 Julio 2002)										2ª Campaña (del 9 Septiembre al 8 Octubre 2002)					
	MAREAS									Subtotal	MAREAS				Subtotal	TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10	11	12	13		
Fecha salida	26/04	07/05	14/05	25/05	02/06	09/06	15/06	25/06	05/07		09/09	17/09	23/09	01/10		
Fecha llegada	07/05	14/05	24/05	02/06	09/06	15/06	25/06	05/07	16/07		17/09	23/09	01/10	08/10		
Días de marea	12	7	10	7,5	6,5	5,5	9,5	9,5	10,5	78	8	6	7,5	7	28,5	106,5
Días de pesca	9	6	9	6,5	5,5	4,5	8	8,5	7	64	5	5	7	6	23	87
Nº lances por subárea ICES (caladero)																
Caladeros	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Subtotal	10	11	12	13	Subtotal	
Rockall (ICES VI b)	6		31				33	21		91						91
Sta. Kilda (ICES VI a)	30	27	6	36	25	22	3	15	29	193	17	22	33	27	99	292
NW Irlanda (ICES VI a)											4				4	4
Nº lances totales	36	27	37	36	25	22	36	36	29	284	21	22	33	27	103	387
Nº lances por estrato de profundidad (m)																
Profundidad (m)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Subtotal	10	11	12	13	Subtotal	
200-299										0	1				1	1
300-399	1	5						8	1	15	3	6		3	12	27
400-499	5	11	34	4		1	33	17	9	114	13	15	23	18	69	183
500-599	3	1			1	1	2	6	11	25	4	1	10	6	21	46
600-699	19	5		12	16	19	1	5	8	85					0	85
700-799	6	5	1	17	8	1				38					0	38
800-899	2		2	3						7					0	7

Durante la primera campaña se realizaron lances en seis de los siete estratos de profundidad de los cuales se han obtenido registros al final de la campaña (Figura 3), quedando sin registro alguno el estrato inferior (200- 299 metros). Los estratos mejor representados en esta primera campaña fueron los de 400-499 m (40% de los lances) y el de 600-699 m (30%). En la segunda campaña, por el contrario, tan sólo se han realizado lances encuatro de los estratos, si bien en el estrato inferior (200-299 m) tan sólo se ha realizado un lance. En esta campaña el mejor representado es nuevamente el estrato de 400-499 m con el 70% de los lances, seguido del estrato 500-599 m con un 20%. Se puede decir que el esfuerzo se ha concentrado durante la segunda campaña en profundidades medias del rango de profundidad, una vez explorado el total de los rangos posibles en la primera campaña.

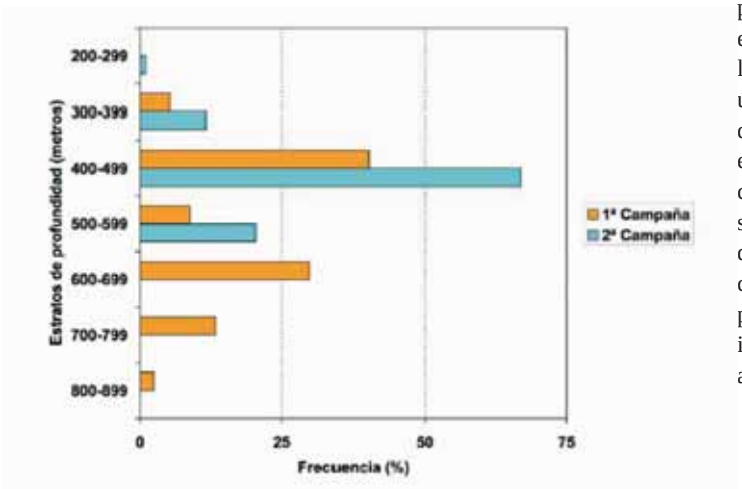


Figura 3. Distribución de los lances por campañas y estratos de profundidad.

Atendiendo a los caladeros de pesca frecuentados y la distribución batimétrica de los lances en cada uno de ellos, durante la primera campaña se realizaron lances tanto en Rockall (61 lances) como en Sta. Kilda (193 lances). Los lances en Rockall se repartieron en tres estratos de profundidad (Figura 4), siendo el más frecuentado el estrato 400-499 m con 82 lances (90%). En Sta. Kilda cabe destacar el amplio rango batimétrico explorado durante esta primera campaña, destacando los estratos 600-699 m con 85 lances (44%), 700-799 m con 38 lances (20%) y 400-499 m con 32 lances (17%).

En cuanto a la segunda campaña, fueron dos los caladeros en los que se realizaron lances, NW de Irlanda y Sta. Kilda. Los lances en el NW de Irlanda pueden calificarse de meramente anecdóticos (4 lances), ya que el grueso de la campaña se desarrolló en Sta. Kilda (99 lances), donde a diferencia de la primera campaña tan sólo fueron tres los estratos batimétricos en los que se realizaron lances: el estrato 400-499 m con 68 lances (67%), el de 500-599 m con 21 lances (21%) y por último el de 300-399 m con 10 lances (10%). Es de destacar que, con respecto a la primera campaña, no se frecuenta el caladero de Rockall, probablemente debido a las malas condiciones meteorológicas frecuentes en este caladero y a su lejanía con respecto al puerto de descarga. Otro hecho destacable es la concentración de los lances de la segunda campaña en tres estratos de profundidades medias, lo que se puede deber a la identificación de las profundidades estimadas idóneas para la pesca, una vez realizada la labor de exploración a lo largo de la primera campaña.

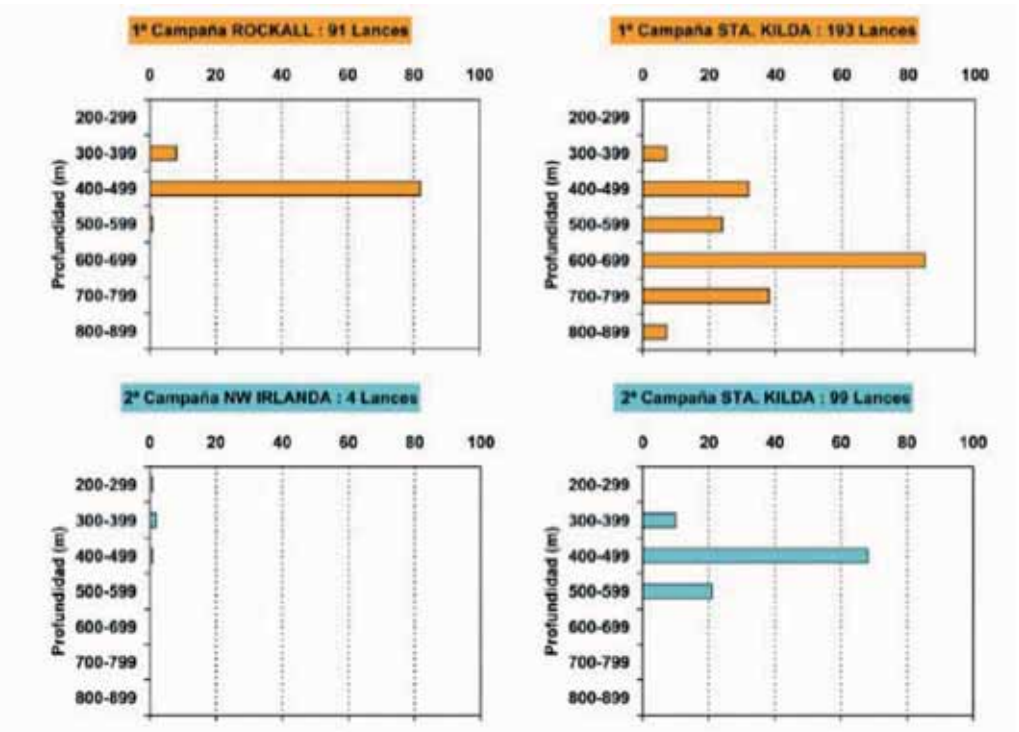


Figura 4. Distribución de los lances por campaña, caladero y profundidad de pesca.

2. Características técnicas de las artes de pesca

El arte de pesca utilizado por la embarcación Kirrixki es la red de arrastre de fondo a la "baka" con puertas.

En el transcurso de las campañas experimentales realizadas se han utilizado tres tipos de redes de arrastre. De entre estos tres modelos de redes, las más utilizadas han sido la de 51 metros de burlón y la de 80 metros (un tercer tipo de 74 metros se empleó en un solo lance).

Entre ambas redes suman un porcentaje de lances superior al 99% sobre el total, siendo la red de 51 metros la más utilizada con un 56% de los lances observados, mientras que la red de 80 metros se utilizó en el 43% de los mismos.

La principal característica de las redes utilizadas en la campaña es su sencillez en cuanto a construcción y estructura de paños se refiere (Figuras 5 y 6). Este hecho facilita en gran medida la reparación y el armado de las mismas, ya que son frecuentes las roturas por enganches con el fondo marino que conllevan posteriores reparaciones a bordo en condiciones muy limitantes de espacio y tiempo. Cada red dispone de un "tren" de discos adosado al burlón (elemento reforzador del burlón compuesto de discos de goma, a veces esferas metálicas) adecuado a la longitud del burlón que protege (Figura 7). Los citados trenes se utilizan como protección contra los enganches provocados por la consistencia rocosa del fondo, siendo su función la de permitir que el burlón, a pesar de ir en contacto con el fondo, pueda "saltar" sobre el relieve accidentado del mismo. Otra característica de las redes utilizadas a lo largo de las campañas es su maniobrabilidad, tanto para estibar la red al virarla de la mar como para estibar las redes de repuesto en la cubierta.

Las diferencias entre los trenes se refieren principalmente al diámetro y distribución de los discos de goma. En un primer momento se utilizó un tren con discos grandes de 300 mm y discos pequeños de relleno de 80 mm. Posteriormente se pasó a utilizar otro con discos de un diámetro superior con el que se obtuvieron mejores resultados para la red de 51 metros.

Este tren consta de tres piezas, la primera de ellas llamada pieza frontal (montada en la boca de la red) tiene un total de 11 metros y las dos laterales (montadas sobre cada una de las bandas) son de 20 metros cada una de ellas, estas tres piezas van unidas entre sí por medio de grilletes.

Los discos de goma utilizados son de dos tamaños (400 mm y de 300 mm). El número de discos grandes en cada una de las piezas es de 29, distribuyéndose en la pieza central cada 0,40 m y en las dos laterales cada 0,70 m.

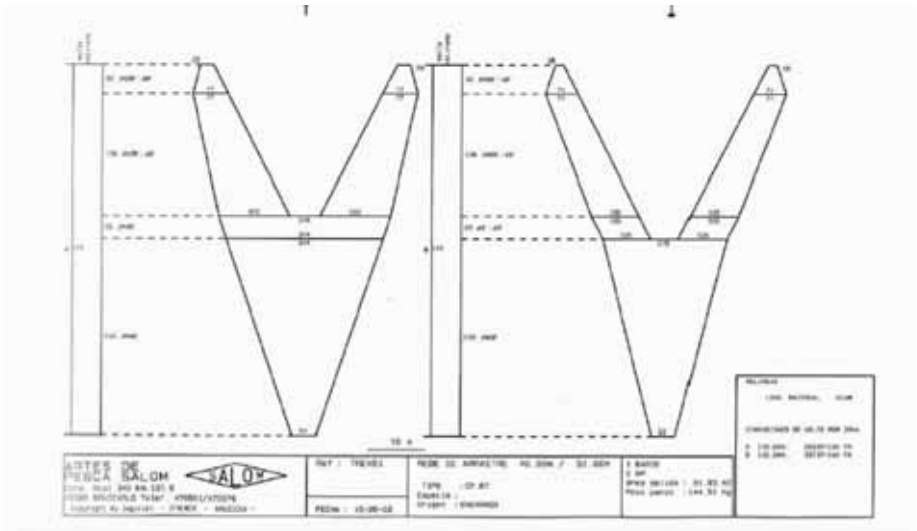


Figura 5. Plano de la red de 51 metros. (Cortesía de INAS MUJICA S.L. y ARTES DE PESCA SALOM S.A.)

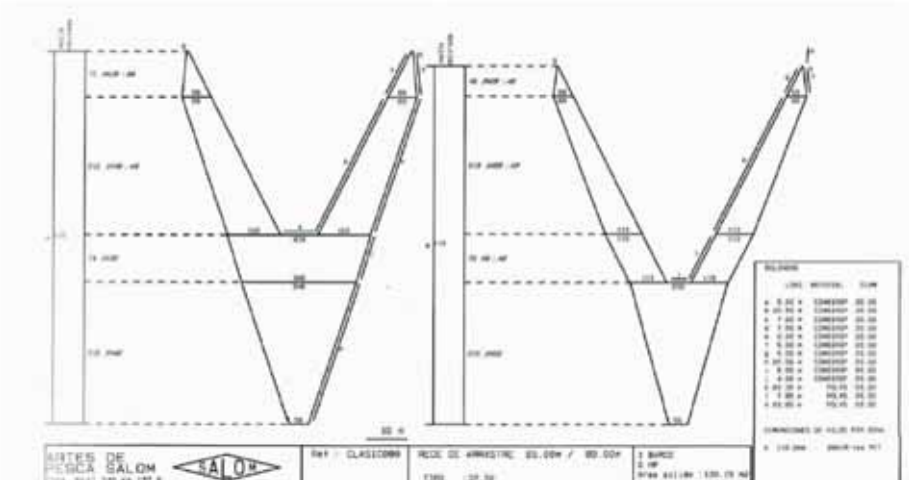


Figura 6. Plano de la red de 80 metros. (Cortesía de INAS MUJICA S.L. y ARTES DE PESCA SALOM S.A.)

Figura 7. Tren de discos de goma montados en el burlón de la red de arrastre.

El espacio que queda entre dos discos grandes va cubierto con un número variable de discos pequeños (unos 200 para el total del burlón). En la parte central además de los discos grandes y pequeños se colocan un total de 32 piezas cilíndricas metálicas de 2 kg cada una de ellas para asentar la boca de la red. Todos los componentes del tren van montados sobre un cable de acero de 18 mm, sumando un peso total de 740 kg.

Otro factor importante en el aparejamiento de la red de arrastre son las puertas. En el transcurso de las campañas han sido frecuentes los cambios de puertas, debido a la dificultad de conseguir las aberturas (horizontal y vertical) estimadas óptimas para cada una de las redes utilizadas. Se han utilizado dos modelos de puertas, “clásica” y “Viking”, esta última en tres tamaños (Tabla 2). Después de ajustes y pruebas diversas durante la primera campaña se adoptó finalmente un modelo y tamaño de puertas con el que se estimó que se conseguía un rendimiento óptimo del arte de pesca.

Tabla 2. Principales características de las puertas utilizadas.

Marca / Modelo	Material	Área (m2)	Dimensiones (m)	Peso (kg)
Clásica	Madera	3,9	2,80X1,40	1.230
Poly-Ice / Viking V 4,0	Acero	4,0	1,86X2,68	1.300
Poly-Ice / Viking V 3,6	Acero	3,6	1,77X2,54	1.300
Poly-Ice / Viking V 3,2	Acero	3,2	1,67X2,40	1.200

La puertas de madera con borde de acero son las más utilizadas por la flota de arrastre al fresco de Ondárroa y son las que utilizó el “Kirrixki” al comienzo de la campaña. Posteriormente, en un intento para adecuar el arte de fondo clásico a las elevadas profundidades en las que trabajó durante las campañas exploratorias, se pasó a utilizar las puertas de hierro modelo “Viking” de Poly-ice de 4 m^2 (Figura 8). Este tipo de puerta no ofreció los resultados deseados, por lo que se buscó, con la ayuda de los técnicos de la empresa Artes de Pesca Salom S.A., aquel tamaño óptimo para el arte y las profundidades de pesca en las que se trabajó. Finalmente, se obtuvo el ajuste deseado para el arte de pesca con las puertas Viking de 3,2 m^2 una vez realizadas las modificaciones oportunas en su aparejamiento.

