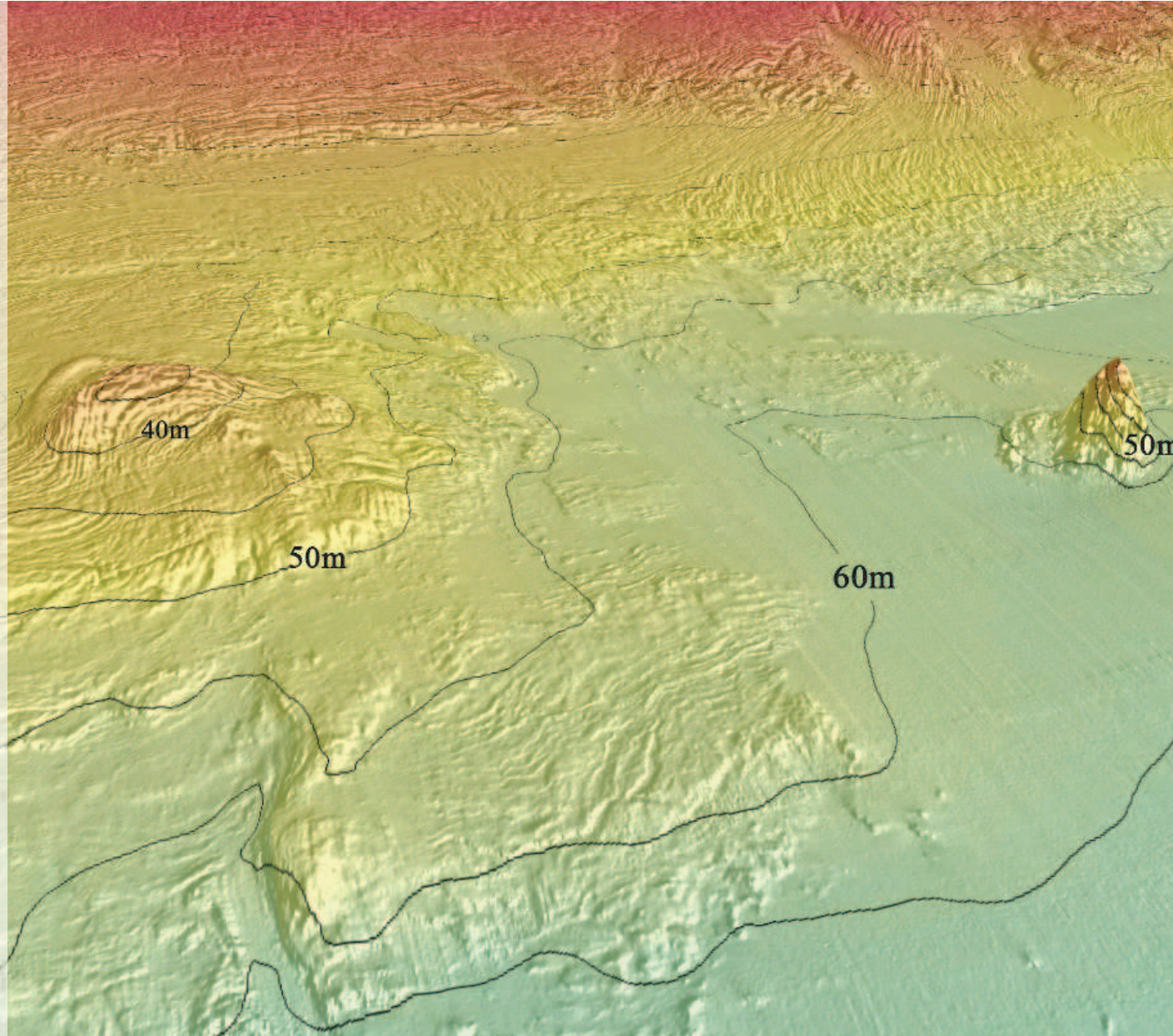




18(4)

Ecosistema bento-demersal de la plataforma costera vasca, información para su aplicación en la Directiva Marco de la Estrategia Marina europea



Quincoces, I., Arregi, L., Basterretxea, M., Galparsoro, I., Garmendia, J.M., Martínez, J., Rodríguez, J.G., Uriarte, A., 2011. Ecosistema bento-demersal de la plataforma costera vasca, información para su aplicación en la Directiva Marco de la Estrategia Marina europea. 18(4): 45-75.

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
Dr. Josu Santiago

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@azti.es. Un comité de selección revisará las propuestas y sugerirá los cambios pertinentes antes de su aceptación definitiva.



Edición: 1.ª Junio 2011

© 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: © AZTI-Tecnalia

Ecosistema bento-demersal de la plataforma costera vasca, información para su aplicación en la Directiva Marco de la Estrategia Marina europea

Iñaki Quincoces^{1*}, Luis Arregi¹, Mikel Basterretxea¹, Ibon Galparsoro², Joxe Mikel Garmendia², Jesús Martínez¹, José Germán Rodríguez², Ainhize Uriarte²

Resumen

La Directiva Marco de la Estrategia Marina europea (Directiva 2008/56/CE) establece unos objetivos comunes para la protección y la conservación del medio ambiente. Esta Directiva requiere la aplicación de todas las medidas necesarias para alcanzar el buen estado medioambiental en 2020, según 11 descriptores cualitativos: (i) biodiversidad, (ii) especies alóctonas, (iii) especies comerciales; (iv) redes tróficas, (v) eutrofización, (vi) fondos marinos, (vii) hidrografía, (viii) contaminantes, (ix) contaminantes en biota, (x) basuras marinas y (xi) energía y ruido (European Commission, 2008). Con el objetivo de mejorar el conocimiento del estado en relación a los descriptores i, ii, iii, iv y vi se realizó la campaña denominada *Cap Breton 2010* realizada a bordo del buque Gure Gaskuña. La información que se ha recogido en esta campaña se utilizará para alcanzar los requerimientos de información que fueron detectados en una evaluación preliminar del estado ambiental realizado por Borja *et al.* (2011). Se realizaron 22 arrastres para el muestreo de fauna demersal, y se recogieron 24 muestras con draga para la caracterización del sustrato y la macroinfauna. El rango de profundidades muestreado fue de 30-359 m. El área barrida por los arrastres fue de 7,21 km².

En los arrastres se identificaron un total de 72 especies de peces y cefalópodos, y 59 taxa de invertebrados epibentónicos, mientras que en las muestras de sedimento se encontró un total de 360 taxa de macroinvertebrados. Se identificaron dos tipos de comunidades ícticas relacionadas con la profundidad y el tipo de sustrato: una de aguas más someras -caracterizada por una mayor diversidad de especies- y otra de aguas más profundas -caracterizada por una menor diversidad específica y una clara dominancia en biomasa de unas pocas especies-. *Merluccius merluccius* se encontró en todos los arrastres. Las especies de peces e invertebrados de interés comercial dominantes en términos de biomasa fueron: *Trachurus trachurus*, *Scyliorhinus canicula*, *Micromesistius poutassou*, *Raja clavata* y *Merluccius merluccius*. Los invertebrados más frecuentes recogidos en las redes de arrastre resultaron ser: *Psilaster andromeda*, *Ophiura ophiura*, *Marthasterias glacialis*, *Parastichopus regalis* y *Pagurus alatus*. Y, por último, los taxones de macroinfauna con mayor presencia fueron *Paradiopatra calliopae*, *Galathowenia oculata*, Nemertina, *Mediomastus fragilis*, *Terebellides stroemii*, *Sagitta* sp., Copepoda, *Poecilochaetus serpens* y *Monticellina dorsobranchialis*. Los parámetros estructurales de la macroinfauna mostraron relaciones significativas con la profundidad y características del sedimento.

Abstract

The European Marine Strategy Framework Directive (Directive 2008/56/EC), establishes a framework and common objectives for the protection and conservation of the marine environment. This Directive requires the implementation of all measures necessary to achieve the Good Environmental Status by 2020, according to 11 qualitative descriptors: (i) biodiversity, (ii) non-native species, (iii) commercial species, (iv) food webs, (v) eutrophication, (vi) seabed integrity, (vii) hydrography, (viii) pollutants, (ix) contaminants in biota, (x) marine litter and (xi) energy and noise (European Commission, 2008). With the aim of improving the knowledge of the environmental status of the Basque coast, in relation to the descriptors i, ii, iii, iv and vi, a new survey named Cape Breton 2010 and deployed

¹ AZTI-Tecnalia; Marine Research Division; Txatxarramendi irla z/g; 48395 Sukarrieta; Bizkaia, Spain

* Corresponding author: iquincoces@azti.es

² AZTI-Tecnalia; Marine Research Division; Herrera Kaia, Portualdea z/g; 20110 Pasaia; Gipuzkoa; Spain

by AZTI-Tecnalia was carried out, using the Gure Gaskuña vessel. The information produced here will be used to meet the information required which was detected in a preliminary assessment of the environmental status performed by Borja *et al.* (2011). Demersal fauna was sampled undertaking 22 trawls, and 24 grab samples were collected for substratum and macrofauna characterization. The sampled depth ranged from 30 m to 359 m and the area surveyed with trawls was 7.21 km².

A total of 72 species of fish and cephalopods, and 59 taxa of epibenthic invertebrates were identified by trawling survey sampling; whereas a total of 360 taxa of macroinvertebrates were identified in the grab samples. Two types of fish communities were identified depending on depth and substrate type. One of them was located at shallow-waters and it was characterized by a greater diversity of species; the other one was located at deeper water depth and it was characterized by lower species diversity and a clear dominance of few species in terms of biomass. *Merluccius merluccius* was found in all tows

. Dominant species, in terms of biomass, of fish and invertebrates of commercial interest were: *Trachurus trachurus*, *Scylliorhinus canicula*, *Micromesistius poutassou*, *Raja clavata* and *Merluccius merluccius*. The most common invertebrates collected during the survey were found to be: *Psilaster andromeda*, *Ophiura ophiura*, *Marthasterias glacialis*, *Parastichopus regalis* and *Pagurus alatus*. Finally, the macrofauna taxa with greater presence were: *Paradiopatra calliopae*, *Galathowenia oculata*, *nemerteans*, *Mediomastus fragilis*, *Terebellides stroemii*, *Sagitta sp.*, *Copepoda*, *Poecilochaetus serpens* and *Monticellina dorsobranchialis*. The structural parameters of the macrofauna showed a significant relationship with depth and sediment characteristics.

Palabras clave:

Ecosistema demersal, comunidades ícticas, comunidades bentónicas, Golfo de Vizcaya, Directiva de la Estrategia Marina Europea

Key Words:

Demersal ecosystem, Fish communities, Benthic communities, Bay of Biscay, European Marine Strategy Framework Directive.

Introducción

La Directiva Marco de la Estrategia Marina europea (DEME; Directiva 2008/56/CE) establece un marco y objetivos comunes para la protección y la conservación del medio ambiente. Esta Directiva requiere la aplicación de todas las medidas necesarias para alcanzar el buen estado medioambiental en 2020, según 11 descriptores cualitativos: (i) biodiversidad, (ii) especies alóctonas, (iii) especies comerciales; (iv) redes tróficas, (v) eutrofización, (vi) fondos marinos, (vii) hidrografía, (viii) contaminantes, (ix) contaminantes en biota, (x) basuras marinas y (xi) energía y ruido (para más detalles ver Borja (2006), Borja *et al.* (2010) y Cardoso *et al.* (2010)). Este informe presenta los resultados obtenidos en la campaña *Cap Breton* 2010, realizada por la Unidad de Investigación Marina de AZTI-Tecnalia y cuyo objetivo principal era contribuir en la mejora del conocimiento del estado ambiental de la costa vasca, en relación a los descriptores i, ii, iii, iv, vi, viii parcialmente y x de dicha Directiva Marco, algunas de cuyas carencias se han determinado en Borja *et al.* (2011). Las definiciones de cada uno de los descriptores pueden encontrarse en la propia directiva. Por otro lado, las razones por las cuales una campaña de las características mencionadas responde a los descriptores anteriormente mencionados, se pueden consultar en el informe del Taller en catalogación de requerimientos de datos de campañas oceanográficas, necesarios para la implementación

de la aproximación ecosistémica a la gestión de pesquerías, celebrado por el *International Council for the Exploration of the Sea* (ICES) (ICES, 2010).

Para ello, se recogieron muestras de peces demersales y pelágicos y, en menor medida, de una gran variedad de organismos invertebrados mediante arrastres de fondo para la obtención de índices de biodiversidad y biomasa en función del sustrato y profundidad. Así mismo, se tomaron muestras del sedimento para la caracterización sedimentológica y bentónica del fondo marino.

Los muestreos se realizaron en zonas habituales de pesca con el arte de arrastre y también en zonas donde no se ejerce la pesca con este arte, con el objeto de determinar diferencias en el hábitat, biodiversidad y abundancia de especies de las distintas zonas. Hay que destacar que debido a la regulación pesquera, en determinadas áreas de la plataforma no se realizan arrastres comerciales y por lo tanto y en general, han sido estudiadas en menor medida. Es de destacar que prácticamente en todo el área de estudio se faena con artes fijos de pesca (redes de enmalle y palangres principalmente) además de otros artes de marcado carácter artesanal como las líneas de mano (Puente *et al.*, 2002, Arregi *et al.*, 2004).

Para el muestreo se utilizó el mismo arte que se utiliza en la modalidad de pesca de arrastre de fondo con fines comerciales, con la diferencia de que, para los muestreos científicos, se utilizó una luz de malla menor para tratar de capturar la totalidad (o

la mayor cantidad posible) de macrofauna existente en el área muestreada y, a su vez, emplear un tiempo menor de calado del arte a fin de minimizar el impacto ambiental del estudio.

La información recabada servirá para (i) evaluar el estado ecológico de la zona de estudio de acuerdo con los indicadores establecidos en la DEMA, y (ii) establecer las bases para la identificación de las presiones e impactos de origen humano a los que podrían estar sometidos dichos hábitats.

Con todo ello, los objetivos específicos del estudio fueron:

- Caracterizar y cuantificar la diversidad biológica de la zona muestreada.
- Determinar la variación espacial en la distribución de las especies en relación a la profundidad y el sustrato.
- Realizar la caracterización sedimentológica y de la macrofauna bentónica.
- Analizar las posibles diferencias entre las áreas explotadas y no explotadas comercialmente por el arrastre.

Material y métodos

Área de muestreo y estaciones seleccionadas

El área de estudio está delimitada por los límites occidental y oriental de la costa del País Vasco y alcanza los 400 m de profundidad (ver Figura 1).

Los tipos de fondo seleccionados para muestrear fueron los sedimentarios debido principalmente al tipo de metodología de muestreo. Los fondos sedimentarios de la costa vasca localizados a profundidades inferiores a 100 m comprenden un área de 419 km² y están constituidos principalmente por arena fina (59%), seguido de arena media (26%), arena gruesa (11%), limo (3%) y grava (<1%) (Galparsoro *et al.*, 2010).

Para seleccionar las zonas de muestreo a profundidad menor de 100 m se utilizó la caracterización de hábitats realizada a

partir de batimetrías de alta resolución por Galparsoro *et al.* (2009), identificándose 11 zonas de muestreo de interés ecológico que cumplían con las características adecuadas para efectuar pescas de arrastre.

En el caso de las zonas de profundidad mayor a los 100 m y ante la carencia de información acerca de las características del fondo, se emplearon los 13 puntos de muestreo que anualmente realiza el Instituto Español de Oceanografía (IEO) en su campaña ‘Cantábrico’, en el marco internacional del IBTS (*International Bottom Trawl Survey*), campaña llevada a cabo en distinta época del año y con distintos objetivos dado que el objetivo principal del IBTS es proporcionar índices de abundancia para los modelos poblacionales empleados en gestión de pesquerías

Buque y arte de pesca empleada

El buque empleado fue el pesquero de arrastre de puertas por popa ‘Gure Gaskuña’, de 39 m de eslora total y 590 CV de potencia nominal, con puerto base en Ondarroa. Este barco cuenta con licencia para la pesca al arrastre en aguas Comunitarias, no en Caladero Nacional. No obstante, previamente, y para la realización de la campaña científica, se solicitaron los permisos necesarios a la Dirección de Pesca y Acuicultura del Gobierno Vasco, autoridad competente en las aguas interiores, y a la Secretaría General de Pesca Marítima, del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, autoridad competente en el Caladero Nacional, para la realización de la misma con este barco. Igualmente se comunicó a las Cofradías implicadas las zonas a muestrear con el objetivo de evitar interacciones con la flota artesanal.

La red empleada a lo largo de la campaña, cuyas principales características se muestran en la Figura 2a, constaba de un burlón de 82 m de longitud al que se acopló un tren de arrastre. El tren fue empleado con el doble objetivo de minimizar la

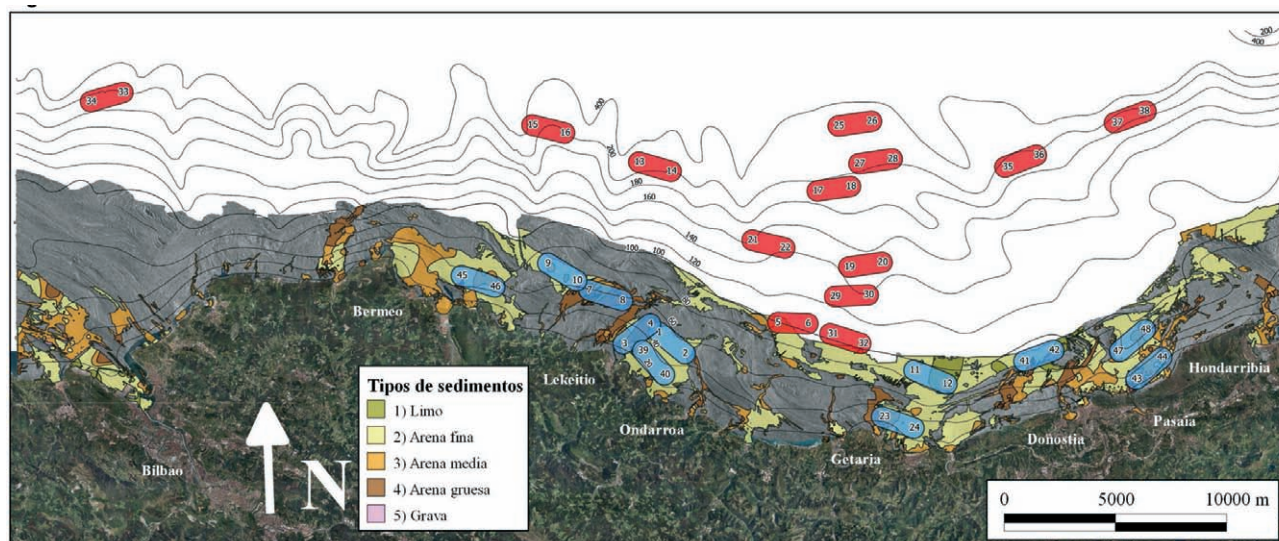


Figura 1. Mapa del área de muestreo, en azul zonas de muestreo de menos de 100 m elegidas a partir de datos de AZTI-Tecnalia, en rojo zonas elegidas a partir de la localización de los arrastres del Instituto Español de Oceanografía.



El copo empleado durante la campaña, fue el mismo que emplea el barco en las mareas comerciales en la costa de Francia (ICES Div. VIIIabd), confeccionado en poliéster con torzal de 4 mm en doble y luz de malla de 70 mm. La longitud de este copo es de 12 metros, con 60 mallas libres en cada uno de los paneles, superior e inferior. En el interior de este copo se colocó un copo interno de 5 m de longitud confeccionado en poliamida con torzal de 2 mm y luz de malla de 30 mm (Figura 4). El objetivo de este copo interno fue el de tratar de retener el máximo posible de organismos que entrasen en la red.



Muestreo de bentos

La toma de muestras de sedimento superficial y macrobentos se realizó utilizando una draga Smith-McIntyre con 0,1 m² de superficie de muestreo. Las muestras de sedimento se tomaron en la zona central del transecto en la que posteriormente se realizaría el arrastre o en el punto más cercano que permitiesen las condiciones meteorológicas. En cada punto de muestreo se tomó una réplica, la cual fue tamizada con un tamiz de 1 mm de luz de malla para la retención de macrofauna. Posteriormente, la muestra fue fijada en alcohol etílico al 70% v/v. Por otro lado, las muestras de sedimento superficial fueron preservadas en congelador hasta su posterior análisis granulométrico.

La identificación de la macrofauna fue realizada por taxónomos de la Sociedad Cultural de Investigaciones Submarinas, INSUB. La identificación se realizó hasta nivel de especie o taxón de mayor detalle posible. La estimación de biomasa en peso seco se realizó por taxón tras secado a 65°C durante 48 horas.

El análisis granulométrico de las muestras de sedimento superficial se realizó utilizando las técnicas de (i) tamizado en seco, para las muestras con bajo contenido en arcillas y limos; y, para el resto de las muestras (Folk, 1974), (ii) tamizado en seco de la fracción mayor de 2 mm (gravas) combinado con difracción láser utilizando un analizador de tamaño de partículas (Rodríguez y Uriarte, 2009). El contenido en materia orgánica se determinó por pérdida de masa por ignición a 450°C durante 6 horas (Dean, 1974).