Figura 8. Puerta modelo “Viking”.

Una de las principales consecuencias de esta optimización del aparejamiento, es la disminución del número de metros de malleta a utilizar, reduciéndose de los 400 m habituales a los 300 con los que el barco trabajó en óptimas condiciones al final de la segunda campaña. Esto supone un ahorro considerable, tanto en el propio material como en combustible.

La duración de los lances ha sido tomada desde el momento en que la red estaba en el agua, y tanto la malleta como todo el cable habían sido filados, hasta el momento en el que el patrón daba la orden de virar el aparejo. La duración media de los lances para el total de las dos campañas ha sido de 223 minutos o 3 horas y 43 minutos con predominio de los lances de 3-4 horas (209 lances; 54% del total) y de 4-5 horas (144 lances; 37%) (Figura 9).

La velocidad con la que el barco arrastra el arte de pesca influye en las dimensiones de la boca del arte. Por otra parte, la abertura vertical de la red deseada por los patrones va en función de la relación que tiene la especie objetivo con el fondo, siendo un factor que determina su vulnerabilidad al arte de arrastre. Para un determinado arte de arrastre clásico, a medida que aumenta la velocidad, la abertura vertical de dicho arte disminuirá mientras que la abertura horizontal aumentará. Al disminuir la velocidad, ocurrirá lo contrario. Las mediciones de aberturas se han realizarado con diferentes sensores “Scanmar”, tomando la abertura horizontal entre ambas puertas y la abertura vertical entre la relinga de flotadores y el fondo (Tabla 3). La red de 51 m de burlón trabajó a lo largo de la primera campaña con una abertura horizontal media de 162,4 m y una abertura vertical de 3 m. Estas aberturas fueron incrementadas en la segunda campaña, probablemente por la mejora en el aparejamiento y elección de las puertas, hasta alcanzar 177,4 m de distancia entre puertas y 3,9 m de abertura vertical. En el caso de la red de 80 m, no se dispone de registros de abertura vertical para la primera marea. En lo que respecta a su abertura horizontal, se ha observado como de la primera a la segunda campaña se ha conseguido un aumento de la abertura, pasando de 150,0 a 155,4 m.

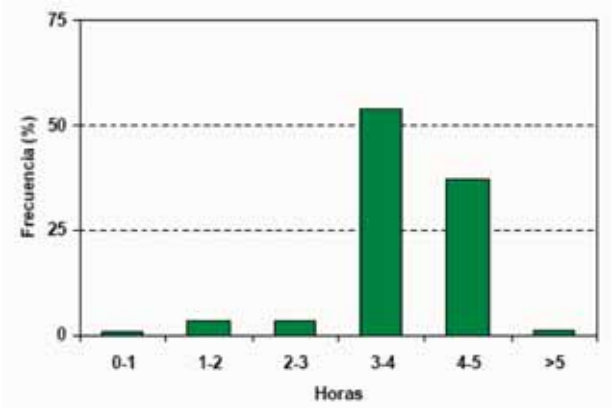


Figura 9. Distribución de frecuencia de la duración de los lances.

Tabla 3. Aberturas observadas para las redes más utilizadas en las campañas.

		1ª Campaña		2ª Campaña	
		H	**V**	**H**	**V**
51	Nº Observaciones	24	6	7	2
	Promedio	162,4	3,0	177,4	3,9
	Desv. estándar	26,1	0,3	10,9	0,2
80	Nº Observaciones	12	0	52	8
	Promedio	150,0	-	155,4	4,6
	Desv. estándar	21,6	-	32,9	2,4

Abreviaturas: (H), abertura vertical de la red en metros. (V), distancia en metros entre las dos puertas. (-), datos no disponibles.

3. Capturas retenidas

Sobre el conjunto de especies capturadas durante la campaña se han identificado un total de 9 especies retenidas (Tabla 4); especies que son objeto de un análisis detallado en este estudio por su importancia en peso y en valor. En el Anexo 2 se proporciona información general sinóptica sobre cada una de estas especies.

En el conjunto de las dos campañas, las capturas dominantes han sido de palo (37% del total retenido estimado), seguidas a distancia por las de gallo inglés (12%) y lotza (11%). Las seis especies restantes representan cada una menos del 10% sobre el total.

Las capturas totales de la primera campaña han sido significativamente superiores a las de la segunda debido a la mayor duración de aquella. También la proporción de especies retenidas ha cambiado sustancialmente entre la primera y la segunda campaña, posiblemente en relación con la diferente estrategia de frecuentación de caladeros seguida entre ambas campañas, tanto en la ubicación geográfica de los mismos como en las profundidades a que se han efectuado los lances (ver apartado 3.1). Así, las capturas de la primera campaña han estado fuertemente dominadas por el palo (47%), mientras que en la segunda las capturas de esta especie tienen una importancia marginal (0,5%). Diferencias importantes entre campañas ocurren igualmente para el gallo inglés (primera campaña: 14%; segunda campaña: 3%), la maruca (primera campaña: 6%; segunda campaña: 20%) y la merluza (primera campaña: 3%; segunda campaña: 26%).

En general, la segunda campaña ha estado más diversificada entre especies objetivo que la primera.

Tabla 4. Composición de la captura retenida a bordo en el conjunto de las campañas de pesca experimental, así como su desglose entre la primera y la segunda campaña.

		TOTAL		1ª Campaña		2ª Campaña	
Nombre vulgar	**Nombre científico**	Kg	%	Kg	%	Kg	%
Palo	*Molva dypterygia*	54.465	36,8	54.314	46,7	152	0,5
Gallo inglés	*Glyptocephalus cynoglossus*	17.185	11,6	16.138	13,9	1.048	3,3
Lotza	*Phycis blennoides*	16.052	10,8	11.459	9,9	4.594	14,4
Maruca	*Molva molva*	12.867	8,7	6.379	5,5	6.488	20,3
Cabra	*Helicolenus dactylopterus*	12.230	8,3	9.348	8,0	2.882	9,0
Merluza	*Merluccius merluccius*	11.758	7,9	3.344	2,9	8.414	26,4
Rape blanco	*Lophius piscatorius*	11.302	7,6	7.680	6,6	3.622	11,3
Gallos	*Lepidorhombus spp.*	6.311	4,3	3.798	3,3	2.513	7,9
Rubia	*Brosme brosme*	6.015	4,1	3.804	3,3	2.211	6,9
	Total	148.186	100,0	116.264	100,0	31.922	100,0

Si se analiza en detalle la composición en especies por campaña y caladero de pesca (Tabla 5), los resultados indican una importante variabilidad en las capturas dependiendo del lugar de pesca.

Tabla 5. Composición de la captura retenida a bordo por campaña (primera y segunda) y caladeros (Rockall, Sta. Kilda y NW Irlanda).

		1ª campaña				2ª campaña			
		Rockall (91 lances)		Sta. Kilda (193 lances)		Sta. Kilda (99 lances)		NW Irlanda (4 lances)	
Nombre vulgar	**Nombre científico**	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%
Palo	*Molva dipterygia*	1.659	5,3	52.655	62,1	152	0,5	0	0,0
Gallo inglés	*Glyptocephalus cynoglossus*	15.575	49,5	563	0,7	1.048	3,3	0	0,0
Lotza	*Phycis blennoides*	999	3,2	10.460	12,3	4.530	14,5	63	9,7
Maruca	*Molva molva*	1.361	4,3	5.019	5,9	6.221	19,9	267	41,0
Cabra	*Helicolenus dactylopterus*	5.428	17,3	3.921	4,6	2.672	8,5	210	32,2
Merluza	*Merluccius merluccius*	0	0,0	3.344	3,9	8.339	26,7	75	11,5
Rape blanco	*Lophius piscatorius*	1.926	6,1	5.754	6,8	3.594	11,5	28	4,3
Gallos	*Lepidorhombus spp.*	3.422	10,9	376	0,4	2.513	8,0	0	0,0
Rubia	*Brosme brosme*	1.067	3,4	2.737	3,2	2.202	7,0	8	1,2
	Total	31.437	100	84.828	100	31.270	100	652	100

Así, en la primera campaña se han registrado diferencias importantes en la composición de especies entre los dos caladeros, en relación posiblemente con la distinta profundidad de trabajo en uno y otro (ver apartado 3.1). En Sta. Kilda ha habido predominio de lances entre 600 y 800 m con fuerte dominancia de palo en las capturas (62%), mientras que en Rockall la mayoría de los lances han sido entre 400 y 500 m con dominancia en las capturas de gallo inglés (50%) y cabra (17%).

En el caladero de Sta. Kilda se han observado diferencias importantes en las capturas entre la primera y segunda campañas, posiblemente relacionadas igualmente con las diferentes profundidades de pesca en este caladero entre ambas campañas (predominio de lances de 600 a 800 m en la primera y de 400 a 600 m en la segunda). El fuerte predominio del palo (62%) en las capturas de la primera campaña es reemplazado en la segunda por una dominancia compartida de merluza (26%), maruca (20%) y lotza (15%), mientras que las capturas de palo han sido prácticamente inexistentes.

Para profundidades de pesca similares entre Rockall en la primera campaña y Sta. Kilda en la segunda campaña (pescas mayoritarias en 400-500 m en ambos caladeros y campañas), las diferencias en la proporción de especies capturadas es también significativa, pudiendo ser debidas a diferencias geográficas en la composición de los recursos de los caladeros y/o a variaciones en el tiempo de los mismos en el plazo de tiempo entre la primera campaña (primavera-verano) y la segunda (verano-otoño).

Si se analizan los rendimientos de pesca (capturas en peso por hora de pesca efectiva sobre el fondo) y la composición en tallas de las capturas según estratos de profundidad, la diversidad de resultados obtenidos exige un análisis de los mismos especie por especie:

- **Palo** (Figuras 10 y 11): Tanto en Rockall en la primera campaña como en Sta. Kilda durante la segunda, los rendimientos de la especie han sido sensiblemente más bajos que en Sta. Kilda durante la primera campaña. En este último caladero, donde las capturas han sido mayores, los rendimientos de pesca no parecen mostrar un patrón de variación claro según la profundidad ya que, en todos los estratos de profundidad, los rendimientos han sido similares, exceptuando el estrato de 700-799 m en que ha sido algo superior.

  Si se analizan las distribuciones de talla en las capturas, éstas se extienden en el rango de 50 a 130 cm con dos modas, una más importante en cuanto a valores de frecuencia entre 70 y 80 cm y una secundaria entre 80 y 100 cm. Los estratos de menor profundidad (de 300 a 500 m) son los que presentan la mayor proporción de ejemplares de talla más reducida (inferiores a 70 m), si bien en casi todos los estratos de profundidad se ha dado una moda entre 70 y 80 cm de longitud. Los ejemplares de talla superior a 80 cm han sido escasos en todas las profundidades.

- **Gallo Inglés** (Figuras 12 y 13): Para profundidades de pesca homólogas en Rockall y Sta. Kilda, los rendimientos de pesca han sido significativamente superiores en el primer caladero (rendimientos superiores a 120 $kg.h^{-1}$), frente al segundo (inferiores a 40 $kg.h^{-1}$). Los mayores rendimientos de pesca se han registrado en los estratos de menor profundidad (300 a 500 m). No se han registrado capturas por debajo de 700 m. La talla en las capturas se extiende desde 23 a 50 cm con dos modas (28 y 35 cm). Los ejemplares de mayor tamaño (30 a 40 cm) se han capturado en el estrato 400-500 m en mayores proporciones que en profundidades menores, en donde las distribuciones de talla de las capturas son similares.

- **Lotza** (Figuras 14 y 15): Los mayores rendimientos de lotza se han registrado en Sta. Kilda particularmente durante la primera campaña. En esta campaña y caladero, el rendimiento medio aumenta progresivamente con la profundidad desde los 300 m (27 $kg.h^{-1}$) hasta los 800 m (87 $kg.h^{-1}$); por debajo de 800 m se ha registrado una disminución significativa del rendimiento de pesca (45 $kg.h^{-1}$). En la segunda campaña, el patrón de incremento del rendimiento de pesca con la profundidad ha sido menos evidente.

  La distribución de tallas en el total de las dos campañas presenta varias modas: una moda numéricamente importante en cuanto al valor de frecuencia se sitúa en ejemplares pequeños de 27 cm; las otras modas están peor definidas y corresponden a ejemplares de mayor tamaño (40, 49 y 56 cm). Si se analizan las tallas por campañas y estratos de profundidad, hay que destacar en primer lugar que los ejemplares de la primera moda se han capturado exclusivamente en la segunda campaña sobre todo entre 300 y 400 m, si bien en estas profundidades aparecen igualmente ejemplares de tallas superiores. La mayor proporción de ejemplares de talla grande (entre 50 y 70 cm) se ha registrado en la primera campaña en los estratos profundos (600 a 800 m).

- **Maruca** (Figuras 16 y 17): Los mayores rendimientos de pesca se han obtenido durante la segunda campaña, tanto en Sta. Kilda como en los escasos lances efectuados en el NW de Irlanda. En todos los caladeros, los mayores rendimientos se han registrado entre 300 y 500 m; también en todos ellos se ha observado una disminución sensible y progresiva del rendimiento de pesca con la profundidad, particularmente evidente en Sta. Kilda durante las dos campañas. Los mayores rendimientos de pesca se han obtenido durante la segunda campaña en el estrato 300-399 m (en torno a 192 $kg.h^{-1}$).

  La distribución de talla en la captura total muestra un rango desde 53 hasta 109 cm con una moda marcada en 69 cm; el grueso de la captura se compone de ejemplares entre 60 y 80 cm de talla. Las distribuciones de la primera campaña están pobremente definidas (muestreo poco representativo). En la segunda campaña, donde el muestreo ha sido de mayor calidad, no se aprecian diferencias de reseñar en las tallas de los ejemplares en función de la profundidad entre 300 y 600 metros.

- **Cabra** (Figuras 18 y 19): Se ha registrado para esta especie un evidente patrón de disminución del rendimiento de pesca con la profundidad en Sta. Kilda durante la primera campaña debido al mayor rango batimétrico de las pescas. Los mayores rendimientos se han registrado entre 300 y 500 metros (los 104 $kg.h^{-1}$ del estrato 300- 399 m en la segunda campaña corresponden a un único lance).

La distribución de talla total se extiende entre 20 y 38 cm, siendo unimodal (moda en 24 cm). Los ejemplares capturados son de talla similar entre 300 y 600 m, siendo de talla superior a partir de esta última profundidad. La distribución de talla en las capturas es unimodal con un predominio de ejemplares entre 23 y 25 cm de longitud. La distribución de talla es similar en las capturas entre 300 y 600 m (longitud con modas en torno a 24 cm); por debajo de 600 m la talla se incrementa sensiblemente (predominio de ejemplares entre 25 y 30 cm).

- **Merluza** (Figuras 20 y 21): Las capturas de esta especie se refieren fundamentalmente al caladero de Sta. Kilda, en el cual durante la primera campaña se ha registrado un gradiente pronunciado de los rendimientos desde el estrato más superficial (300-399 m), que ha registrado los mayores rendimientos (127 $kg.h^{-1}$), hasta los 600- 700 m con el menor rendimiento medio. Por debajo de 700 m no se ha registrado captura alguna de merluza. Este patrón de variación del rendimiento de pesca con la profundidad no se ha observado en este caladero durante la segunda campaña en la que los rendimientos han sido similares en las distintas profundidades (entre 300 y 600 m).

La distribución de talla de esta especie para el total de la captura de refiere fundamentalmente a la segunda campaña en la que las capturas han sido suficientemente importantes como para realizar un muestreo de la talla representativo. El rango de talla de los ejemplares capturados se extiende desde 41 a 88 cm con moda entre 50 y 55 cm. Aunque en algún estrato de profundidad el muestreo de talla ha tenido baja representatividad, no parece existir una diferencia marcada en el tamaño de los ejemplares en función de la profundidad.

- **Rape blanco** (Figura 22 y 23): Los mayores rendimientos de esta especie se han obtenido en Sta. Kilda durante las dos campañas de pesca (entre 30 y 50 $kg.h^{-1}$). Por otro lado, no se ha registrado una variación clara del rendimiento con la profundidad de una variación clara del rendimiento con la profundidad de pesca, si bien en Sta. Kilda durante la primera campaña el rendimiento ha sido ligeramente superior en los estratos de menor profundidad (300 a 500 m).

La distribución de talla de rape se extiende desde 24 hasta 105 cm con moda en 58 cm. Las menores capturas en la primera marea explican la peor definición de las distribuciones de talla debido a la menor cantidad de ejemplares representados. El desglose de las distribuciones de talla por estratos de profundidad no arroja diferencias evidentes en la talla entre ejemplares capturados en distintas profundidades, dada la aparente superposición de las mismas.

- **Gallos** (Figuras 24 y 25): Los rendimientos de pesca han sido muy variables dependiendo de caladeros y campañas de pesca. Los mayores se han registrado con gran diferencia en Sta. Kilda durante la segunda campaña y en el estrato de 300-400 m (superior a 100 $kg.h^{-1}$), por debajo de ese estrato el rendimiento disminuye de modo acentuado con la profundidad. A partir de 700 m de profundidad el rendimiento registrado ha sido nulo.

La distribución de talla en la captura total es unimodal (moda en 27 cm) y asimétrica, extendiéndose entre 16 y 55 cm. El rango de tallas ha sido sensiblemente menor en la primera campaña, mientras que en la segunda se ha registrado la captura de los ejemplares de mayor tamaño. No parece significativa la diferencia entre tamaños de peces en función de la profundidad, al ser de aspecto similar las distribuciones de talla de los diferentes estratos.

- **Rubia** (Figuras 26 y 27): Como en el caso de la especie anterior, los mayores rendimientos de pesca han ocurrido en Sta. Kilda durante la segunda campaña en 300-399 m (53 $kg.h^{-1}$); se ha observado igualmente un patrón de disminución de la eficacia de pesca con la profundidad hasta 600 m. Este patrón sin embargo no se ha puesto en evidencia en dicho caladero durante la primera campaña, en donde no ha habido diferencias ostensibles entre profundidades a pesar del amplio rango batimétrico de las pescas (rendimientos entre 20 y 30 $kg.h^{-1}$en todos los estratos). La distribución de talla de la captura total se extiende entre 33 y 82 cm con moda en torno a 50 cm.

La proporción de ejemplares de tamaño grande ha sido superior en la primera campaña con respecto a la segunda, en relación con la mayor profundidad de trabajo durante aquella. Aunque las distribuciones de talla por estratos de profundidad no están bien definidas, debido al relativamente bajo número de ejemplares muestreados, se aprecia una talla superior de los ejemplares capturados en el estrato 600-699 m. En profundidades menores (de 300 a 600 m), las diferencias en el tamaño con la profundidad no son tan evidentes.

Tabla 6. Composición de la captura retenida a bordo en la primera campaña por caladeros (Rockall, Sta. Kilda) y estratos de profundidad de los lances.

		1ª Campaña: ROCKALL																	
		Palo		Lotza		Gallo inglés		Cabra		Rape blanco		Gallos		Maruca		Rubia		Merluza	
Estrato de PROFUNDIDAD	Nº lances	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%
300-399 m	8	233	14,0	134	13,4	1.227	7,9	314	5,8	185	9,6	336	9,8	99	7,3	162	15,2	0	-
400-499 m	82	1.426	86,0	865	86,6	14.223	91,3	5.113	94,2	1.717	89,1	3.086	90,2	1.262	92,7	905	84,8	0	-
500-599 m	1	0	0,0	0	0,0	125	0,8	0	0,0	24	1,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	-
Total	91	1.659	100	999	100	15.575	100	5.428	100	1.926	100	3.422	100	1.361	100	1.067	100	0	-
		1ª Campaña: STA. KILDA																	
		Palo		Lotza		Gallo inglés		Cabra		Rape blanco		Gallos		Maruca		Rubia		Merluza	
Estrato de PROFUNDIDAD	Nº lances	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%
300-399 m	7	0	0,0	137	1,3	169	30,0	79	2,0	290	5,0	169	44,9	364	7,2	118	4,3	890	26,6
400-499 m	32	2.075	3,9	1.038	9,9	111	19,8	1.913	48,8	1.225	21,3	143	38,0	2.274	45,3	561	20,5	1.882	56,3
500-599 m	24	6.199	11,8	904	8,6	100	17,7	550	14,0	641	11,1	39	10,3	700	13,9	288	10,5	438	13,1
600-699 m	85	25.609	48,6	4.931	47,1	183	32,5	1.329	33,9	2.364	41,1	26	6,9	1.414	28,2	1.305	47,7	134	4,0
700-799 m	38	16.546	31,4	3.133	30,0	0	0,0	50	1,3	1.065	18,5	0	0,0	219	4,4	417	15,2	0	0,0
800-899 m	7	2.226	4,2	317	3,0	0	0,0	0	0,0	169	2,9	0	0,0	49	1,0	48	1,8	0	0,0
Total	193	52.655	100	10.460	100	563	100	3.921	100	5.754	100	376	100	5.019	100	2.737	100	3.344	100

Tabla 7. Composición de la captura retenida a bordo en la segunda campaña por caladeros (NW Irlanda, Sta. Kilda) y estratos de profundidad de los lances.

		2ª Campaña: NW IRLANDA																	
		Palo		Lotza		Gallo inglés		Cabra		Rape blanco		Gallos		Maruca		Rubia		Merluza	
Estrato de PROFUNDIDAD	Nº lances	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%
200-299 m	1	0	-	0	0,0	0	-	0	0,0	0	0,0	0	-	0	0,0	0	0,0	0	0,0
300-399 m	2	0	-	63	100,0	0	-	170	81,3	24	85,8	0	-	243	90,9	8	100,0	50	66,7
400-499 m	1	0	-	0	0,0	0	-	39	18,8	4	14,2	0	-	24	9,1	0	0,0	25	33,3
Total	4	0	-	63	100	0	-	210	100	28	100	0	-	267	100	8	100	75	100
		2ª Campaña: STA. KILDA																	
		Palo		Lotza		Gallo inglés		Cabra		Rape blanco		Gallos		Maruca		Rubia		Merluza	
Estrato de PROFUNDIDAD	Nº lances	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%
300-399 m	10	0	0,0	361	8,0	28	2,7	210	7,8	387	10,8	979	38,9	1.920	30,9	532	24,2	583	7,0
400-499 m	68	152	100,0	3.420	75,5	753	71,8	2.162	80,9	2.311	64,3	1.441	57,4	3.791	60,9	1.428	64,8	6.211	74,5
500-599 m	21	0	0,0	748	16,5	267	25,5	301	11,3	895	24,9	93	3,7	510	8,2	242	11,0	1.545	18,5
Total	99	152	100	4.530	100	1.048	100	2.672	100	3.594	100	2.513	100	6.221	100	2.202	100	8.339	100

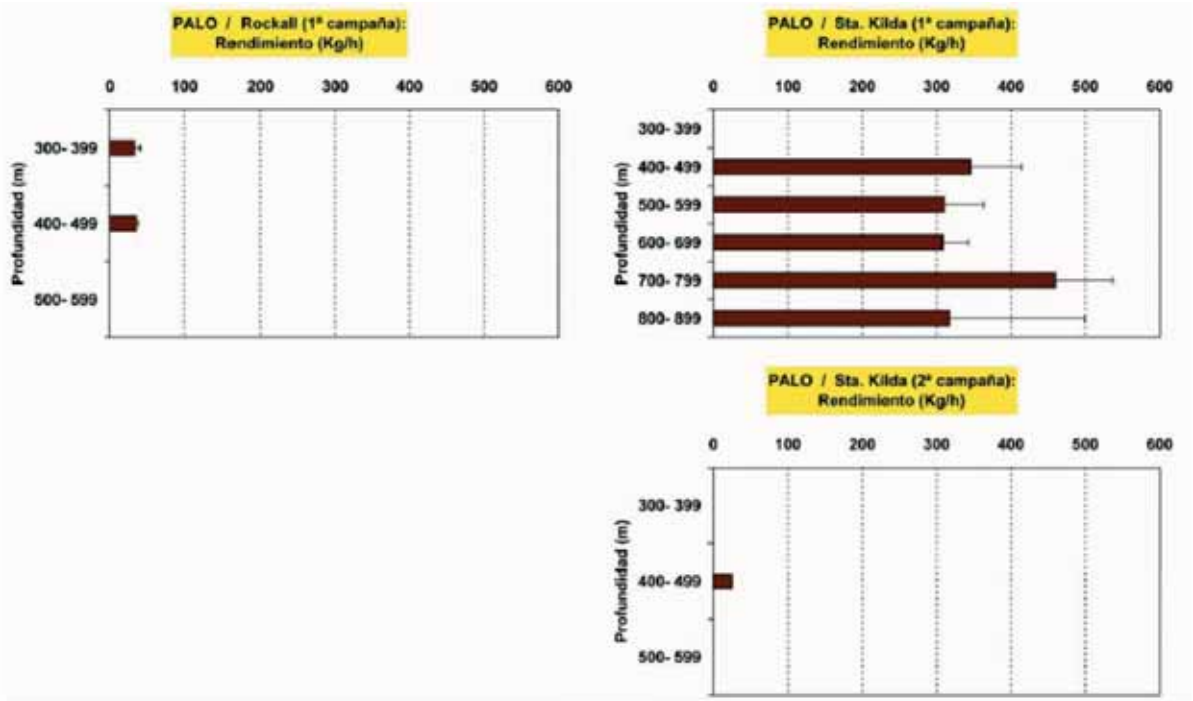


Figura 10. Rendimientos medios de pesca (kilogramos/hora de lance) de palo (*Molva dypterygia*) por campañas y estratos de profundidad. Nota: las líneas sobre las barras representan el intervalo de confianza a 95% de probabilidad.

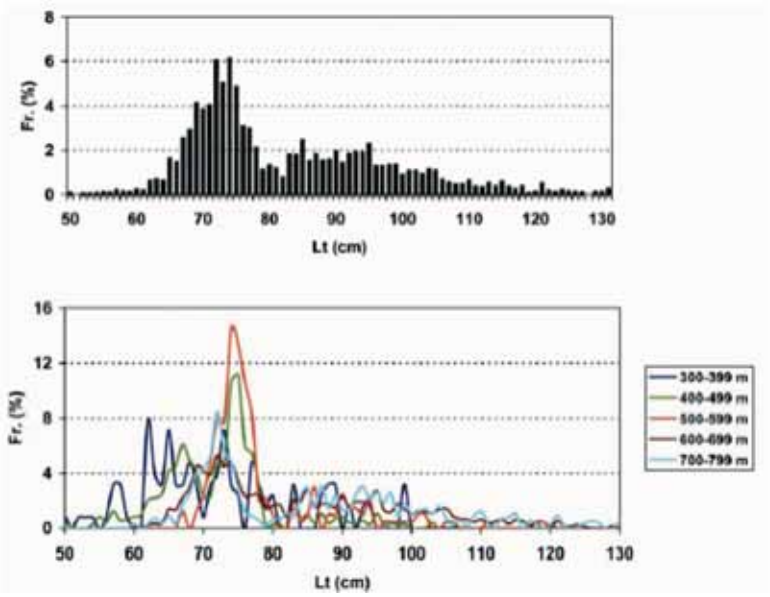


Figura 11. Distribución de frecuencia de talla (longitud total, Lt) de palo (*Molva dypterygia*) en el conjunto de la primera campaña y por estratos de profundidad. Nota: no se registraron capturas significativas de la especie en la segunda campaña como para efectuar muestreos de talla representativos.

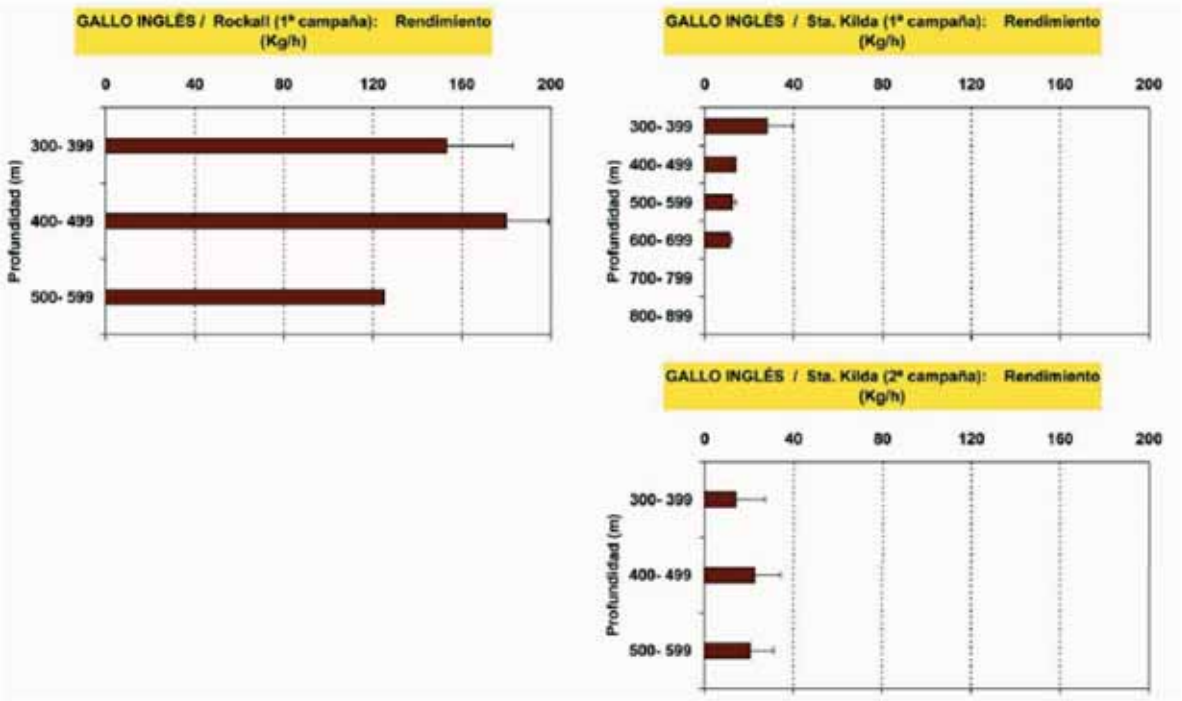


Figura 12. Rendimientos medios de pesca (kilogramos/hora de lance) de gallo inglés (*Glyptocephalus cynoglossus*) por campañas y estratos de profundidad. Nota: las líneas sobre las barras representan el intervalo de confianza a 95% de probabilidad.