Arrastres

Durante cada arrastre se realizó el seguimiento, en intervalos de un segundo, de la posición del barco mediante un módulo GPS conectado a un PC que contaba con el software QGIS (Quantum GIS Development Team, 2010) donde previamente se había cargado una cartografía que contaba con la batimetría de alta resolución así como con la caracterización del fondo de la zona de estudio. A partir del momento en que la red hacía firme en el fondo los datos de velocidad, longitud de cable largado, profundidad y apertura de puertas proporcionados por los sensores del barco eran registrados cada 5 minutos.

Cada lance tenía una duración de 15 minutos tras los cuales se procedía al virado de la red y a depositar la captura en el parque de pesca.

Análisis de ictiofauna e invertebrados

Una vez la captura estaba en el parque de pesca se procedía a su clasificación específica con la ayuda de los marineros del barco y a su análisis por el personal científico.

La ictiofauna se identificaba a nivel de especie y cuando no era posible a nivel de género y se agrupaba para su posterior análisis. Una vez acabada la clasificación se procedía a pesar la biomasa total de cada especie y a tallar al centímetro inferior todos los individuos con la ayuda de ictiómetros y una báscula marinizada (Scanvaegt, modelo 8406/1028.20.30). Cuando una determinada especie era muy abundante se pesaba toda la captura, y se tomaba una submuestra que era procesada como

se ha descrito previamente (pesado de la submuestra y tallado de todos los ejemplares de dicha submuestra).

De la misma manera, los invertebrados se clasificaban por especies, se contaban, pesaban y median. Las especies de difícil identificación se introducían en bolsas de plástico agujereadas y se conservaban en formol para su posterior estudio en el laboratorio.

Análisis de especies de especial interés pesquero

Las especies de mayor interés pesquero, como son la merluza (*Merluccius merluccius*), los gallos (*Lepidorhombus whiffiagonis* y *Lepidorhombus boscii*) y los rapas (*Lophius budegassa* y *Lophius piscatorius*), fueron objeto de un análisis biológico más detallado.

En el caso de la merluza se clasificaban los individuos por tallas al centímetro inferior. Los individuos de mayor talla se analizaban en su totalidad dado que no eran muy abundantes en número. En el caso de capturas muy abundantes de individuos de talla menor a 20 cm se procedía a pesar la totalidad de la biomasa y después se analizaban las tallas en una submuestra representativa.

Los parámetros que se analizaban en cada individuo eran la talla total del pez, peso total, peso eviscerado, sexo, estadio de madurez sexual, peso de la gónada y contenido estomacal.

En el caso de los gallos se clasificaban por especie previamente al análisis. Posteriormente, estos individuos se clasificaban por tallas (al centímetro inferior) y se analizaba la totalidad de la muestra. Los parámetros que se estudiaban eran los mismos que para la merluza con la excepción del contenido estomacal.

Con los rapas se procedía de manera similar. Se diferenciaban las dos especies de rape y se anotaban los mismos parámetros que en el caso de la merluza.

Análisis de las comunidades ícticas

A fin de analizar las posibles comunidades ícticas presentes en el área de estudio se realizó un análisis multivariante. Las capturas (kg km⁻²) fueron logaritimizadas ($\ln(x+1)$) a fin de bajar el peso de las especies con más biomasa y permitir a las especies raras contribuir al análisis (Clarke y Warwick, 2001). Los datos transformados se analizaron mediante agrupación jerárquica aglomerativa, con función de unión grupo promedio, en la cual las muestras se agrupan en grupos y esos grupos en grupos mayores por medio del cálculo de la similitud (o disimilitud) media entre grupos de muestras (Bosman *et al.*, 2011). Este procedimiento está basado en las disimilitudes de Bray-Curtis y crea un dendrograma que muestra grupos de lugares con composición y abundancia de especies semejantes. Junto con los dendrogramas se hicieron análisis de escalado multidimensional no métrico (nMDS) (Clarke y Warwick, 2001). A fin de escoger de la manera más objetiva posible las comunidades de peces se empleó el método descrito por Bosman *et al.* (2011) por el cual se elige un porcentaje de disimilitud en el cual una línea horizontal intersecta las comunidades con las ramas más largas emergiendo bajo ellas. Estas comunidades

son consideradas como las más estables, dado que no ganan ni pierden puntos de muestreo a lo largo del mayor rango de disimilitud (Doyle *et al.*, 2002; Duffy-Anderson *et al.*, 2006). Antes de seleccionar el porcentaje adecuado se deben cumplir otras dos condiciones. El porcentaje de disimilitud no debe ser inferior al 60%, dado que si no las comunidades se podrían considerar entonces más similares entre ellas que disimilares. Por tanto, la línea trazada en el porcentaje elegido debe intersectar por lo menos dos poblaciones, cada una de ellas conteniendo >5% del número total de puntos de muestreo, a fin de evitar la posibilidad de estar eligiendo el punto de corte debido a comunidades extremas. Una vez que las comunidades fueron elegidas se calculó el porcentaje de similitud según Clarke y Warwick (2001) a fin de identificar las especies que más contribuían a las diferencias.

Resultados

Caracterización de los lances efectuados

Se realizaron un total de 23 lances, uno de los cuales resultó nulo debido a la rotura de la red. Se efectuaron dos lances de una duración de 30 minutos y 20 lances de una duración aproximada de 15 minutos. El tiempo de arrastre de toda la campaña fue de 6 horas y 17 minutos con unos arrastres que en total supusieron una longitud de 46,6 km y un área barrida

de 7,21 km². Por niveles batimétricos se realizaron 4 lances válidos en el estrato 0-70 m, 7 lances en el estrato 71-120 m, 8 lances entre 121 y 200 m y 3 lances entre 200 y 400 m. En la Tabla 1 se muestran las características detalladas de cada lance.

La posición detallada de cada uno de los lances (áreas amarillas) así como de cada una de las muestras obtenidas por draga (puntos rojos) para todos los puntos de muestreo pueden observarse en las Figuras 5 a 8.

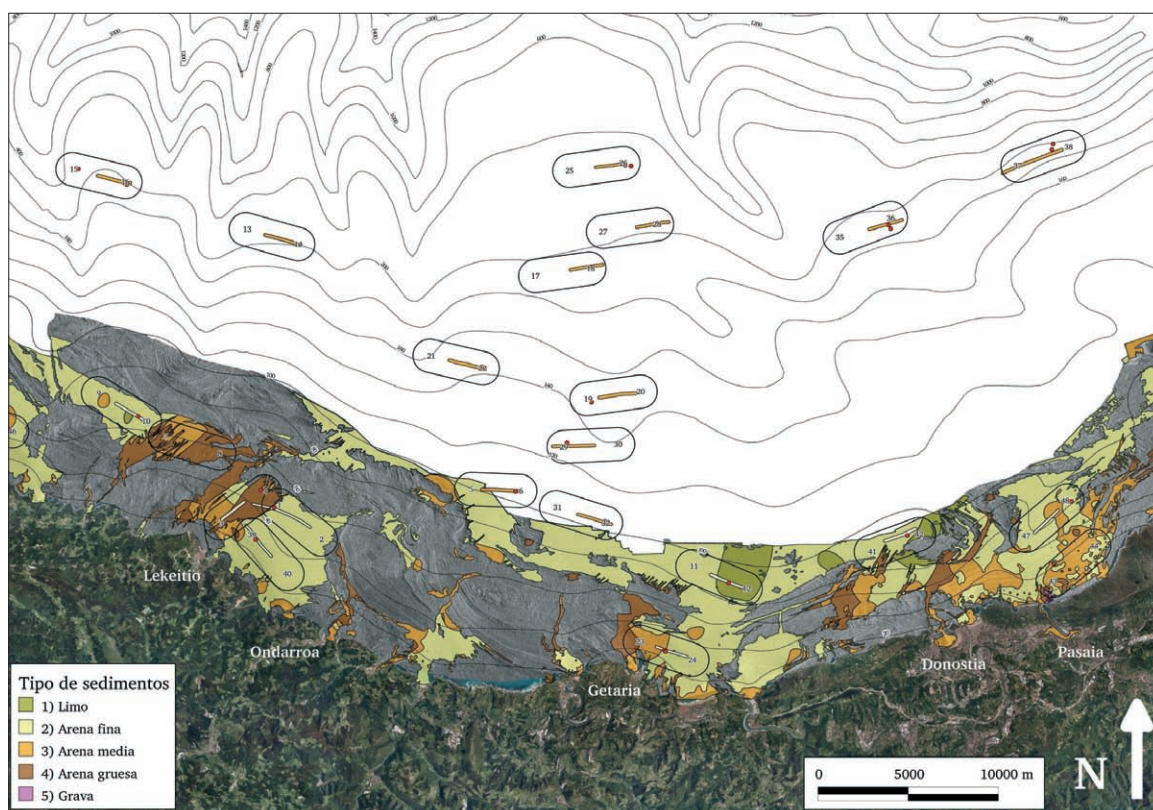
En la Tabla 2 se muestran los datos obtenidos en el análisis granulométrico y de contenido de materia orgánica de las muestras de sedimento superficial tomadas con la draga. De acuerdo al tamaño medio de grano, 11 lances fueron realizados sobre fondos de arena fina, 2 en fondos de arena media, 2 en fondos de arena gruesa y 8 en fondos de limo. El tamaño medio del grano osciló entre los valores máximos de 879 µm, en la estación 41-42, y de 867 µm, en la estación 3-4, y los mínimos de 10 µm, en la estación 19-20, y de 12 µm, en la estación 29-30. Por último, las estaciones con mayor contenido en materia orgánica (% MO ≥ 3) fueron la 9-10, 19-20, 29-30, 35-36 y la 41-42 y las que presentaron un menor valor en este parámetro (% MO ≤ 1,75) fueron las estaciones 3-4, 23-24, 25-26 y 43-44.

Tabla 1. Datos de duración, profundidad longitud y área barrida de cada uno de los lances efectuados.