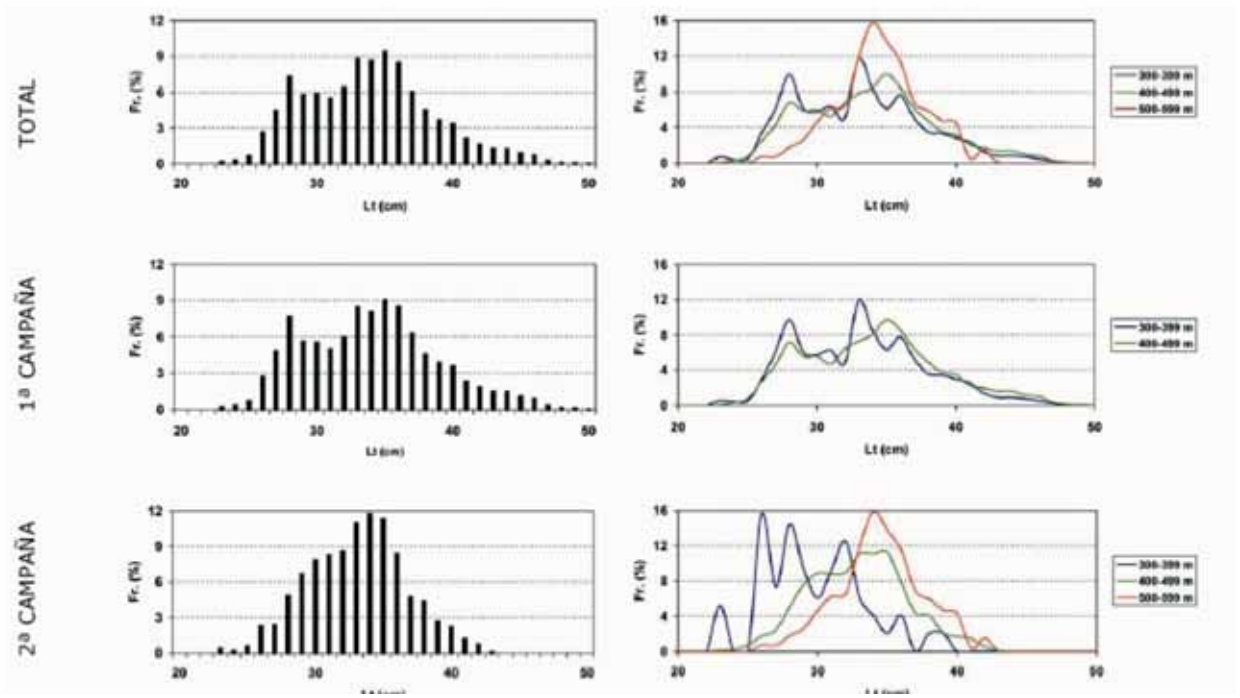


Figura 13. Distribución de tallas de gallo inglés (*Glyptocephalus cynoglossus*) por campañas y estratos de profundidad.

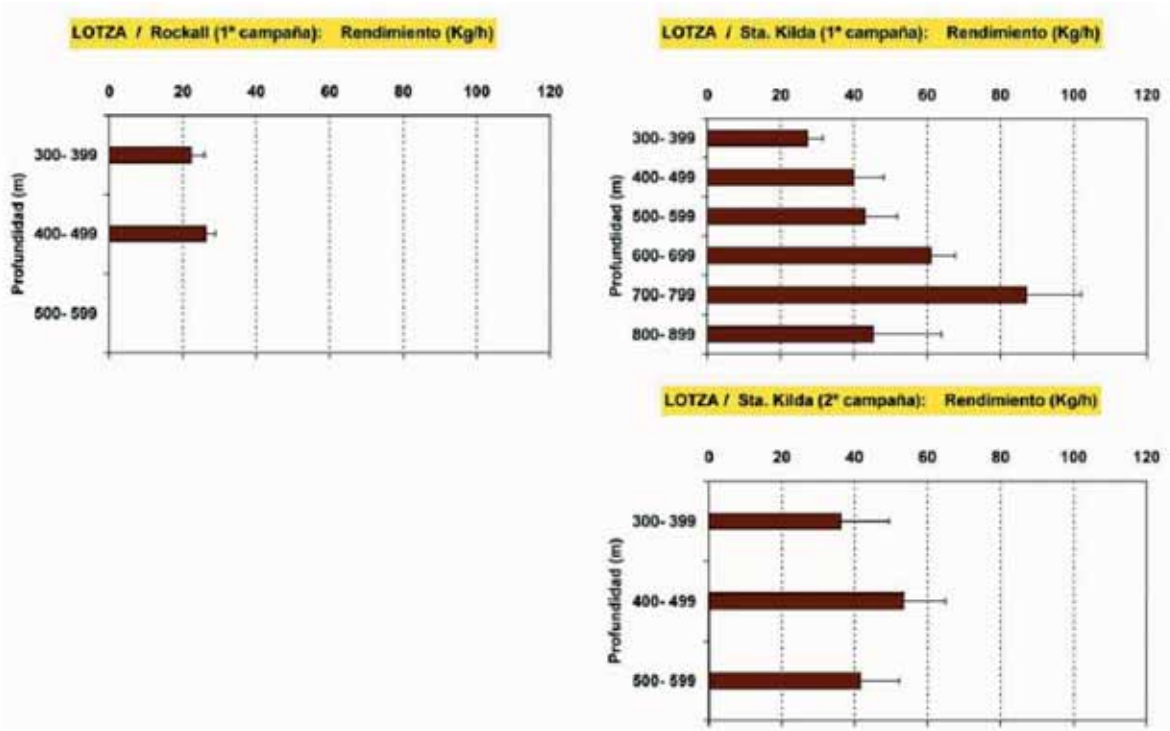


Figura 14. Rendimientos medios de pesca (kilogramos/hora de lance) de lotza (*Phycis blennoides*) por campañas y estratos de profundidad. Nota: las líneas sobre las barras representan el intervalo de confianza a 95% de probabilidad.

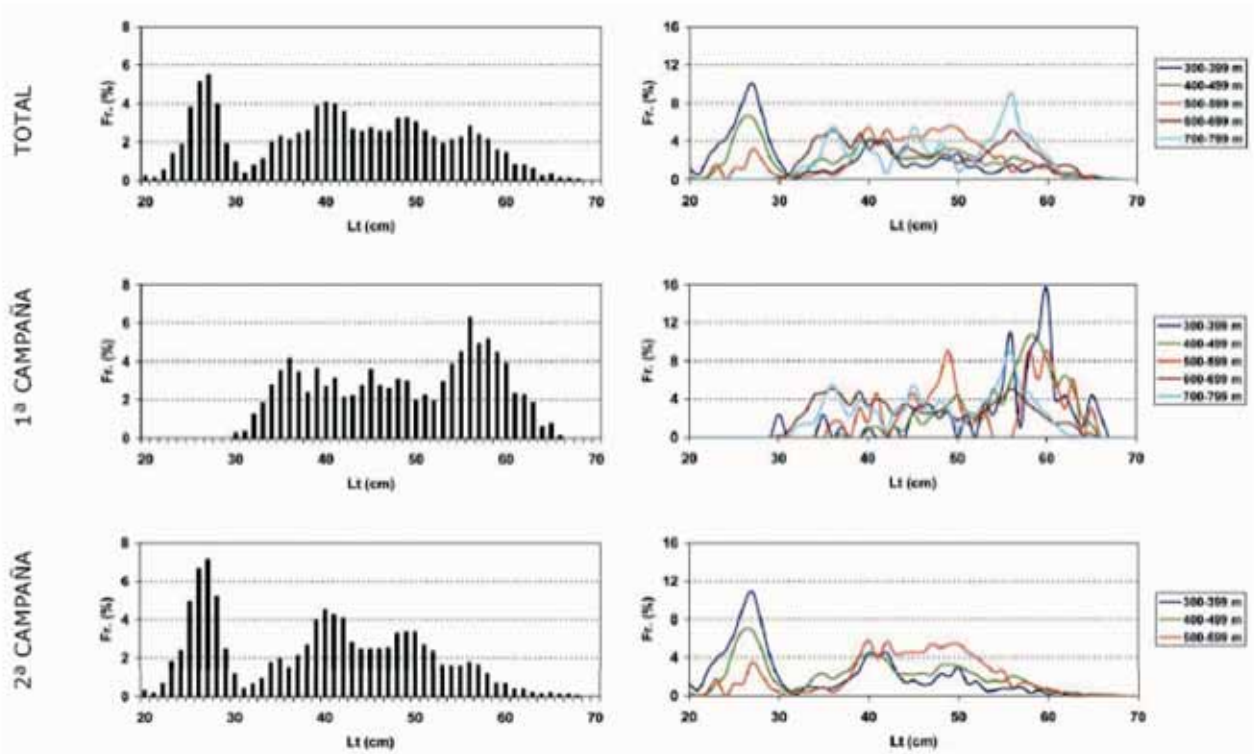


Figura 15. Distribución de tallas de lotza (*Phycis blennoides*) por campañas y estratos de profundidad.

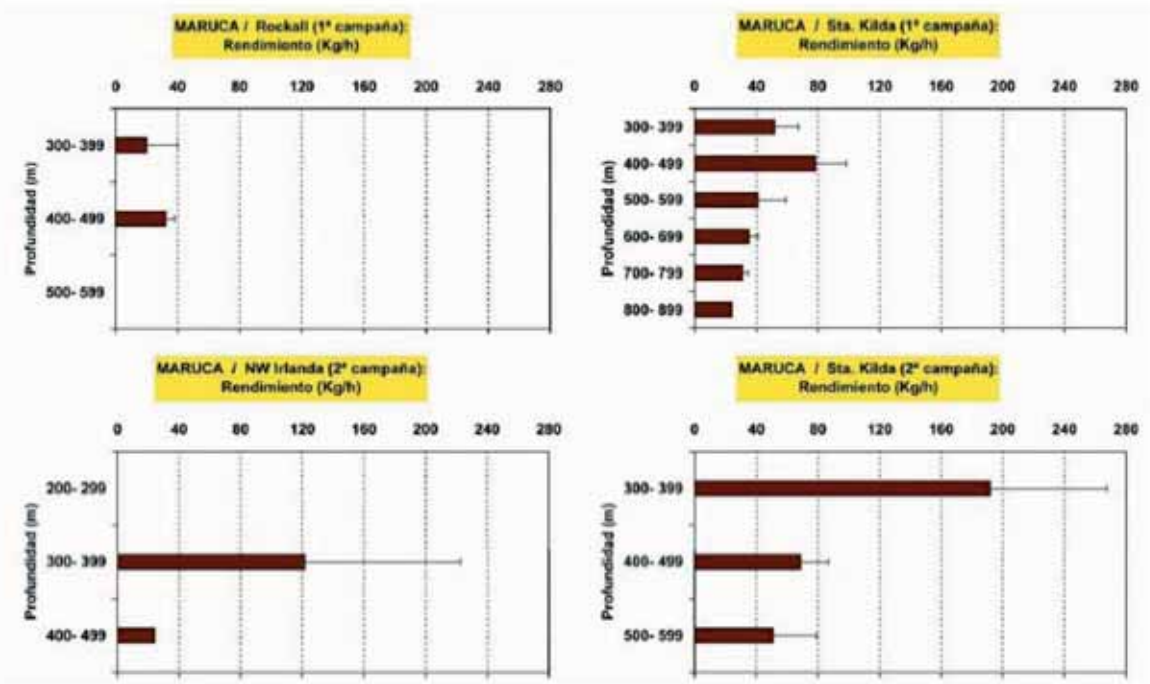


Figura 16. Rendimientos medios de pesca (kilogramos/hora de lance) de maruca (*Molva molva)* por campañas y estratos de profundidad.
Nota: las líneas sobre las barras representan el intervalo de confianza a 95% de probabilidad.

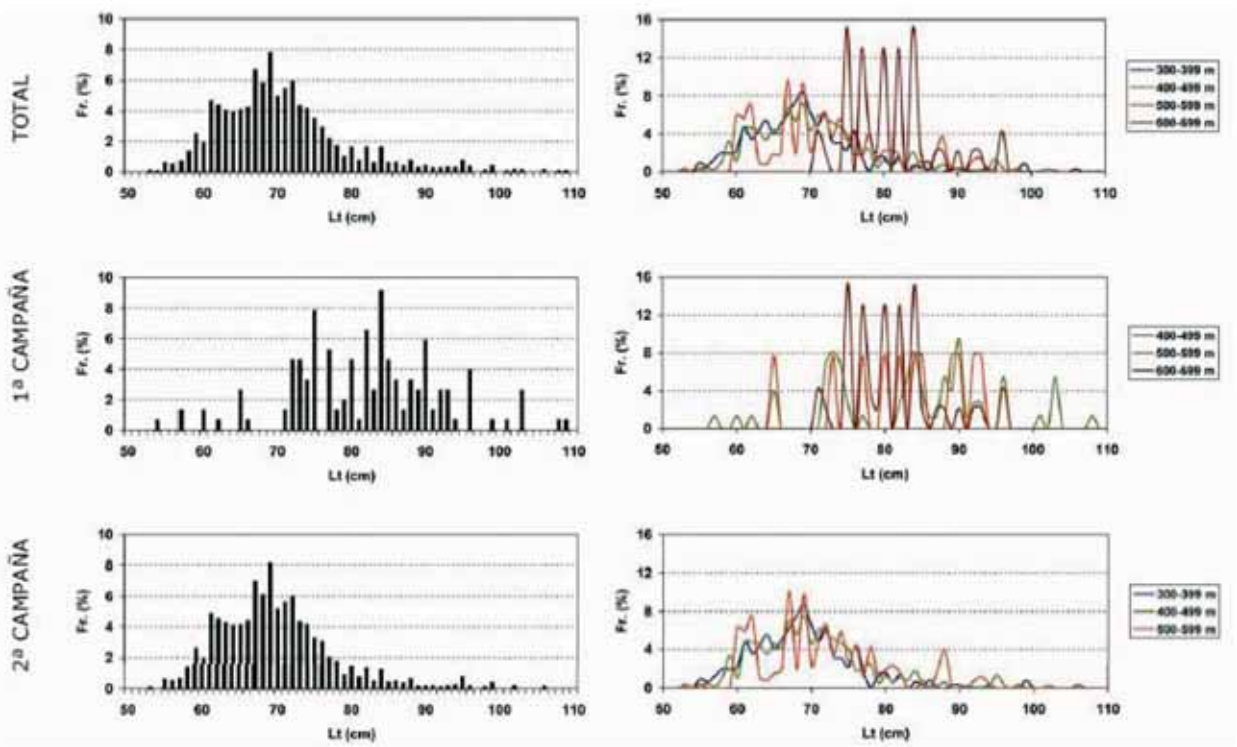


Figura 17. Distribución de tallas de maruca (*Molva molva)* por campañas y estratos de profundidad.

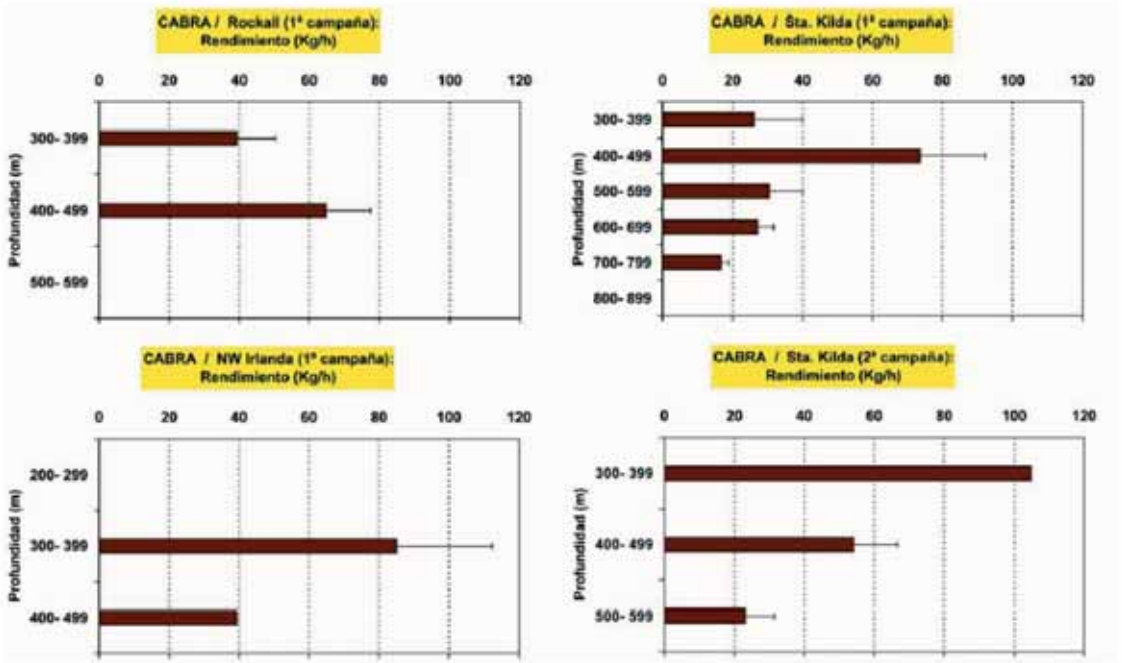


Figura 18. Rendimientos medios de pesca (kilogramos/hora de lance) de cabra (*Helicolenus dactylopterus*) por campañas y estratos de profundidad.
Nota: las líneas sobre las barras representan el intervalo de confianza a 95% de probabilidad.

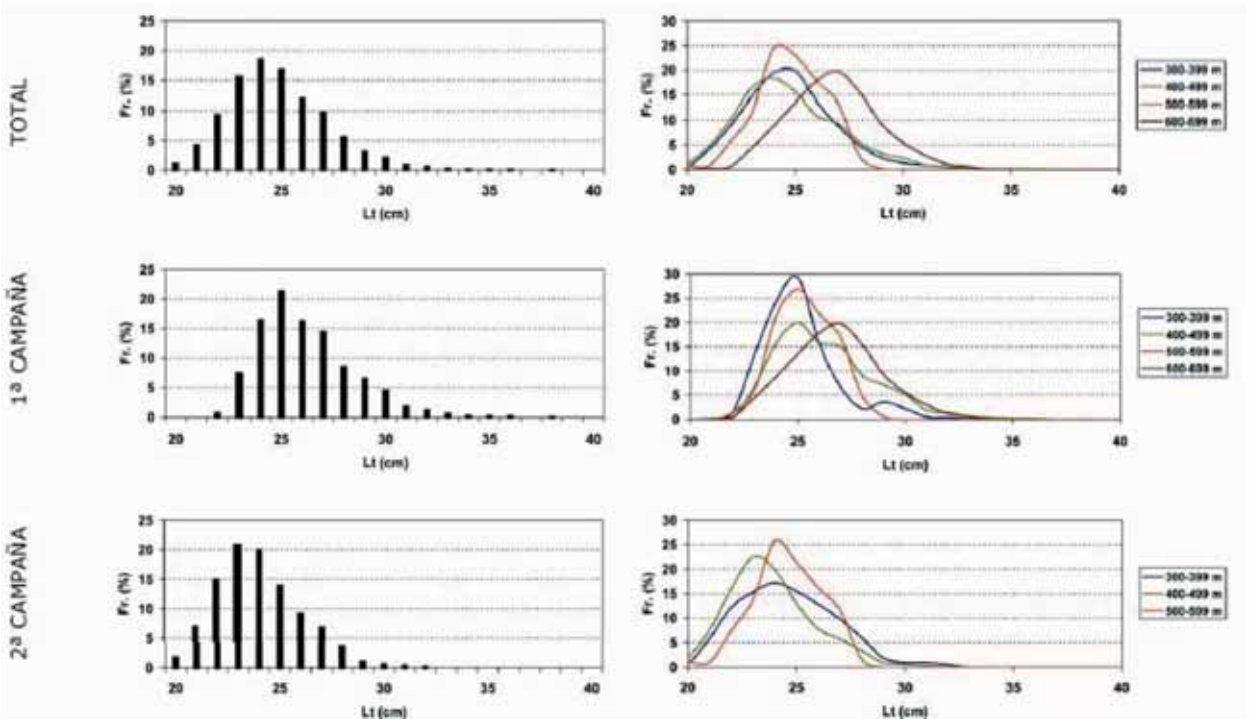


Figura 19. Distribución de tallas de cabra (*Helicolenus dactylopterus*) por campañas y estratos de profundidad.

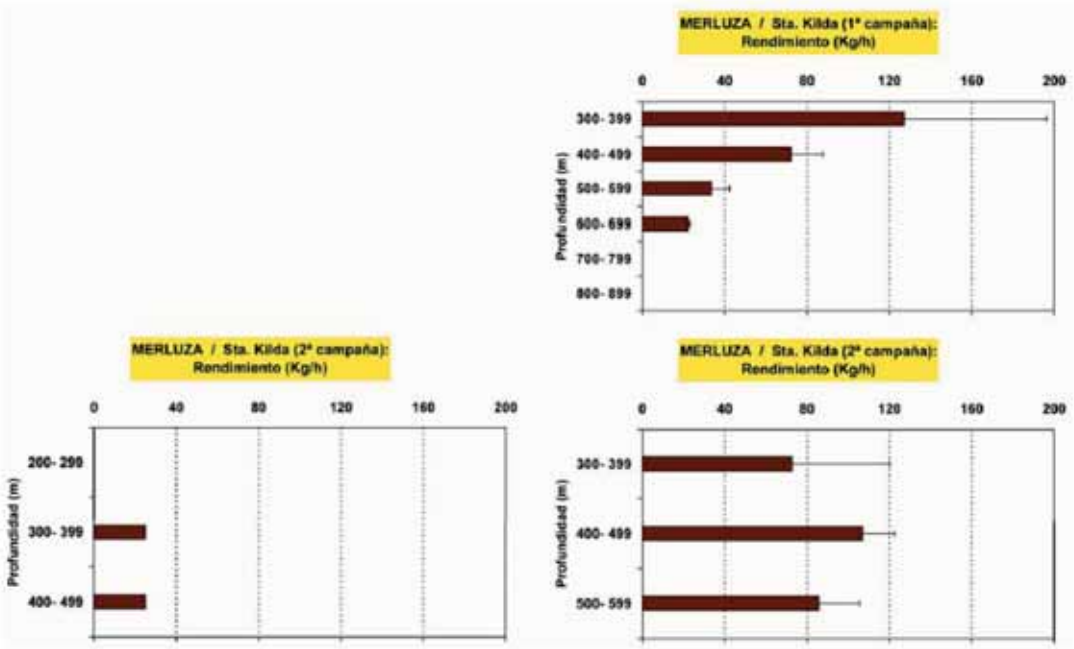


Figura 20. Rendimientos medios de pesca (kilogramos/hora de lance) de merluza (*Merluccius merluccius*) por campañas y estratos de profundidad.
Nota: las líneas sobre las barras representan el intervalo de confianza a 95% de probabilidad.

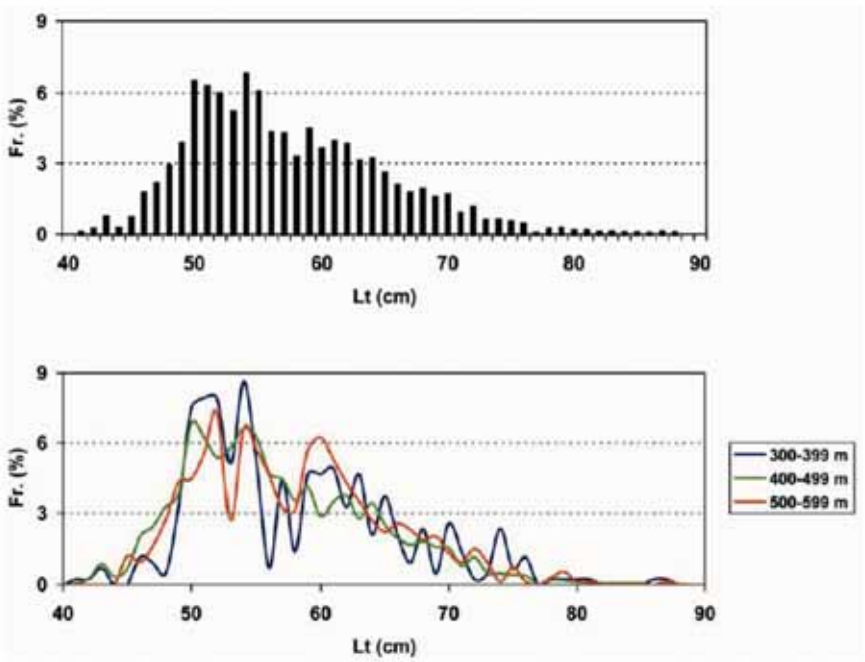


Figura 21. Distribución de tallas de merluza (*Merluccius merluccius*) por campañas y estratos de profundidad.

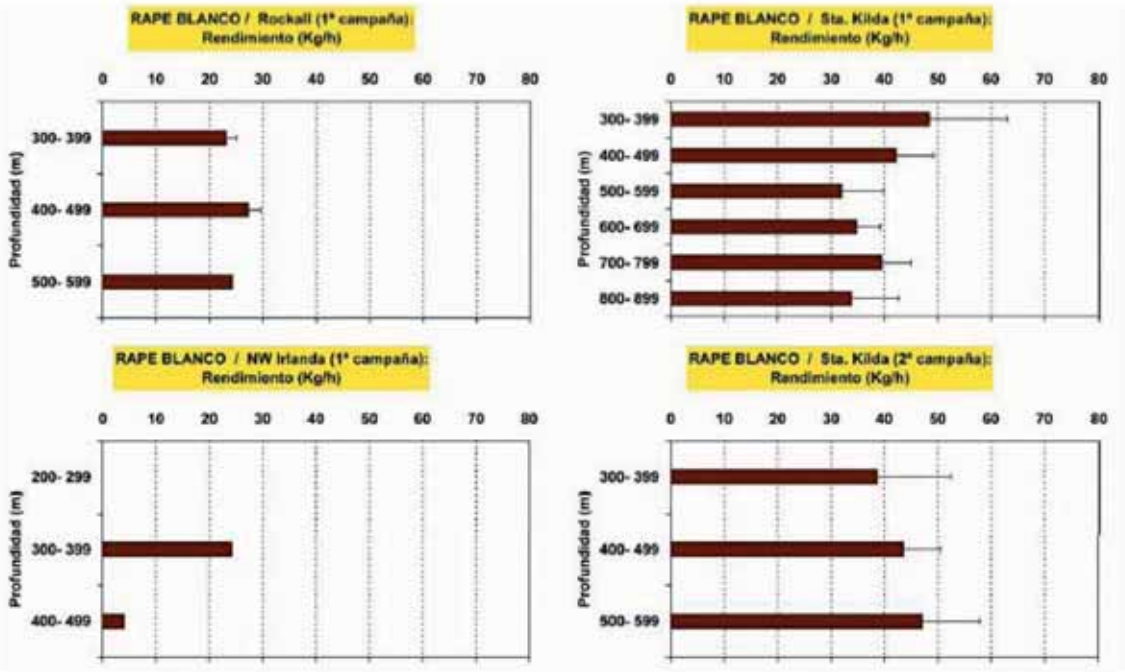


Figura 22. Rendimientos medios de pesca (kilogramos/hora de lance) de rape blanco (*Lophius piscatorius)* por campañas y estratos de profundidad.
Nota: las líneas sobre las barras representan el intervalo de confianza a 95% de probabilidad.

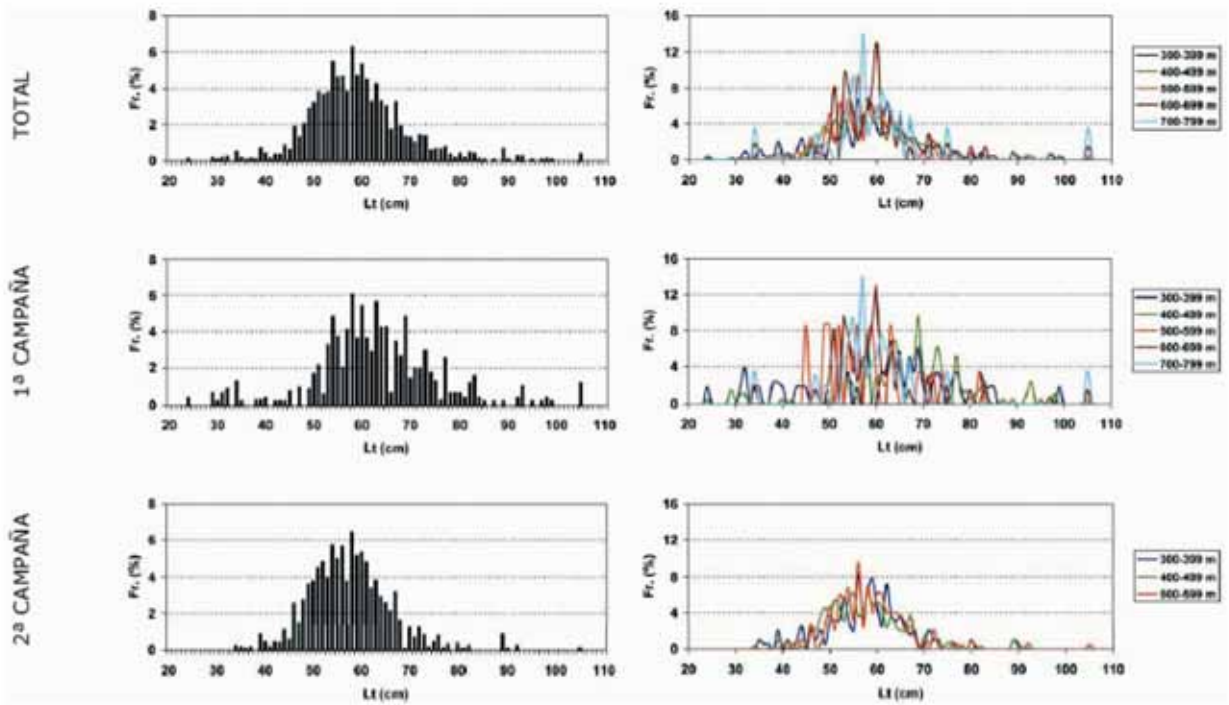


Figura 23. Distribución de tallas de RAPE BLANCO (*Lophius piscatorius)* por campañas y estratos de profundidad.

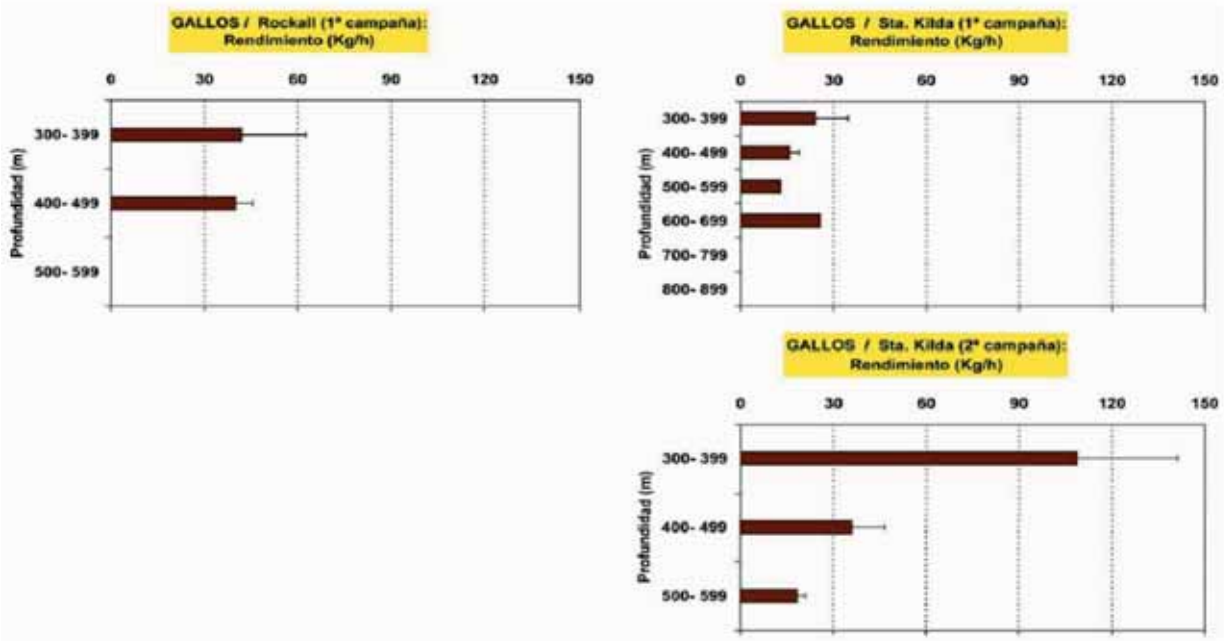


Figura 24. Rendimientos medios de pesca (kilogramos/hora de lance) de gallos (*Lepidorhombus spp.*) por campañas y estratos de profundidad. Nota: las líneas sobre las barras representan el intervalo de confianza a 95% de probabilidad.