	Fecha	Hora largada	Hora Virada	Duración	Profundidad media (m)	Longitud arrastre (m)	Área arrastre (km ²)
Estación 1-2	28 jun. 2010	16:40	17:10	0:30	72	3470	0,47
Estación 3-4	6 jul. 2010	15:53	16:06	0:13	53	1552	0,20
Estación 5-6	5 jul. 2010	14:35	14:51	0:16	100	2560	0,43
Estación 9-10	5 jul. 2010	9:13	9:29	0:16	90	2561	0,40
Estación 11-12	5 jul. 2010	16:31	16:46	0:15	86	1894	0,30
Estación 13-14	1 jul. 2010	16:32	16:50	0:18	171	1945	0,32
Estación 15-16	5 jul. 2010	11:46	12:01	0:15	203	1845	0,32
Estación 17-18	1 jul. 2010	13:45	14:00	0:15	171	1795	0,29
Estación 19-20	2 jul. 2010	12:13	12:29	0:16	134	2035	0,35
Estación 21-22	2 jul. 2010	15:06	15:22	0:16	128	2042	0,35
Estación 23-24	4 jul. 2010	17:15	17:30	0:15	30	1802	0,23
Estación 25-26	30 jun. 2010	17:18	17:36	0:18	359	1695	0,24
Estación 27-28	1 jul. 2010	10:07	10:25	0:18	260	1950	0,30
Estación 29-30	2 jul. 2010	9:39	9:55	0:16	122	2300	0,37
Estación 31-32	2 jul. 2010	17:21	17:37	0:16	100	1937	0,29
Estación 33-34	4. jul. 2010	11:47	12:04	0:17	185	2000	0,33
Estación 35-36	30 jun. 2010	14:45	14:59	0:14	169	1890	0,30
Estación 37-38	30 jun. 2010	11:15	11:45	0:30	161	3550	0,58
Estación 39-40	3 jul. 2010	8:43	9:01	0:18	50	2240	0,29
Estación 41-42	6 jul. 2010	13:17	13:32	0:15	97	1840	0,31
Estación 43-44	3 jul. 2010	12:15	12:28	-	42	-	-
Estación 45-46	4 jul. 2010	14:25	14:40	0:15	53	1830	0,24
Estación 47-48	6 jul. 2010	11:16	11:31	0:15	75	1820	0,26
Total				6:17		46553	7,21

Tabla 2. Características sedimentológicas de las muestras obtenidas con draga. Los códigos de estación corresponden a las zonas de arrastre (ver Figuras 5 a 9 para localización geográfica de las muestras).

	% Mat. Orgánica	% Gravas	% Arenas	% Limos	Tamaño medio de grano (μm)	Clasificación media
Estación 1-2	2,4	0,6	87,0	12,5	150	Arena fina
Estación 3-4	1,7	6,0	93,6	0,4	867	Arena gruesa
Estación 5-6	2,6	0,0	32,5	67,5	28	Limo
Estación 9-10	3,3	0,0	43,0	57,0	35	Limo
Estación 11-12	1,8	0,0	58,7	41,3	65	Arena fina
Estación 13-14	2,6	1,8	89,9	8,2	214	Arena fina
Estación 15-16	2,7	0,3	89,5	10,2	169	Arena fina
Estación 17-18	2,2	0,7	92,5	6,8	290	Arena media
Estación 19-20	3,1	0,0	12,5	87,5	10	Limo
Estación 21-22	2,6	0,0	48,3	51,7	39	Limo
Estación 23-24	1,6	0,6	97,6	1,8	144	Arena fina
Estación 25-26	1,6	0,0	43,4	56,6	43	Limo
Estación 27-28	1,9	0,0	40,0	60,0	33	Limo
Estación 29-30	3,5	0,0	5,5	94,5	12	Limo
Estación 31-32	2,7	0,0	25,6	74,4	22	Limo
Estación 33-34	2,0	0,5	93,9	5,7	125	Arena fina
Estación 35-36	3,0	5,4	76,6	18,1	258	Arena media
Estación 37-38	2,4	2,3	89,1	8,6	241	Arena fina
Estación 39-40	1,9	0,5	95,1	4,5	134	Arena fina
Estación 41-42	3,0	7,8	91,7	0,5	879	Arena gruesa
Estación 43-44	1,5	0,2	87,5	12,3	120	Arena fina
Estación 45-46	2,5	0,2	88,4	11,4	105	Arena fina
Estación 47-48	1,8	0,0	66,4	33,6	76	Arena fina

**Figura 5.** Localización de los lances (área amarilla) y dragas (puntos rojos) efectuados frente al tramo costero entre las localidades de Lekeitio y Pasaia.

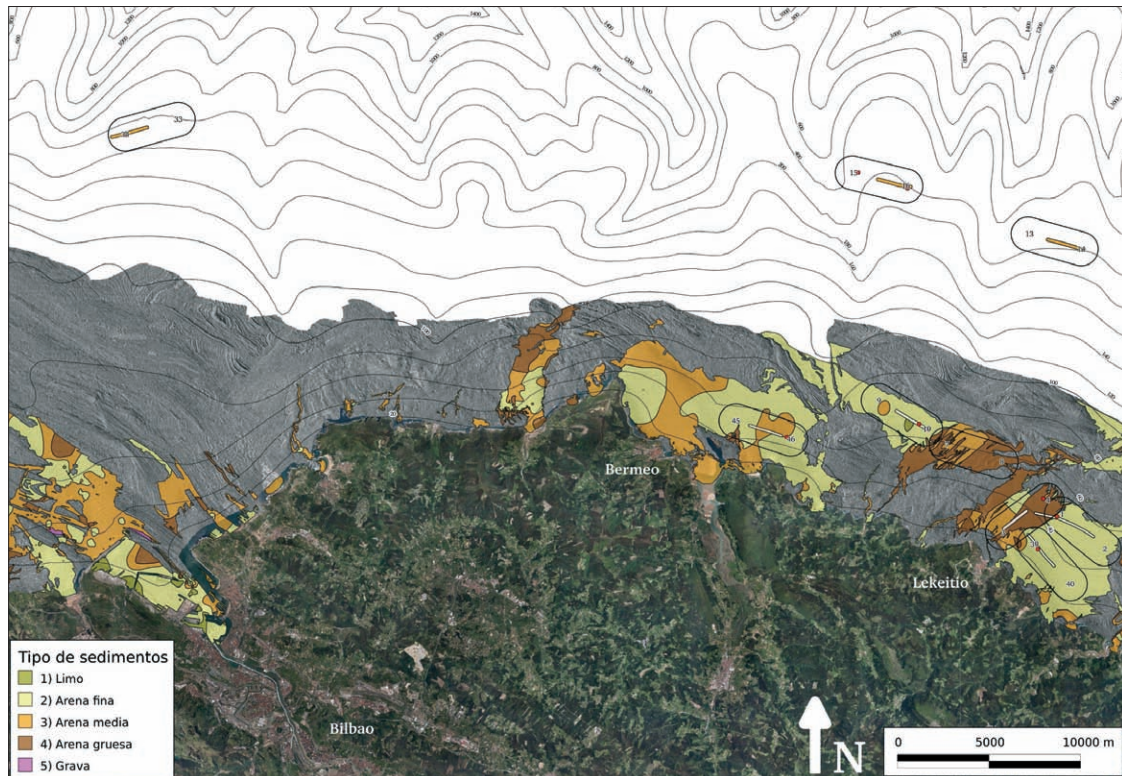


Figura 6. Localización de los lances (área amarilla) y dragas (puntos rojos) efectuados frente al tramo costero entre las localidades de Lekeitio y Bilbao.

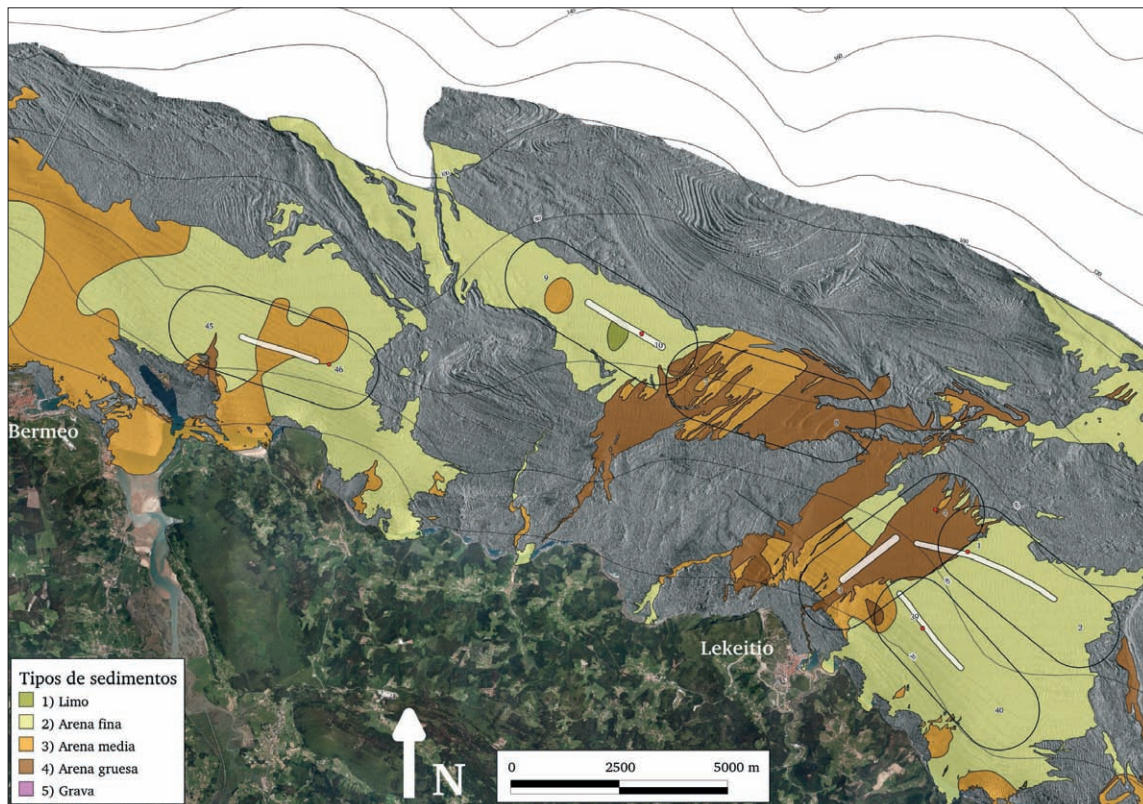


Figura 7. Localización de los lances (área amarilla) y dragas (puntos rojos) efectuados a menos de 100 m de profundidad frente al tramo costero entre las localidades de Bermeo y Lekeitio