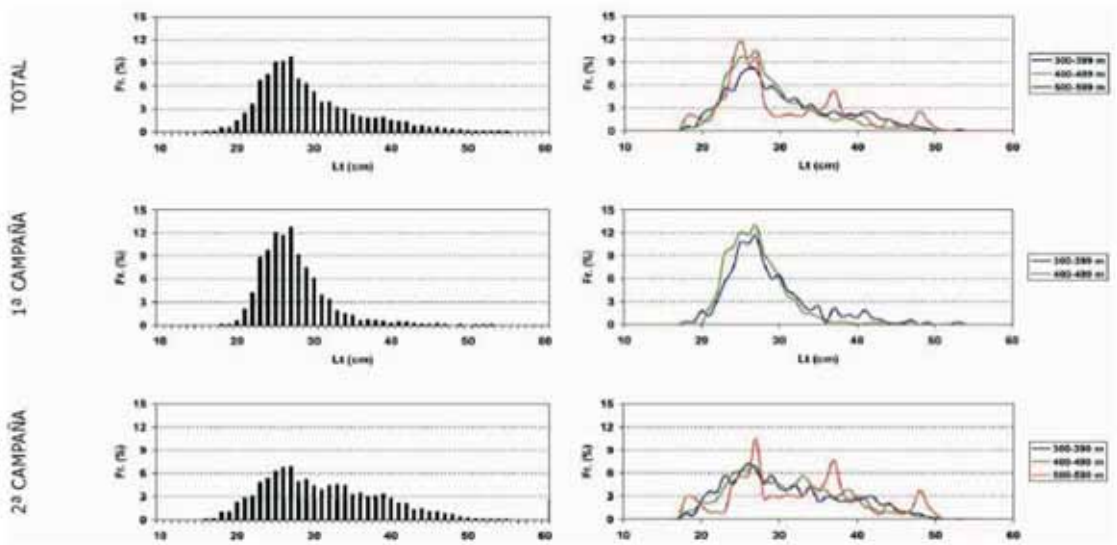


Figura 25. Distribución de tallas de gallos (*Lepidorhombus spp.*) por campañas y estratos de profundidad.

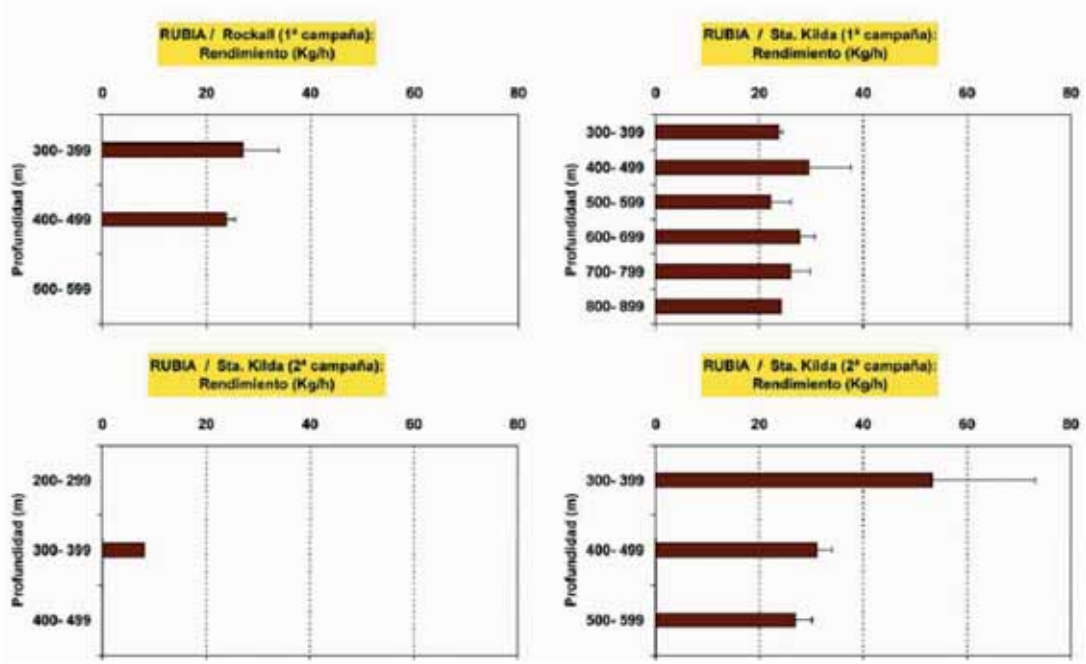


Figura 26. Rendimientos medios de pesca (kilogramos/hora de lance) de rubia (*Brosme brosme)* por campañas y estratos de profundidad.
Nota: las líneas sobre las barras representan el intervalo de confianza a 95% de probabilidad.

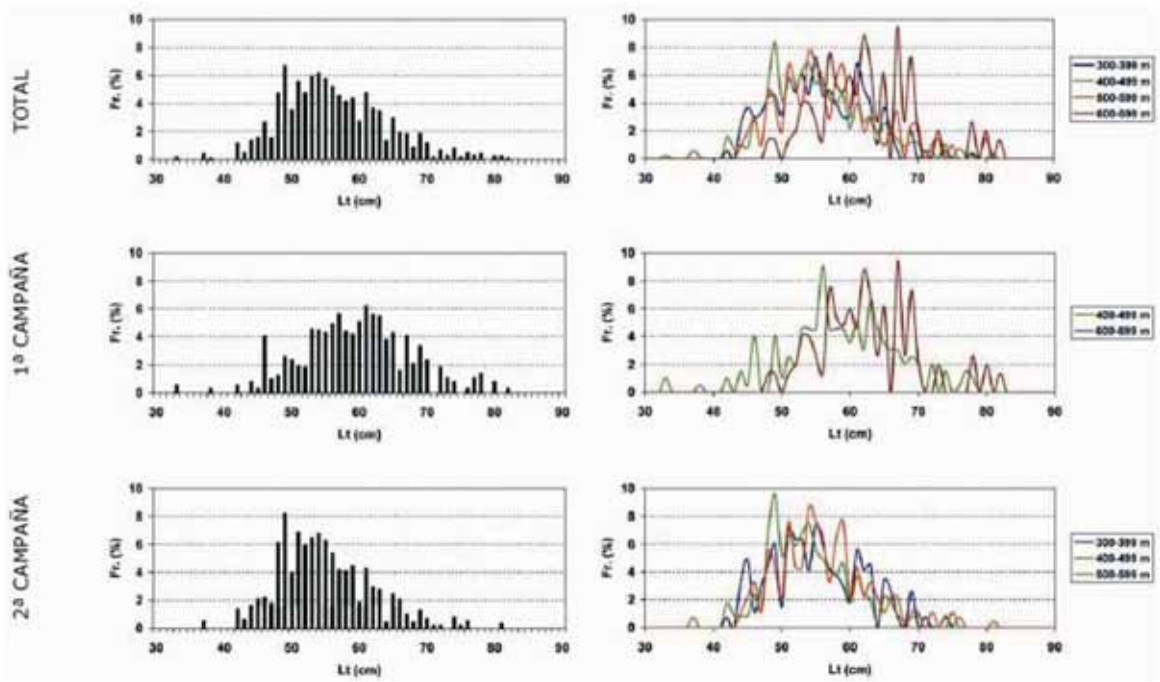


Figura 27. Distribución de tallas de rubia (*Brosme brosme)* por campañas y estratos de profundidad.

4 Estimación de los descartes

Los resultados presentados en este trabajo constituyen un análisis preliminar de los descartes, dado el planteamiento inicial limitado de los objetivos del estudio. Así, el análisis sobre descartes se ha centrado en la determinación de la composición en especies con una estima de su orden de importancia en términos cuantitativos, junto con una valoración de sus causas.

El descarte obedece a causas múltiples, siendo la casuística diversa en función de las especies; entre ellas cabe mencionar las siguientes:

- limitaciones derivadas de las cuotas de pesca
- limitaciones impuestas por las tallas mínimas de desembarco,
- falta de interés comercial de las especies y/o de ciertos tamaños de las especies,
- limitaciones impuestas por las demandas de calidad de los productos (conservación de ciertas especies en casos de mareas de larga duración).

En el presente estudio se han identificado un conjunto de especies entre las capturadas para el análisis del descarte por su importancia en el mismo, ya sea en términos de frecuencia de descarte (número de lances con descarte/número total de lances) y/o de su cuantía (Tabla 8).

Para el conjunto de las dos campañas, las especies descartadas más frecuentemente (superior al 50% de los lances muestreados) son rata, granadero, abixón y cabra (Figura 28, arriba). Un segundo grupo de especies con frecuencia media de descarte (entre 20 y 50% de los lances) está constituido por lirio, boca negra, pintarroja, cangrejo real y negrito. Finalmente, las especies menos frecuentes en el descarte (menos del 20%) son eglefino, gallo y lepi.

Nombre vulgar	Nombre científico	Razón para el descarte
Abixón	*Argentina silus*	No comercial
Burro/Eglefino	*Melanogrammus aeglefinus*	Falta de cuota
Ratas	*Chimaera monstrosa*	No comercial
Granadero	*Coryphaenoides rupestris*	No comercial
Cabra (pequeña)	*Helycolenus dactylopterus*	Talla pequeña
Gallo (pequeño)	*Lepidorhombus spp.*	Talla pequeña
Lirio/Perlita	*Micromesistius poutassou*	Mala conservación
Negrito	*Etmopterus spinax*	No comercial
Boca negra	*Galeus melastomus*	Mala conservación
Lepi	*Lepidion eques*	No comercial
Pintarroja	*Scyliorhinus camicula*	No comercial
Cangrejo real	*Chaceon affinis*	No comercial

Tabla 8. Lista de especies consideradas en el estudio del descarte con su denominación vulgar y científica.

Atendiendo a la estima de la cuantía del descarte (Figura 28 abajo), las especies que aparecen en cantidades importantes en los lances (más de 15 cajas por lance) son abixón y eglefino. Otras especies descartadas en cantidades sustanciales en cada lance (entre 5 y 15 cajas por lance) son cabra (pequeña), rata y lirio. La mayor parte del resto de especies descartadas lo son en pequeñas cantidades de cada lance (menos de cinco cajas por lance).

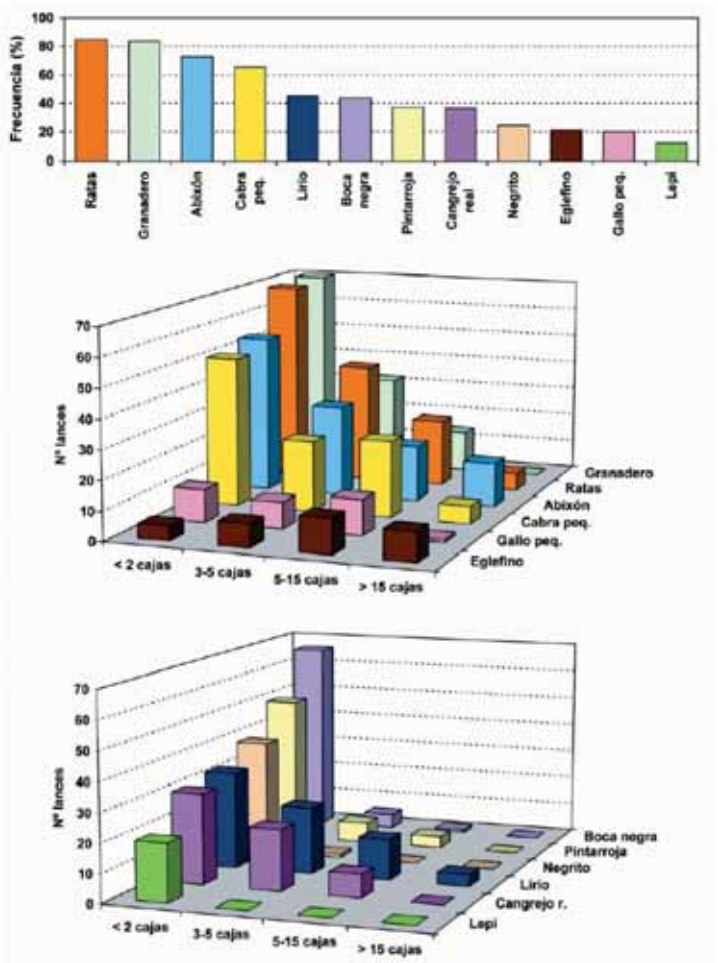


Figura 28. Perfil de descartes para las principales especies descartadas en el conjunto de las dos campañas de pesca experimental.

Si se analiza el descarte por separado entre campañas de pesca, el patrón de frecuencia de descarte por especies no se modifica sustancialmente en cuanto a las especies más frecuentemente descartadas (Figuras 29 y 30, arriba) con una dominancia de granadero, rata, cabra (pequeña) y abixón en ambas campañas. No obstante, en la segunda campaña ha disminuido notablemente la frecuencia de descarte de eglefino y gallo (pequeño) con respecto a la primera, incrementándose por el contrario la de pintarroja, lirio y boca negra.

En lo que respecta a la cuantía del descarte, de modo general se observa como la proporción de lances con descartes “cuantiosos” de las especies (5-15 cajas y más de 15 cajas por lance) se reduce

en la segunda campaña. Parece pues que los descartes han sido menos cuantiosos en dicha campaña. Si se observa el descarte de cada especie, las principales modificaciones registradas son como sigue:

- granadero: se ha incrementado en la segunda campaña la proporción de lances con descartes cuantiosos (5-15 cajas/ lance).
- abixón: ha ocurrido el fenómeno contrario al de la anterior especie, reduciéndose por tanto la proporción de lances con descartes superiores a 5 cajas.
- gallo (pequeño): se ha registrado una importante reducción del gallo de pequeño tamaño descartado en la segunda campaña (descarte prácticamente nulo).
- eglefino: se ha reducido considerablemente la proporción de lances con descartes cuantiosos en la segunda campaña.

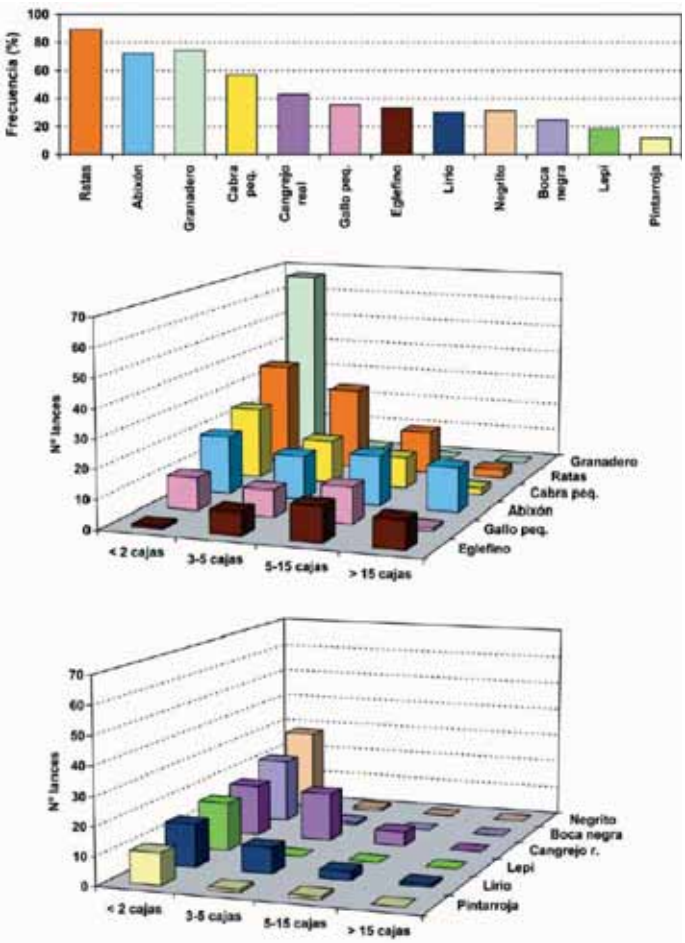


Figura 29. Perfil de descartes para las principales especies descartadas en la primera campaña de pesca experimental.

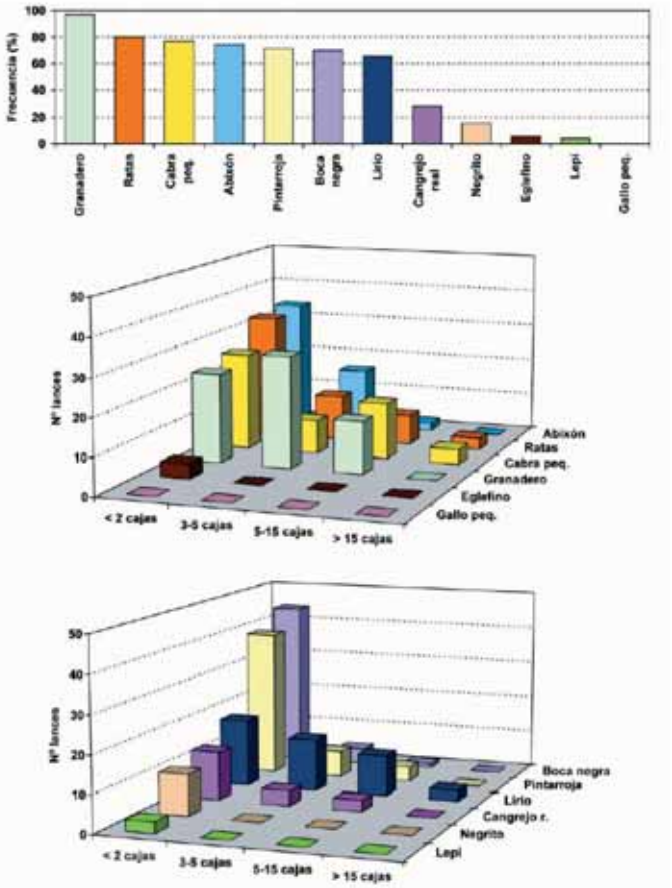


Figura 30. Perfil de descartes para las principales especies descartadas en la segunda campaña de pesca experimental.

Conclusiones

La acción de pesca experimental llevada a cabo por la embarcación Kirrixki se ha desarrollado temporalmente en dos fases o campañas separadas por un período de descanso de 2 meses entre ellas (primera campaña: 26 abril-16 julio 2002; segunda campaña: 9 septiembre-8 octubre 2002). La primera campaña ha supuesto un total de 64 días de pesca efectiva en el caladero, mientras que la segunda ha contabilizado 23 días.

En conjunto, se han frecuentado tres caladeros de pesca (Rockall, Sta. Kilda y Noroeste de Irlanda) aunque con una distinta estrategia según la campaña. Así, si bien en ambas campañas se ha trabajado mayoritariamente en Sta. Kilda, durante la segunda no se faenó en Rockall, probablemente por razones de estrategia operativa de la embarcación después de los resultados de la primera campaña. En el NW de Irlanda solamente se ha faenado durante la segunda campaña a modo de prueba (únicamente 4 lances), en la ruta de ida a Sta. Kilda. La distribución de las operaciones de pesca ha diferido considerablemente no sólo entre campañas, sino también entre caladeros dentro de la primera campaña. Las pescas de mayor profundidad se han efectuado en el caladero de Sta. Kilda con un rango batimétrico de 300 a 900 m, mientras que en Rockall dicho rango ha sido menos amplio (300 a 600 m). La profundidad

de los lances más frecuente ha correspondido al estrato 400-500 m (más del 50% del total de lances de las dos campañas), siendo el estrato 800-899 m el menos frecuentado. En la segunda campaña el rango batimétrico de los lances ha sido sensiblemente menos amplio, probablemente por razones operativas y de eficacia de pesca como resultado de las pruebas de la primera campaña.

Se han llegado a emplear tres tipos distintos de red de arrastre “baka” (de 51, 74 y 80 m de longitud de burlón), aunque el grueso de los lances de la marea se ha realizado con dos de ellos: 51 m de burlón (56% de los lances) y 80 m (43%). Estas redes han estado equipadas con distintas configuraciones de trenes en el burlón para minimizar los daños en las redes provocados por enganches con las irregularidades del fondo.

Un factor clave en el desarrollo de la iniciativa de pesca experimental del “Kirrixki”, particularmente durante la primera campaña, ha sido la adecuación de las puertas de arrastre al arte de pesca. En efecto, el modelo y tamaño de las puertas ha sido uno de los elementos del arte que más ha condicionado el desarrollo de la primera campaña. Después de diversas pruebas con diversos modelos, inicialmente la “clásica” rectangular de madera reforzada con hierro y luego una oval (Poly-Ice/Viking) de acero en diversos tamaños, durante la segunda campaña se adoptó este segundo modelo en su tamaño de 3,2 m2.

Se ha identificado un conjunto de 9 especies principales en las capturas estimadas retenidas a bordo. Las capturas del conjunto de las dos campañas han estado dominadas en peso por el palo (*Molva dypterigia*) que ha representado el 37% del total, seguido por el gallo inglés (*Glyptocephalus cynoglossus*) con el 12% y la lotza (*Phycis blennoides*) con el 11%. El resto de las seis especies principales han representado cada una menos del 10% en peso del total.

La variabilidad en la proporción de las especies objetivo principales ha sido importante entre campañas, entre caladeros dentro de la misma campaña y entre estratos de profundidad dentro de un mismo caladero.

Esta variabilidad es posiblemente reflejo de diferencias temporales, geográficas y batimétricas en la distribución y/o vulnerabilidad de las especies. En general, la segunda campaña ha estado más diversificada entre especies objetivo que la primera.

El análisis de los rendimientos de pesca y de la distribución de talla en la captura arroja una variada casuística de resultados dependiendo de las especies objetivo. Así, se han registrado patrones claros de variación de la tasa de captura con la profundidad en ciertas especies y ciertos caladeros (lotza, maruca, cabra, merluza), mientras que en otras especies esta tendencia ha sido menos evidente (palo, gallo inglés y rape blanco). Del mismo modo, la composición en talla de la captura ha mostrado diferencias en función de los estratos de profundidad más marcadas en algunas especies (palo, gallo inglés, lotza, rubia), frente a otras en las que estas diferencias han sido menores (maruca, cabra, merluza, rape, gallos). En general, ha sido a partir de profundidades de pesca superiores a 500-600 m donde más se han marcado las diferencias en el tamaño de los ejemplares capturados, siendo en estas profundidades donde se han capturado los ejemplares de las especies de mayor tamaño.

El descarte del conjunto de las dos campañas ha estado dominado por tres especies importantes tanto en la frecuencia de lances en las que se descartan, como en su cuantía: abixón (*Argentina silus*), rata (*Chimaera monstrosa*) y granadero (*Coryphaenoides rupestris*). La razón para su descarte es la falta de interés comercial. Otras especies importantes en el descarte por su cuantía son el lirio (*Micromesistius poutassou*) y el eglefino (*Melanogrammus aeglefinus*); el primero por su falta de salida comercial y el segundo por no disponibilidad de cuota. Se ha descartado igualmente cabra (*Helycolenus dactylopterus*) de modo frecuente y en cantidades sustanciales debido a su pequeño tamaño, así como cangrejo real (*Chaceon affinis*) por falta de aprovechamiento comercial.

No se han registrado cambios sustanciales en las principales especies descartadas entre ambas campañas (granadero, rata y abixón). Por el contrario si que ha habido cambios en la importancia del descarte de las especies secundarias (gallo, pintarroja, y bocanegra). Los descartes de la segunda campaña han sido en general menos importantes que en la primera, al disminuir en dicha campaña la proporción de lances con descartes cuantiosos (más de 5 cajas de descarte por especie).

Agradecimientos

El presente estudio fue contratado a AZTI-Tecnalia por la empresa armadora LAGUNTALDE quien llevó a cabo el proyecto piloto de pesca experimental gracias al apoyo económico de las administraciones tanto de la Unión Europea como del Departamento de Agricultura, Pesca y Alimentación del Gobierno Vasco.

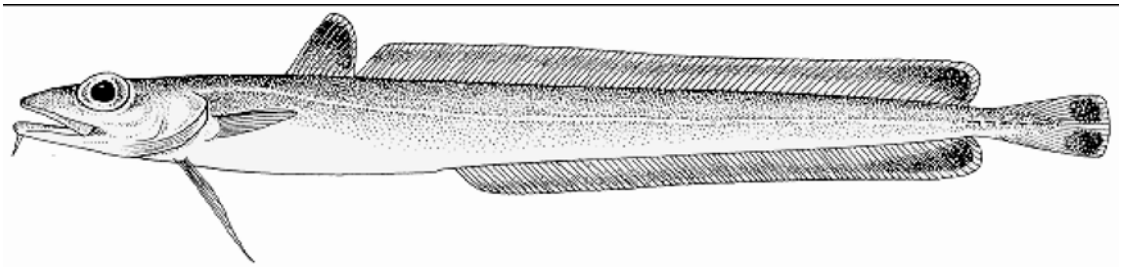
Referencias

Bauchot, M.-L., 1987. Poissons osseux. p. 891-1421. In W. Fischer, M.L. Bauchot and M. Schneider (eds.) Fiches FAO d’identification pour les besoins de la pêche. (rev. 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Vol. II. Commission des Communautés Européennes and FAO, Rome.

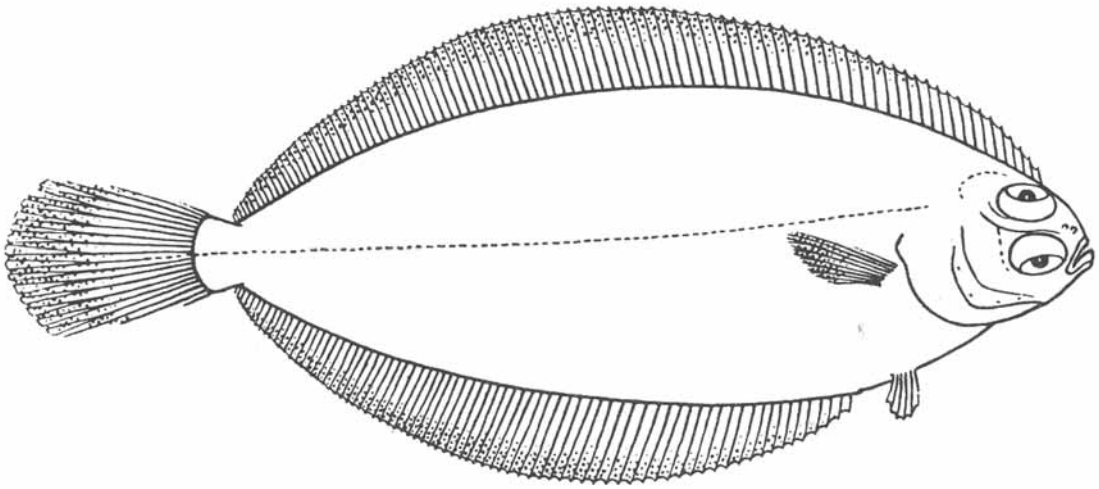
Cohen, D.M., T. Inada, T. Iwamoto and N. Scialabba, 1990

FAO species catalogue. Vol. 10. Gadiform fishes of the world (Order Gadiformes). An annotated and illustrated catalogue of cods, hakes, grenadiers and other gadiform fishes known to date.

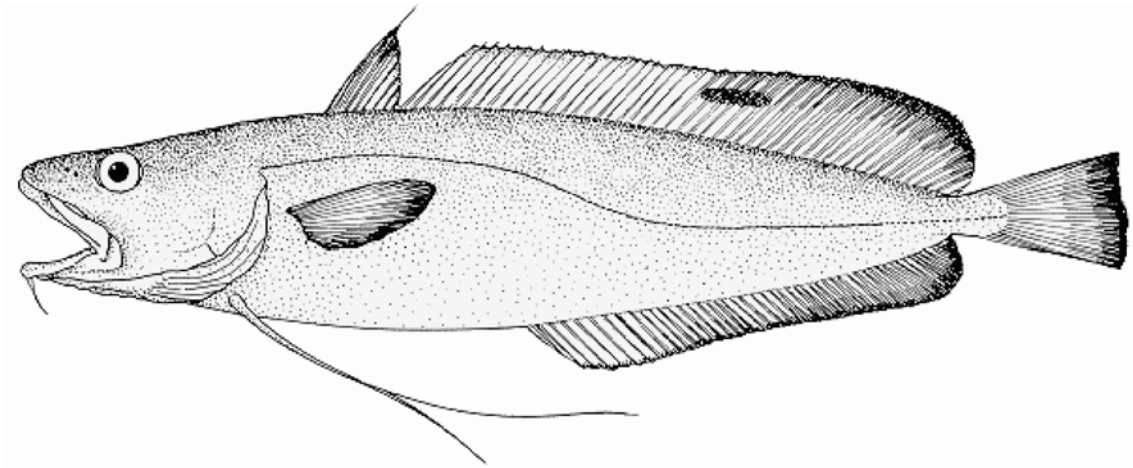
Anexo 1: Fichas técnicas de especies.

Palo (*Molva dipterygia*)	
	
Distribución	- Rango de Latitud: 77°N - 38°N. Atlántico Noreste: suroeste del Mar de Barents, ocasionalmente en el norte de Spitsbergen, sureste de Groenlandia, costa sur de Islandia, Las Islas Británicas y sur de Marruecos y Mediterráneo. Atlántico Noroeste: Newfounland. - Rango de profundidad: 150 - 1000 m. Encontrado más frecuentemente entre 350 y 500 m.
Hábitat	Demersal. Fondos de fango.
Crecimiento	- Longitud máxima: 155 cm (Lt). - Peso máximo: 30,0 kg. - Edad máxima reportada: 20 años.
Reproducción	Madurez sexual entre 75 y 85 cm (edad entre 9 y 11 años).
Alimentación	Crustáceos y peces diversos.

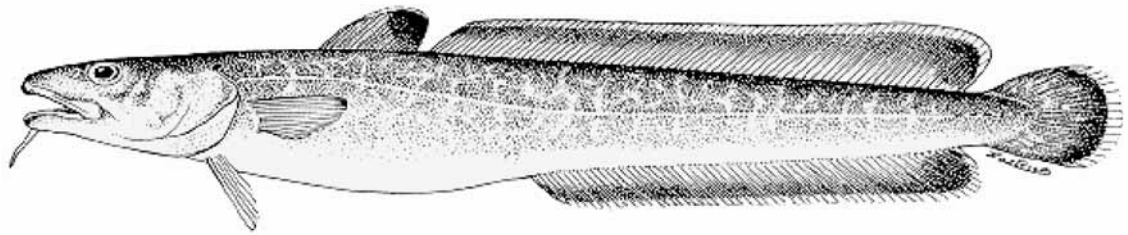
Según Cohen, D.M., T. Inada, T. Iwamoto and N. Scialabba, 1990.

Gallo inglés (*Glyptocephalus cynoglossus*)	
	
Distribución	- Rango de Latitud: 74°N - 36°N. Atlántico Este, desde el norte de España hasta norte de Noruega. También puede encontrarse en Atlántico Oeste: Golfo de St. Lawrence y Grand Banks en Canadá y en Carolina del Norte en Estados Unidos. - Rango de profundidad: 50 - 500 m.
Hábitat	Demersal. Fondos de fango.
Crecimiento	- Longitud máxima: 60 cm (Lt). - Peso máximo: 2,5 kg. - Edad máxima reportada: 25 años.
Reproducción	Entre Mayo y Septiembre.
Alimentación	Crustáceos, Políquetos y Estrellas de mar.