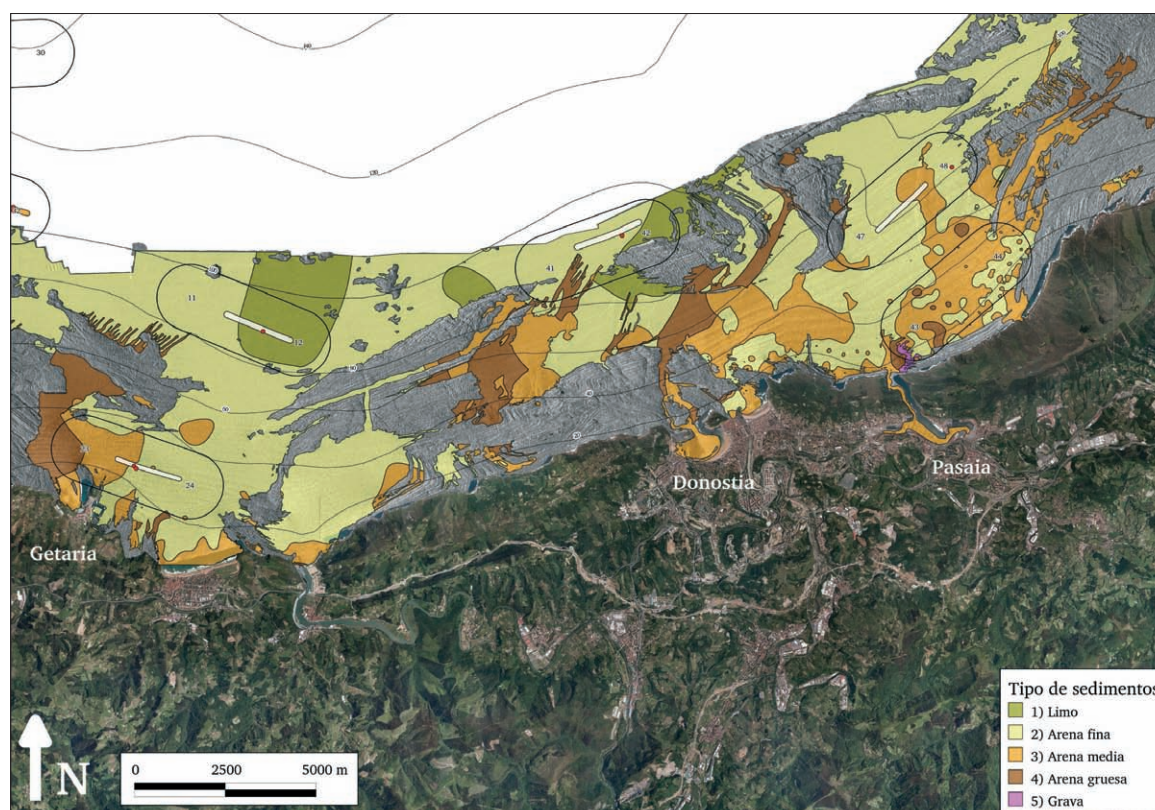


Figura 8. Localización de los lances (área amarilla) y dragas (puntos rojos) efectuados a menos de 100 m de profundidad frente al tramo costero profundidad entre las localidades de Getaria y Pasaia

Ictiofauna y macroinvertebrados de interés comercial

Listados faunísticos, abundancias específicas, biomásas e índices de biomasa encontradas por estación de muestreo.

Las biomásas (kg) y los índices de biomasa (kg km^{-2} y kg 30 min^{-1}), calculados por especie y estación, se presentan respectivamente en las Tablas 3, 4 y 5.

Atendiendo al criterio de presencia (sin tener en cuenta la biomasa capturada), las únicas especies que aparecieron en las 22 estaciones muestreadas fueron *Merluccius merluccius* (merluza europea) y *Trachurus trachurus* (chicharro común). *Scyliorhinus canicula* (pintarroja) apareció en 21 de las estaciones y completaron las diez especies con mayor representatividad *Argentina sphyraena* (argentina), *Conger conger* (congrío), *Lepidorhombus boscii* (gallo con manchas) y *Lophius budegassa* (rape negro) que aparecieron en 17 estaciones, *Lophius piscatorius* (rape blanco) en 16 y *Boops boops* (boga) y *Eledone cirrhosa* (pulpo cabezón o blanco) en 15.

Las especies menos frecuentes fueron *Alloteuthis subulata*, *Ammodytes tobianus*, *Homarus gammarus*, *Labrus bimaculatus*, *Mustelus mustelus*, *Psetta máxima*, *Scomber japonicus* y *Sepia elegans*, estando presentes en una sola de las estaciones muestreadas. *Coryphaenoides rupestris*, *Dicentrarchus labrax*, *Diplodus puntazo*, *Diplodus sargus sargus*, *Hyperoplus*

lanceolatus, *Loligo vulgaris*, *Molva macrophthalma*, *Pagellus bogaraveo*, *Pegusa lascaris*, *Scophthalmus rhombus*, *Trigla lyra* y *Trigloporus lastoviza* tan solo aparecieron en 2 de las estaciones.

Si bien los valores de biomasa total se calcularon por lance y especie, para poder compararlos, es necesario acudir a los valores de los índices de biomasa dado que no todos los lances fueron de la misma duración ni muestrearon la misma área. Dichos índices presentaron tendencias muy similares por lo cual, únicamente se detallarán los resultados del índice kg 30 min^{-1} por ser el estándar en las campañas del IBTS.

Las especies que presentaron los índices más altos fueron *Trachurus trachurus* con $530 \text{ kg 30 min}^{-1}$ en la estación 37-38, *Micromesistius poutassou* con $389 \text{ kg 30 min}^{-1}$ en la estación 15-16, *Trisopterus luscus* con $290 \text{ kg 30 min}^{-1}$ en la estación 11-12, *Scyliorhinus canicula* con $198 \text{ kg 30 min}^{-1}$ en la estación 35-36 y *Raja clavata* con $178 \text{ kg 30 min}^{-1}$ en la estación 1-2. Las especies con índices de biomasa más bajos fueron *Alloteuthis subulata*, *Homarus gammarus*, *Hyperoplus lanceolatus*, *Loligo vulgaris*, *Scomber japonicus*, *Sepia elegans* y *Trigla lyra* que tan solo estuvieron presentes en un número muy reducido de estaciones y con un número muy bajo de individuos capturados. Es destacable que si bien la merluza europea no alcanzó en ningún momento los valores más altos del índice de biomasa, sí estuvo en niveles medio-altos ($57 - 127 \text{ kg 30 min}^{-1}$) en 7 de las estaciones muestreadas.

Tabla 3. Biomasa en kilos por estación de muestreo de todas las especies ícticas y macroinvertebrados de interés comercial.

Biomasa (kg)	Estación																							
Especie	1-2	3-4	5-6	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	19-20	21-22	23-24	25-26	27-28	29-30	31-32	33-34	35-36	37-38	39-40	41-42	45-46	47-48	Total	
Alloteuthis subulata																						0,2	0,2	
Ammodytes tobianus	3,1																						3,1	
Argentina sphyraena	2,2			0,7	0,1	1,5	0,8	0,1	0,1	0,7			0,1	0,4	0,2	2,1	0,3		0,2	1,5	0,1	2,9	13,9	
Arnoglossus laterna			0,2						0,2	0,4				0,4	0,4		0,3	0,3	0,2				2,3	
Arnoglossus spp.		0,3		0,3	0,6						0,2					0,1				0,2	0,7	1,1	3,4	
Aspitrigla cuculus	28,7	15,0	0,8	91,1	0,4		0,7								4,3				2,0	13,2	0,1	3,0	159,3	
Boops boops	7,3	1,1	5,2	1,2	15,4				5,3	12,7	0,9			4,8	56,1	4,3			9,6	2,3	9,6	0,2	136,0	
Callionymus lyra	2,5	0,4		1,6	0,7			0,7		0,1	0,4			0,0	0,0		0,0		7,3	0,5		3,7	17,9	
Capros aper			1,0		0,1	0,7	0,2	0,7	1,6	0,4				0,7	0,6	0,9	0,1	0,2		0,3		0,1	7,4	
Cepola macrophthalma			0,2		1,2										1,1					0,0			2,5	
Chelidonichthys lucerna	6,7	1,6	1,3	9,4	3,1						1,2								3,2			2,1	28,4	
Chelidonichthys obscura	0,3										0,1								0,7				1,1	
Conger conger	0,3		1,6	1,3	0,4	8,4	7,1	3,3	15,0	7,4		0,5		18,7	1,9	7,8	3,7	3,4		1,1		2,2	84,0	
Coryphaenoides rupestris							0,1					0,5											0,6	
Dicentrarchus labrax											0,9								3,6				4,5	
Diplodus puntazzo	3,5																				0,7		4,2	
Diplodus sargus sargus																			3,3			1,5	4,9	
Eledone cirrhosa			0,3	3,0	0,6	1,3		1,1	1,2	1,5		0,2		3,0	1,9	0,4		1,2		2,1	0,4	0,1	18,3	
Engraulis encrasicolus											0,2								0,1			0,2	0,5	
Eutrigla gurnardus			0,1		0,1			0,2	1,9	1,5				0,7	0,2		1,5	3,5			0,1		9,7	
Gadiculus argenteus						1,2	6,7	2,9				0,6	1,0			0,6	0,0						13,0	
Galeus melastomus												54,7	26,3				0,2	17,5					98,7	
Helicolenus dactylopterus dactylopterus						0,5	0,6						0,0			0,4							1,5	
Homarus gammarus	0,0																						0,0	
Hyperoplus lanceolatus	0,1																		0,1				0,2	
Labrus bimaculatus															0,5								0,5	
Lepidorhombus boscii		0,3	0,6	0,2	4,9	1,6	1,7	1,9	3,4	5,5		1,5	2,9	2,5	2,2	1,6	0,7	0,2		4,0			35,6	
Lepidorhombus wiffiagonis	1,9		0,3	4,2		3,7	7,8	0,8								5,5	0,7				0,8		25,7	
Leucoraja naevus	1,1			3,6															1,6		1,1		7,4	
Loligo forbesi	3,5	3,8	4,5	4,2		5,9	4,6			2,8			0,2	0,3		13,4	0,7		1,7	1,7		4,9	52,1	
Loligo vulgaris																					0,1	0,0	0,1	
Lophius budegassa	1,0			14,1	0,5	1,1	1,0	1,8	0,6	1,1			2,4	4,4	4,7		6,0	7,1	1,8	1,0	1,4	0,3	50,2	
Lophius piscatorius	3,4	0,8	0,7	3,4	0,2	8,2	14,7		0,8	3,4	0,3				0,1			1,6	0,4	2,8	3,1	3,9	47,6	
Merluccius merluccius	10,5	5,2	40,5	37,7	20,4	9,0	14,6	20,3	67,9	30,3	13,6	4,1	2,2	60,5	17,8	11,9	18,4	15,8	4,0	32,3	41,4	14,3	492,6	
Microchirus variegatus	1,3		0,3		0,5		0,6								0,4				0,6	0,5		2,4	6,5	
Micromesistius poutassou			0,1		3,4	148,5	194,3	181,2	28,8	10,8		4,9	16,8	9,4	2,1	6,9	6,3	7,5					621,1	
Molva macrophthalma							0,2					0,8											1,0	
Mullus surmulletus	35,0	10,1	0,3	1,2	0,2	1,0		0,2			0,9	0,4				1,2		0,4	17,9	0,5	1,0		70,3	
Mustelus mustelus														2,5									2,5	
Nephrops norvegicus												1,0	0,5		0,2								1,7	
Octopus vulgaris	2,3	5,6			0,7		2,4		0,1		0,2				1,0				1,1	0,6			14,0	
Pagellus acarne	3,1	69,2						0,5			12,6								0,3		5,2		90,8	
Pagellus bogaraveo		0,2																	1,0				1,1	
Pagellus erythrinus	6,4	28,5																	32,4		2,2		69,5	
Pegusa lascaris										0,4									0,1				0,5	
Phycis blennoides						2,0	7,6					5,7	0,1					0,1					15,6	
Psetta maxima	5,1																						5,1	
Raja clavata	178,1	2,0	7,8	76,3	16,6		6,0				78,8				6,8				98,0	14,4	65,0	18,9	568,8	
Raja montagui	40,8	1,0	6,6		8,0						1,3				1,4				19,7	12,1	5,4	1,6	97,9	
Sardina pilchardus	2,7	0,1	0,1		0,2					0,1		0,1		0,1	1,0			0,1	1,9	0,8		3,8	10,8	
Scomber japonicus																			0,2				0,2	
Scomber scombrus	1,1					15,3	0,9	23,9	1,1	1,0		0,5		0,9		1,4	4,8	197,9					248,7	
Scophthalmus rhombus		1,3																	2,8				4,1	
Scorpaena notata																			0,1	0,2		0,4	0,7	
Scorpaena scrofa		0,3													0,9						0,4		1,5	
Scylliorhinus canicula	155,4	5,8	15,9	28,4	5,5	50,8	25,1	63,6	7,9	89,1	5,3	6,0	48,0	49,5	10,0	26,8	92,4	169,7	40,7	51,7		5,6	953,0	
Sepia elegans																				0,0			0,0	
Sepia officinalis	0,7	1,1	1,1		0,4						2,1								0,8		0,3		6,6	
Sepia orbignyana		0,1	0,0	1,0	0,1					0,0									0,3	0,2		0,6	2,2	
Sepiola atlantica						0,2	0,1	0,1				0,5			0,8		0,1	0,2					2,1	
Serranus cabrilla	0,3	0,1		0,3											0,3				0,2			0,2	1,5	
Solea solea	13,5	1,2		9,1	1,6		1,2				3,1			0,4					8,6	8,2	3,1	5,7	55,7	
Spondyliosoma cantharus	1,3	1,9		0,8															2,3	1,6			7,9	
Todaropsis eblanae						1,0	0,2	0,5	0,5	0,3		0,3		0,4	0,3		0,3	0,0					3,8	
Trachinus draco	22,9	14,3		0,4							0,3								41,7	0,1	0,1	4,1	84,0	
Trachurus trachurus	213,0	10,1	67,0	17,7	126,0	47,7	11,8	181,2	144,1	137,3	13,0	1,2	0,5	131,9	80,1	36,9	15,7	529,6	61,6	39,6	11,7	33,9	1911,4	
Trigla lyra																0,3	0,1						0,4	
Trigloporus lastoviza	0,5	3,6																					4,1	
Trisopterus luscus		1,3		16,0	145,1		0,9			3,3	4,2				83,6	4,4					2,7		261,4	
Trisopterus minutus		7,8			0,1														5,2			4,7	17,8	