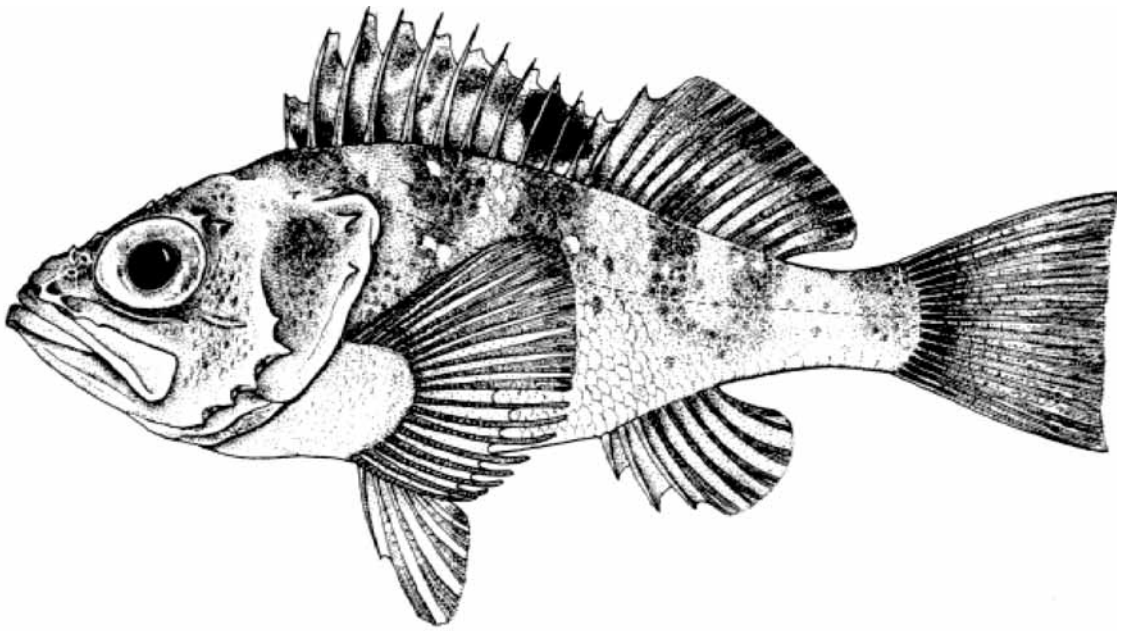
Según Bauchot, M.L., 1987.

Lotza (*Phycis blennoides*)	
	
Distribución	- Rango de Latitud: 69°N - 30°N. Atlántico Este: de Noruega e Islandia hasta Cape Blanc, Oeste de África; también el Mediterráneo. - Rango de profundidad: 10 - 800 m.
Hábitat	Bento-pelágico. Fondos de fango y arena.
Crecimiento	- Longitud máxima: 110 cm (Lt). - Peso máximo: 3,54 kg. - Edad máxima reportada: 20 años.
Reproducción	Primavera y comienzo del verano, en el Mediterráneo desde Enero a Mayo.
Alimentación	Crustáceos y peces diversos.

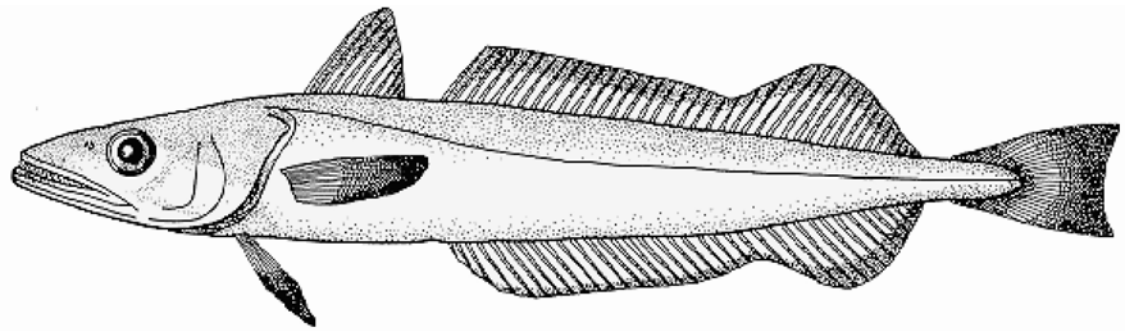
Según Cohen, D.M., T. Inada, T. Iwamoto and N. Scialabba, 1990.

Maruca (*Molva molva*)	
	
Distribución	- Rango de Latitud: 80°N - 20°N. Atlántico: Mar de Barents e Islandia hasta Marruecos; raramente en el noroeste del Mediterráneo, Groenlandia y Canadá. - Rango de profundidad: 100 - 1000 m. Más frecuentemente entre 100 – 400 m.
Hábitat	Demersal. Fondos de roca.
Crecimiento	- Longitud máxima: 200 cm (Lt). - Peso máximo: 45,0 kg. - Edad máxima reportada: 25 años.
Reproducción	Las áreas principales de freza son Vizcaya, plataformas de las Islas Británicas, Islas Faroe y sur de Islandia.
Alimentación	Peces diversos (bacalao, chicharro, peces planos), langosta y cefalópodos.

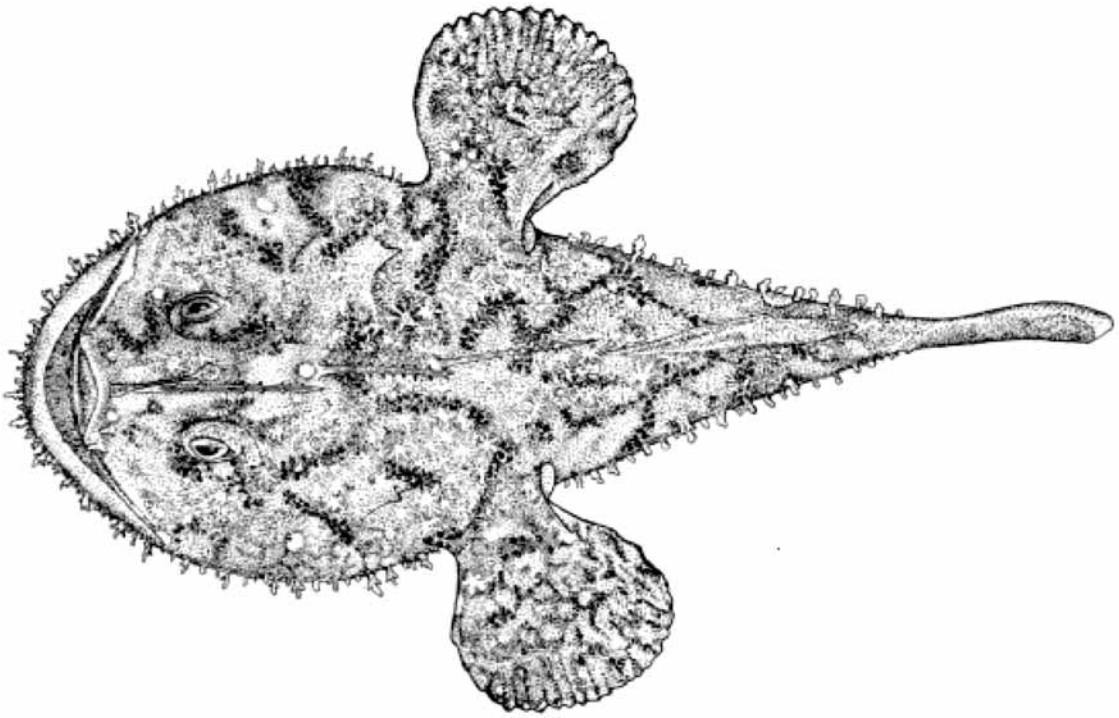
Según Cohen, D.M., T. Inada, T. Iwamoto and N. Scialabba, 1990.

Cabra (*Helicolenus dactylopterus*)	
	
Distribución	- Rango de Latitud: 70°N - 46°N. Atlántico Oeste: Nueva Escocia, Canadá y Venezuela. Atlántico Este: Islandia y Noruega hasta el Mediterráneo y el Golfo de guinea, incluyendo Madeira, Las Azores, y Las Canarias; también el Golfo de Walvis, de Namibia a Natal, Sudáfrica. - Rango de profundidad: 150 - 1000 m. Encontrado más frecuentemente entre 350 y 500 m.
Hábitat	Demersal. Fondos de fango de la plataforma continental.
Crecimiento	- Longitud máxima: 47 cm (Lt). - Peso máximo: 1,55 kg. - Edad máxima reportada: 43 años.
Reproducción	De Noviembre a Diciembre en aguas del sur y de Febrero a Marzo en el Mediterráneo.
Alimentación	Organismos bénticos y pelágicos (crustáceos, peces, cefalópodos y equinodermos)

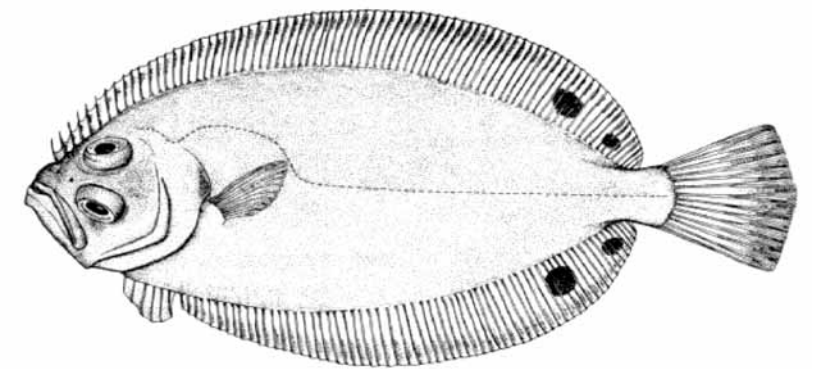
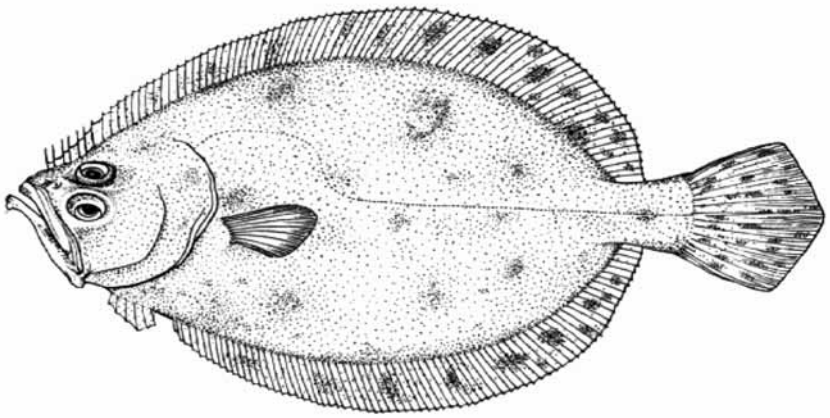
Según Bauchot, M.L., 1987.

Merluza (*Merluccius merluccius*)	
	
Distribución	- Rango de Latitud: 70°N - 15°N. Costa del Atlántico y oeste del Norte de África; desde Noruega e Islandia, hasta Mauritania. También en el Mediterráneo y a lo largo de la costa sur del Mar Negro. - Rango de profundidad: 30 - 1000 m. Encontrado más frecuentemente entre 70 y 370 m.
Hábitat	Demersal. Fondos de fango. Habita en los fondos marinos durante el día, pero de noche se desplaza verticalmente.
Crecimiento	- Longitud máxima: 140 cm (Lt). - Peso máximo: 15,0 kg. - Edad máxima reportada: 20 años.
Reproducción	En el norte más tardía que en el sur, normalmente en Abril-Julio en Irlanda, Mayo-Agosto en Escocia, primavera en el Golfo de Vizcaya, Enero-Marzo en Marruecos, y durante todo el año en el Mediterráneo.
Alimentación	Los adultos mayormente de peces (cariocas, anchoas, chicharros) y calamares. Los juveniles se alimentan de crustáceos (especialmente eufausiáceos y anfípodos).

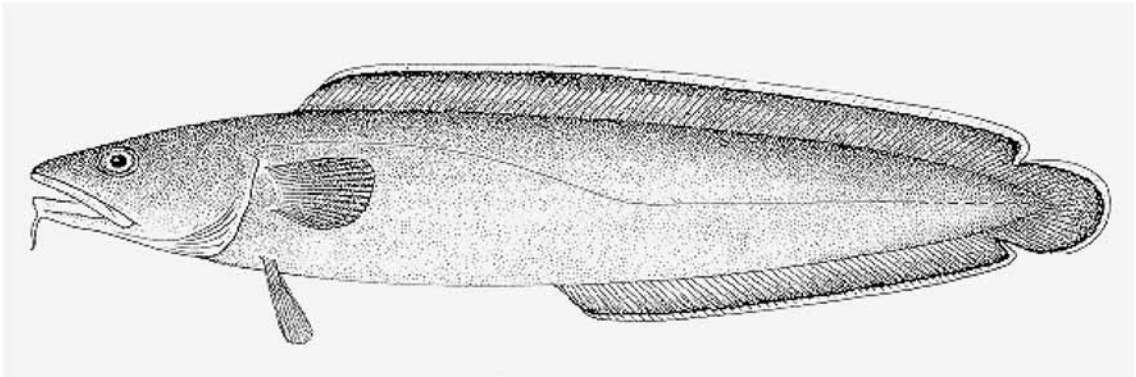
Según Cohen, D.M., T. Inada, T. Iwamoto and N. Scialabba, 1990.

Sapo blanco (*Lophius piscatorius*)	
	
Distribución	- Rango de Latitud: 70°N - 36°N. Atlántico Este: del suroeste del Mar de Barents hasta el Estrecho de Gibraltar incluyendo el Mediterráneo y el Mar Negro. Reportado en Islandia y en Mauritania. - Rango de profundidad: 20 - 1000 m.
Hábitat	Batidemersal. Fondos de fango, arena y roca.
Crecimiento	- Longitud máxima: 200 cm (Lt). - Peso máximo: 57,7 kg. - Edad máxima reportada: 25 años.
Reproducción	Tiene lugar en fondos arenosos y fangosos, desde la costa hasta profundidades de 1,000 m. También puede ocurrir en fondos de roca. Entre Febrero y Julio.
Alimentación	Principalmente peces y ocasionalmente aves marinas

Según Bauchot, M.L., 1987.

Gallos (*Lepidorhombus spp*.)	
 *L. boscii*  *L. whiffiagonis*	
Distribución	- Rango de Latitud: 60°N - 26°N. Atlántico Noreste: desde Las Islas Británicas hasta el Cabo Bojador, Oeste del Sahara y del Mediterráneo. - Rango de profundidad: 7 - 800 m.
Hábitat	Demersal, pero ocasionalmente pelágico. Fondos de fango.
Crecimiento	- Longitud máxima: 40 cm (Lt). - Peso máximo: 2,0 kg. - Edad máxima reportada: 20 años.
Reproducción	Entre Marzo y Junio.
Alimentación	Principalmente peces, pero ocasionalmente crustáceos y cefalópodos.

Según Bauchot, M.L., 1987.

Rubia (*Brosme brosme*)	
	
Distribución	- Rango de Latitud: 83°N - 38°N. Atlántico Noroeste: desde New Jersey hasta el Estrecho de Belle Isle y en el Gran Banco de Terranova. Poco frecuente en la costa sur de Groenlandia. Atlántico Noreste: Islandia, Mar del Norte, costa de Escandinavia hasta la costa de Murmansk y en Spitzbergen. - Rango de profundidad: 20 - 1000 m. Encontrado más frecuentemente entre 150 y 450 m.
Hábitat	Demersal. En pequeños bancos sobre fondos de roca o arenisca.
Crecimiento	- Longitud máxima: 120 cm (Lt). - Peso máximo: 30,0 kg. - Edad máxima reportada: 20 años.
Reproducción	Invierno y primavera.
Alimentación	Crustáceos, peces bentónicos.

Según Cohen, D.M., T. Inada, T. Iwamoto and N. Scialabba, 1990.

www.azti.es

azti tecnalia

Txatxarramendi ugartea z/g
48395 Sukarrieta (Bizkaia)
Tel.: +34 94 602 94 00
Fax: +34 94 687 00 06

Herrera Kaia, Portualdea z/g
20110 Pasaia (Gipuzkoa)
Tel.: +34 943 00 48 00
Fax: +34 943 00 48 01

Parque Tecnológico de Bizkaia
Edificio 609. 48160 Derio (Bizkaia)
Tel.: +34 94 657 40 00
Fax: +34 94 657 25 55