Tabla 4. Índice de biomasa en kg km⁻² por estación de muestreo de todas las especies ícticas y macroinvertebrados de interés comercial.

Biomasa (kg) Especie	Estación																					
	1-2	3-4	5-6	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	19-20	21-22	23-24	25-26	27-28	29-30	31-32	33-34	35-36	37-38	39-40	41-42	45-46	47-48
<i>Alloteuthis subulata</i>																						0,76
<i>Ammodytes tobianus</i>	6,60																					
<i>Argentina sphyraena</i>	4,70			1,71	0,30	4,83	2,37	0,31	0,40	2,03			0,23	1,03	0,69	6,27	0,89		0,55	4,95	0,25	11,12
<i>Arnoglossus laterna</i>			0,39						0,54	1,23				1,00	1,41		0,96	0,43	0,56			
<i>Arnoglossus spp.</i>		1,32		0,69	1,93						0,73					0,36				0,55	2,70	4,14
<i>Aspitrigla cuculus</i>	60,77	72,99	1,85	225,16	1,18		2,15								14,89				6,92	42,58	0,33	11,35
<i>Boops boops</i>	15,46	5,42	12,00	3,04	50,40				15,20	36,89	4,03			12,89	192,58	13,09			32,72	7,36	39,11	0,57
<i>Callionymus lyra</i>	5,23	1,76		3,95	2,26			2,22		0,17	1,85			0,08	0,03		0,03		24,91	1,70		14,20
<i>Capros aper</i>			2,22		0,26	2,08	0,56	2,39	4,57	1,25				1,82	2,06	2,64	0,33	0,27		0,90		0,34
<i>Cepola macrophthalma</i>			0,55		3,97											3,60				0,06		
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	14,10	7,57	2,98	23,11	10,17						5,32								10,80			7,86
<i>Chelidonichthys obscura</i>	0,59										0,52								2,52			
<i>Conger conger</i>	0,54		3,79	3,26	1,18	26,40	22,05	11,14	42,77	21,41		2,13		50,74	6,55	23,76	12,24	5,82		3,60		8,31
<i>Coryphaenoides rupestris</i>						0,19						2,09										
<i>Dicentrarchus labrax</i>											3,86								12,34			
<i>Diplodus puntazzo</i>	7,33																				2,99	
<i>Diplodus sargus sargus</i>																			11,38			5,73
<i>Eledone cirrhosa</i>			0,79	7,34	1,90	3,97		3,76	3,43	4,35		1,00		8,03	6,52	1,21		2,11		6,79	1,64	0,42
<i>Engraulis encrasicolus</i>											1,03								0,17			0,87
<i>Eutrigla gurnardus</i>		0,14		0,23				0,75	5,34	4,38				1,76	0,79		4,96	6,05			0,45	
<i>Gadaculus argenteus</i>						3,88	20,71	10,05				2,63	3,30			1,73	0,03					
<i>Galeus melastomus</i>											228,38	86,78					0,60	30,09				
<i>Helicolenus dactylopterus dactylopterus</i>					1,61	1,99							0,03			1,06						
<i>Homarus gammarus</i>	0,07																					
<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	0,21																		0,41			
<i>Labrus bimaculatus</i>															1,65							
<i>Lepidorhombus boschii</i>		1,37	1,46	0,47	16,00	4,98	5,26	6,36	9,63	15,88		6,30	9,61	6,78	7,48	4,94	2,41	0,27		12,83		
<i>Lepidorhombus wiffiagonis</i>	4,04		0,65	10,40		11,67	24,20	2,67								16,76	2,15				3,35	
<i>Leucoraja naevus</i>	2,28			8,90															5,45		4,66	
<i>Loligo forbesi</i>	7,35	18,65	10,42	10,28		18,61	14,36			8,17			0,76	0,68		40,52	2,41		5,83	5,34		18,60
<i>Loligo vulgaris</i>																				0,45	0,04	
<i>Lophius budegassa</i>	2,05			34,90	1,64	3,47	3,11	6,22	1,57	3,07			7,99	11,91	16,12		19,71	12,25	6,17	3,34	5,56	1,18
<i>Lophius piscatorius</i>	7,14	3,76	1,50	8,45	0,49	25,71	45,73		2,14	9,88	1,46				0,48			2,75	1,36	8,91	12,81	14,61
<i>Merluccius merluccius</i>	22,32	25,58	93,52	93,12	66,90	28,39	45,39	69,42	193,93	87,77	58,46	16,91	7,17	164,17	60,96	36,15	60,75	27,21	13,63	103,90	169,37	54,09
<i>Microchirus variegatus</i>	2,68		0,65		1,54		1,71								1,38				2,03	1,67		9,07
<i>Micromesistius poutassou</i>			0,25		11,28	468,37	605,33	619,44	82,20	31,30		20,25	55,54	25,59		7,20	20,91	20,83	12,88			
<i>Molva macrophthalma</i>						0,62						3,13										
<i>Mullus surmulletus</i>	74,11	49,41	0,65	2,94	0,62	3,09		0,82			4,03	1,54				3,58		0,76	61,03	1,64	3,93	
<i>Mustelus mustelus</i>														6,73								
<i>Nephrops norvegicus</i>												4,09	1,65		0,62							
<i>Octopus vulgaris</i>	4,79	27,34			2,23		7,54		0,37		0,86				3,50				3,68	1,87		
<i>Pagellus acarne</i>	6,52	337,75						1,57			54,03								1,02		21,11	
<i>Pagellus bogaraveo</i>			0,93																3,24			
<i>Pagellus erythrinus</i>	13,62	139,29																	110,28		9,04	
<i>Pegusa lascaris</i>										1,72										0,48		
<i>Phycis blennoides</i>					6,43	23,58						23,67	0,46					0,22				
<i>Psetta maxima</i>	10,84																					
<i>Raja clavata</i>	377,14	9,86	18,05	188,59	54,54		18,69				338,11				23,46				334,04	46,24	265,95	71,78
<i>Raja montagui</i>	86,39	4,93	15,21		26,30						5,62				4,73				67,10	39,01	22,13	5,92
<i>Sardina pilchardus</i>	5,80	0,24	0,14		0,62					0,41		0,29		0,16	3,40			0,12	6,47	2,48		14,23
<i>Scomber japonicus</i>																			0,61			
<i>Scomber scombrus</i>	2,28				48,10	2,74	81,58	3,14	3,01		2,25		2,39			4,18	15,87	339,90				
<i>Scophthalmus rhombus</i>		6,35																	9,47			
<i>Scorpaena notata</i>																			0,20	0,77		1,40
<i>Scorpaena scrofa</i>		1,22													2,95						1,43	
<i>Scyliorhinus canicula</i>	329,07	28,32	36,73	70,29	17,97	160,36	78,03	217,44	22,43	258,30	22,62	25,05	158,50	134,19	34,13	81,12	305,46	291,45	138,53	166,23		21,41
<i>Sepia elegans</i>																			0,13			
<i>Sepia officinalis</i>	1,52	5,52	2,43		1,38						9,14								2,73		1,23	
<i>Sepia orbignyana</i>		0,24	0,07	2,50	0,30					0,01									0,89	0,55		2,13
<i>Sepiella atlantica</i>					0,60	0,37	0,41					2,25			2,85		0,43	0,31				
<i>Serranus cabrilla</i>	0,57	0,54		0,74											1,06				0,82			0,87
<i>Solea solea</i>	28,50	6,01		22,46	5,35		3,83				13,09			1,14					29,24	26,40	12,52	21,71
<i>Spondyliotoma cantharus</i>	2,69	9,18		2,00															7,74	5,24		
<i>Todaropsis eblanae</i>					3,15	0,62	1,64	1,31	0,96			1,13		0,98	1,17		1,09	0,03				
<i>Trachinus draco</i>	48,57	69,82		0,91							1,37								141,97	0,39	0,57	15,71
<i>Trachurus trachurus</i>	451,02	49,21	154,96	43,77	413,07	150,46	36,69	619,27	411,69	397,71	55,71	5,05	1,65	357,92	274,70	111,94	51,75	909,58	209,82	127,48	47,66	128,53
<i>Trigla lyra</i>																0,79	0,33					
<i>Trigloporus lastoviza</i>	1,10	17,48																				
<i>Trisopterus luscus</i>		6,35		39,54	475,78		2,71			9,62	17,94				286,88	13,18					10,96	
<i>Trisopterus minutus</i>		38,13			0,30														17,79			17,69
<i>Umbrina canariensis</i>				1,63							10,94										7,04	
<i>Zeus faber</i>		0,59	10,68		0,26		2,59								0,21				1,81	2,33		0,72
Índice de biomasa total (Ton / km2)	1,6	0,9	0,4	0,8	1,2	1,0	1,0	1,7	0,8	0,9	0,6	0,3	0,3	0,8	1,0	0,4	0,5	1,6	1,3	0,6	0,6	0,5
Profundidad de la estación (m)	72	53	100	90	86	171	203	171	134	128	30	359	260	122	100	185	169	161	50	97	53	75
Área muestreada (km2)	0,5	0,2	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,6	0,3	0,3	0,2	0,3

Tabla 5. Índice de biomasa en kg 30 min⁻¹ de arrastre por estación de muestreo de todas las especies ícticas y macroinvertebrados de interés comercial

Biomasa (kg)	Estación																														
Especie	1-2	3-4	5-6	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	19-20	21-22	23-24	25-26	27-28	29-30	31-32	33-34	35-36	37-38	39-40	41-42	45-46	47-48									
Alloteuthis subulata																							0,4								
Ammodytes tobianus	3,1																														
Argentina sphyraena	2,2	1,3			0,2	2,6	1,5	0,2	0,3	1,3	0,1			0,7	0,4	3,7	0,6	0,3		3,1	0,1	5,9									
Arnoglossus laterna	0,3								0,4	0,8				0,7	0,8	0,6		0,3	0,3												
Arnoglossus spp.	0,6		0,5		1,2					0,3						0,2					0,3	1,3	2,2								
Aspitrigla cuculus	28,7	34,5	1,5	170,8	0,7	1,4									8,1						3,4	26,5	0,2	6,0							
Boops boops	7,3	2,6	9,7	2,3	30,7				1	23,9	1,9				8,9	105,3	7,6				16,0	4,6	19,1	0,3							
Callionymus lyra	2,5	0,8	3,0		1,4				1,3	0,1		0,9				0,1				12,2	1,1	7,5									
Capros aper	1,8			0,2	1,1	0,4	1,4	3,0	0,8				1,3			1,1	1,5	0,2	0,2	0,6			0,2								
Cepola macrophthalma	0,4			2,4																											
Chelidonichthys lucerna	6,7	3,6	2,4	17,5	6,2																			5,3	4,1						
Chelidonichthys obscura	0,3																			0,2				1,2							
Conger conger	0,3	3,1		2,5	0,7	14,0	14,2	6,5	28,1	13,9	0,8			35,1		3,6	13,8	7,9	3,4	2,2		4,4									
Coryphaenoides rupestris							0,1				0,8																				
Dicentrarchus labrax																			1,8				6,0								
Diplodus puntazzo	3,5																							1,5							
Diplodus sargus sargus																				5,6		4,2		0,8	3,0						
Eledone cirrhosa	0,6			5,6	1,2	2,1	2,2		2,2	2,8	0,4		5,6		3,6	0,7	1,2		0,1		4,2	0,8	0,2								
Engraulis encrasicolus												0,5				5,6		3,6	0,7			0,1	0,5								
Eutrigla gurnardus	0,1				0,1			0,4	3,5	2,8				1,2		0,4	3,2		3,5	0,2											
Gadiculus argenteus						2,1	13,3	5,9				1,0	1,7	1,0																	
Galeus melastomus												91,2	43,8				0,4		17,5												
Helicolenus dactylopterus dactylopterus						0,9	1,3																0,6								
Homarus gammarus																															
Hyperoplus lanceolatus	0,1																			0,2											
Labrus bimaculatus																0,9															
Lepidorhombus boscii	0,6		1,2	0,4	9,8	2,6	3,4	3,7	6,3	10,3	2,5		4,9	4,7	4,1	2,9	1,6	0,2	8,0												
Lepidorhombus wiffionis	1,9	0,5		7,9	6,2		15,5	1,6												9,8	1,4				1,6						
Leucoraja naevus	1,1	6,8																					2,7	2,3							
Loligo forbesi	3,5	8,8	8,5	7,8	9,8		9,2	5,3			0,4			0,5	23,6		1,6			2,9	3,3	9,8									
Loligo vulgaris																							0,2								
Lophius budegassa	1,0	26,5			1,0	1,8	2,0	3,6	1,0	2,0				4,0	8,2	8,8	12,8		7,1	3,0	2,1	2,7	0,6								
Lophius piscatorius	3,4	1,8	1,2	6,4	0,3	13,6	29,4	1,4		6,4	0,7				0,3		1,6		0,7	5,5	6,3	7,7									
Merluccius merluccius	10,5	12,1	75,9	70,7	40,8	15,0	29,1	40,6	127,3	56,8	27,2	6,7	3,6	113,4	33,3	21,1	39,4	15,8	6,7	64,6	82,8	28,5									
Microchirus variegatus	1,3	0,5		0,9	1,1					8,1			28,0	17,7	0,8					1,0	1,0	4,8									
Micromesistius poutassou	0,2			6,9	247,5	388,7	362,5	53,9	20,3	1,2						3,9	12,2	13,5	7,5												
Molva macrophthalma												0,4				1,2															
Mullus surmuletus	35,0	23,4	0,5	2,2	0,4	1,6	0,5		1,9			0,6				2,1		0,4		29,9	1,0	1,9									
Mustelus mustelus															4,7																
Nephrops norvegicus													1,6	0,8	0,3																
Octopus vulgaris	2,3	12,9	1,4			4,8		0,2		0,4			1,9						1,8	1,2											
Pagellus acarne	3,1	159,6	0,9						25,2									0,5			10,3										
Pagellus bogaraveo	0,4																					1,6									
Pagellus erythrinus	6,4	65,8																				53,9	4,4								
Pegusa lascaris												0,8								0,2											
Phycis blennoides						3,4	15,1				9,4		0,2				0,1														
Psetta maxima	5,1																														
Raja clavata	178,1	4,7	14,6	143,1	33,3	12,0			157,6			12,8						163,4	28,8	13	37,8										
Raja montagui	40,8	2,3	12,3	16,0					2,6			2,6						32,8	24,3	10,8	3,1										
Sardina pilchardus	2,7	0,1	0,1	0,4				0,3			0,1		0,1		1,9	0,1			3,2	1,5	7,5										
Scomber japonicus																				0,3											
Scomber scombrus	1,1	25,4				1,8	47,7	2,1	2,0	0,9			1,7			2,4		10,3	197,9												
Scophthalmus rhombus	3,0																						4,6								
Scorpaena notata																				0,1	0,5	0,7									
Scorpaena scrofa	0,6																														
Scyliorhinus canicula	155,4	13,4	29,8	53,3	11,0	84,7	50,1	127,2	14,7	167,1	10,5	1	8	92,7	18,7	47,2	197,9	169,7	67,8	103,4	11,3										
Sepia elegans																						0,1									
Sepia officinalis	0,7	2,6	2,0	0,8																		4,3				1,3	0,6				
Sepia orbignyana	0,1		0,1	1,9	0,2				0,3			0,2	0,2					0,9		1,6		0,3		0,2	0,4	0,3	1,1				
Sepiola atlantica												0,9				1,6		0,3		0,2				0,4	0,5		0,7				
Serranus cabrilla	0,3	0,3	0,6																					0,6				0,4	0,5		
Solea solea	13,5	2,8	17,0		3,3	2,5			6,1			0,8						14,3	16,4	6,1	11,4										
Spondyliosoma cantharus	1,3	4,3	1,5					1,7	0,4	1,0	0,9	0,6	0,4		0,7		0,6	0,7		3,8	3,3										
Todaropsis eblanae																															
Trachinus draco	22,9	33,0	0,7																					0,6				69,4	0,2	0,3	8,3
Trachurus trachurus	213,0	23,3	125,7	33,2	251,9	79,5	23,6	362,4	270,2	257,3	26,0	2,0	0,8	247,3	150,2	65,2	33,5	529,6	102,6	79,3	23,3	67,7									
Trigla lyra																															
Trigloporus lastoviza	0,5	8,3																													
Trisopterus luscus	3,0		3		290,2	1,7			6,2			8,4				156,8	7,7				5,4										
Trisopterus minutus	18,0		0,2																					8,7			9,3				
Umbrina canariensis	1,2																						5,1				3,4				
Zeus faber	0,3		8,7	0,2		1,7																		0,1				0,9	1,1		0,4
Índice de biomasa total (Ton 30 min ⁻¹)	0,76	0,45	0,30	0,61	0,71	0,52	0,62	0,97	0,53	0,58	0,29	0,14	0,17	0,55	0,53	0,22	0,33	0,96	0,63	0,39	0,32	0,25									
Profundidad de la estación (m)	72	53	100	90	86	171	203	171	134	128	30	359	260	122	100	185	169	161	50	97	53	75									
Tiempo de arrastre (fracción de 30 min)	1,0	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,5	1,0	0,6	0,5	0,5	0,5									

En las Figuras 9 a 12 se muestran las proporciones de cada una de las especies respecto a la abundancia total por estación muestreada.

Trachurus trachurus fue la especie que en más estaciones se encontró entre las 4 especies más abundantes, haciéndolo en 17 de las 22 estaciones. Su abundancia supuso más del 50% del total en las estaciones 37-38 (55,4%) y 19-20 (51,4%). La segunda especie con mayor presencia fue *Scyliorhinus canicula* que en 15 ocasiones, estuvo entre las cuatro más abundantes de la estación y alcanzó abundancias máximas en la estación 35-36 (60,7%) y 27-28 (47,5%). *Merluccius merluccius* estuvo en el grupo de las 4 especies más abundantes en 14 ocasiones con máximos en la estación 45-46 (26,1%) y 5-6 (25,1%). Por último, *Raja clavata* en 9 ocasiones formó parte del grupo de las especies más abundantes con máximos en las estaciones 23-24 (55,2%) y 45-46 (40,9%).

En términos de máximos absolutos, *Galeus melastomus* es la especie que arrojó el valor más alto en una única estación de muestreo, 65,6% en la estación 25-26, seguido de *Micromesistius poutassou* que supuso el 65,2 % de la biomasa total en la estación 15-16.

Otra especie a destacar por las altas proporciones en biomasa en dos estaciones de muestreo fue *Trisopterus luscus* que supuso el 40,7% y 29,8% de la biomasa total en las estaciones 11-12 y 31-32 respectivamente.

Abundancias totales

A fin de comparar las distintas estaciones muestreadas se procedió a calcular el índice de abundancia total como producto de la suma de todas las capturas en peso dividido por el área muestreada en km² o por la fracción de 30 minutos arrastrados en cada estación. Como se puede ver en las Tablas 4 y 5, ambos índices arrojaron tendencias similares por lo que se utilizará el índice t 30 min⁻¹ para describir los resultados.

La estación con mayor abundancia en peso fue la 17-18 con 0,97 t 30 min⁻¹ seguida muy de cerca por la estación 37-38 (0,96 t 30 min⁻¹). Tras ellas figuran las estaciones 1-2, 37-38 y 39-40 con 0,76, 0,71 y 0,63 t 30 min⁻¹, respectivamente.

Las estaciones con menor abundancias fueron la 25-26 (0,14 t 30 min⁻¹) seguida por la 27-28 (0,17 t 30 min⁻¹). Abundancias ligeramente mayores fueron obtenidas en las estaciones 33-34 (0,22 t 30 min⁻¹), 47-48 (0,25 t 30 min⁻¹) y 23-24 (0,29 t 30 min⁻¹).

Analizando la Figura 13 se puede ver una ligera tendencia a presentar mayores abundancias a medida que se avanza desde aguas someras hacia aguas más profundas pero con un cambio drástico de esta tendencia a partir de los 180 m de profundidad dado que las estaciones localizadas a mayor profundidad (359 m, 260 m y 185 m) son las tres con las abundancias más bajas. Es de destacar también la gran variabilidad en cuanto a abundancias totales que presentan las estaciones de aguas más someras (aproximadamente 50 m de profundidad o menos).

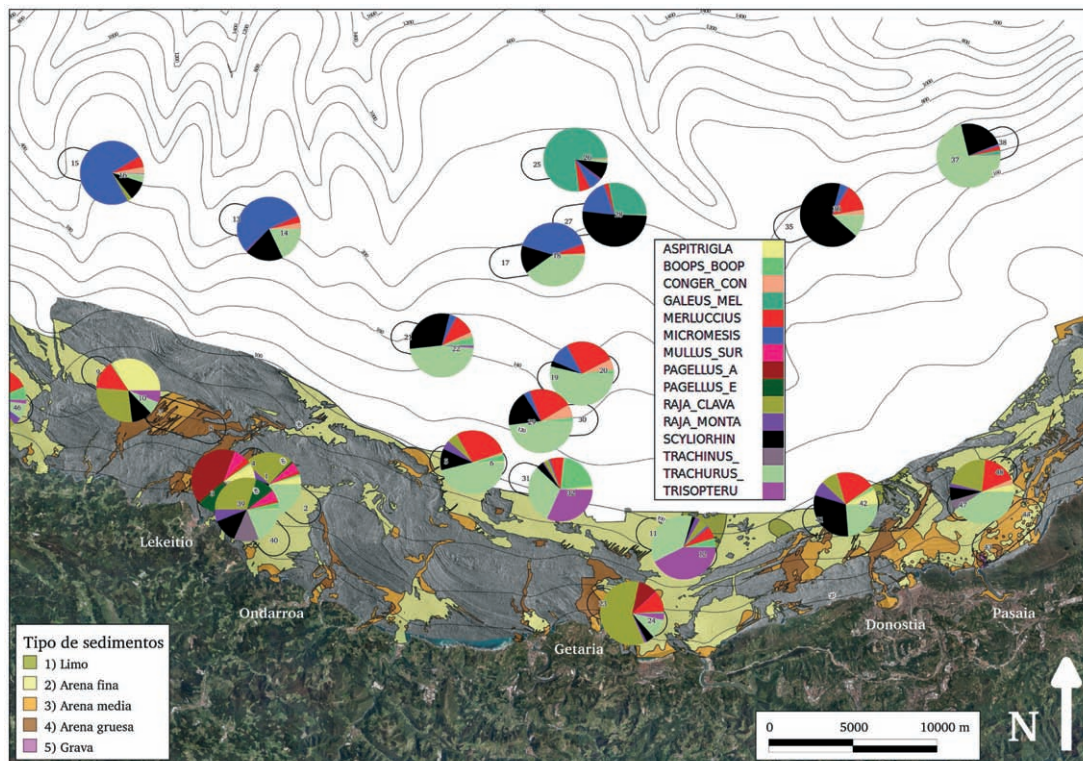


Figura 9. Distribución espacial de la proporción respecto del total capturado de las 15 especies con más biomasa en las estaciones entre Pasaia y Lekeitio.

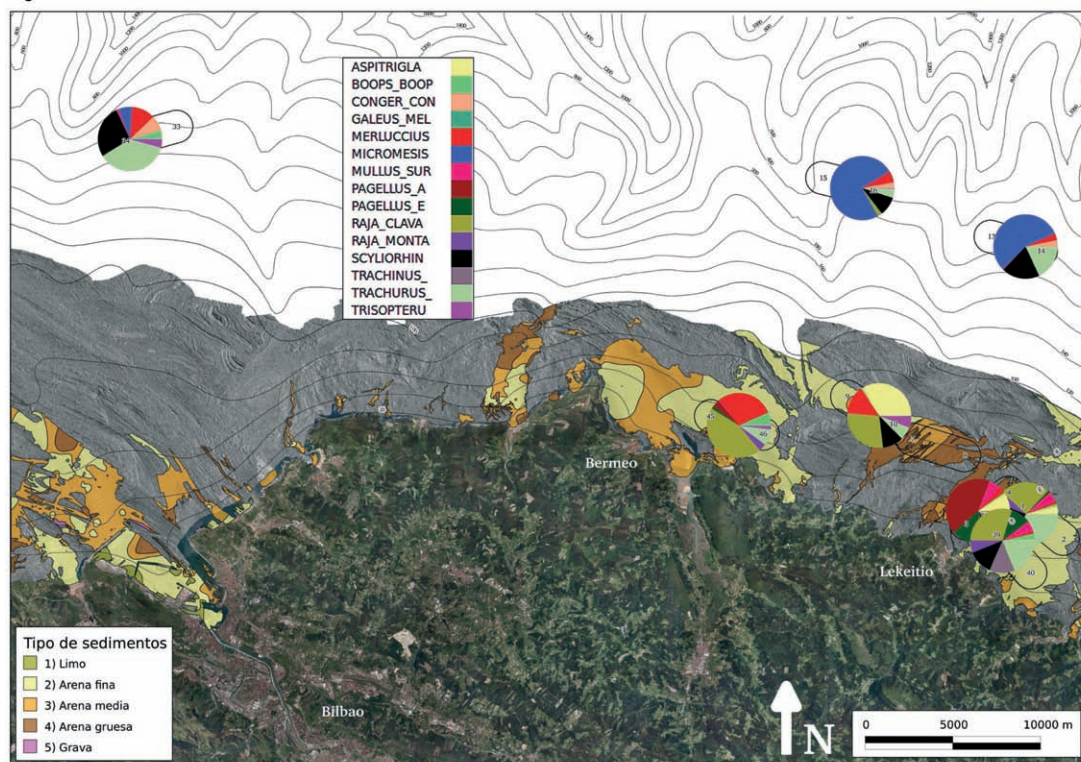


Figura 10. Distribución espacial de la proporción respecto del total capturado de las 15 especies con más biomasa en las estaciones entre Lekeitio y Bilbao.

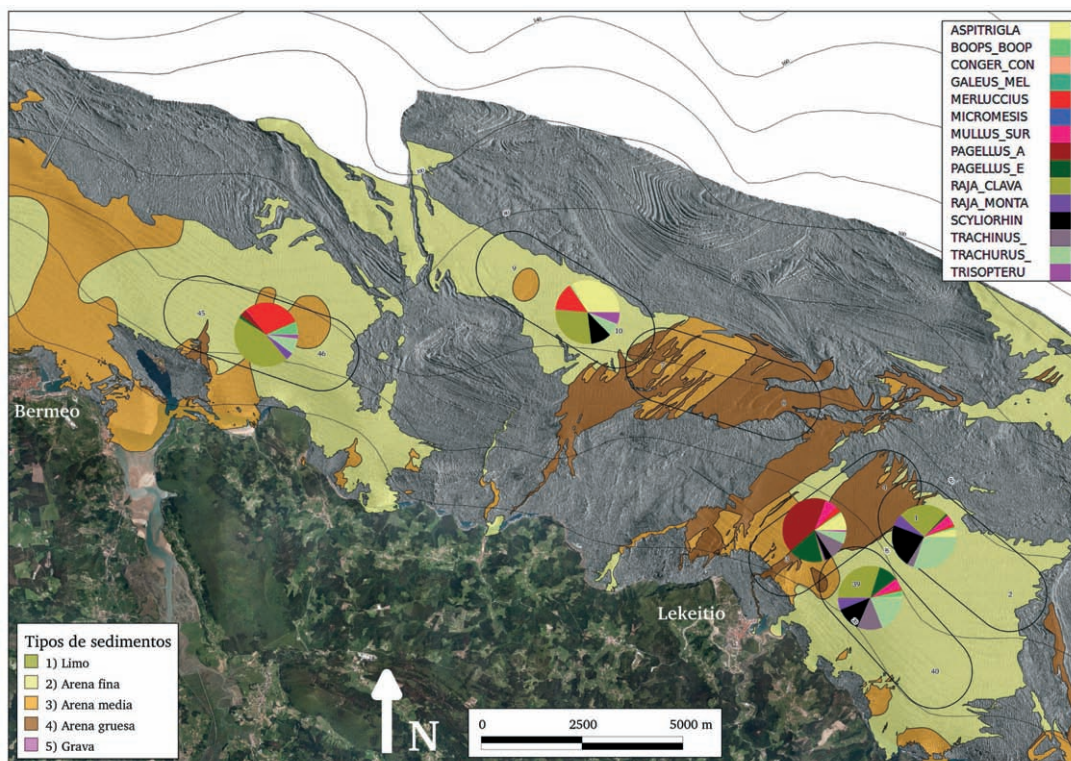


Figura 11. Distribución espacial de la proporción respecto del total capturado de las 15 especies con más biomasa en las estaciones entre Bermeo y Lekeitio.

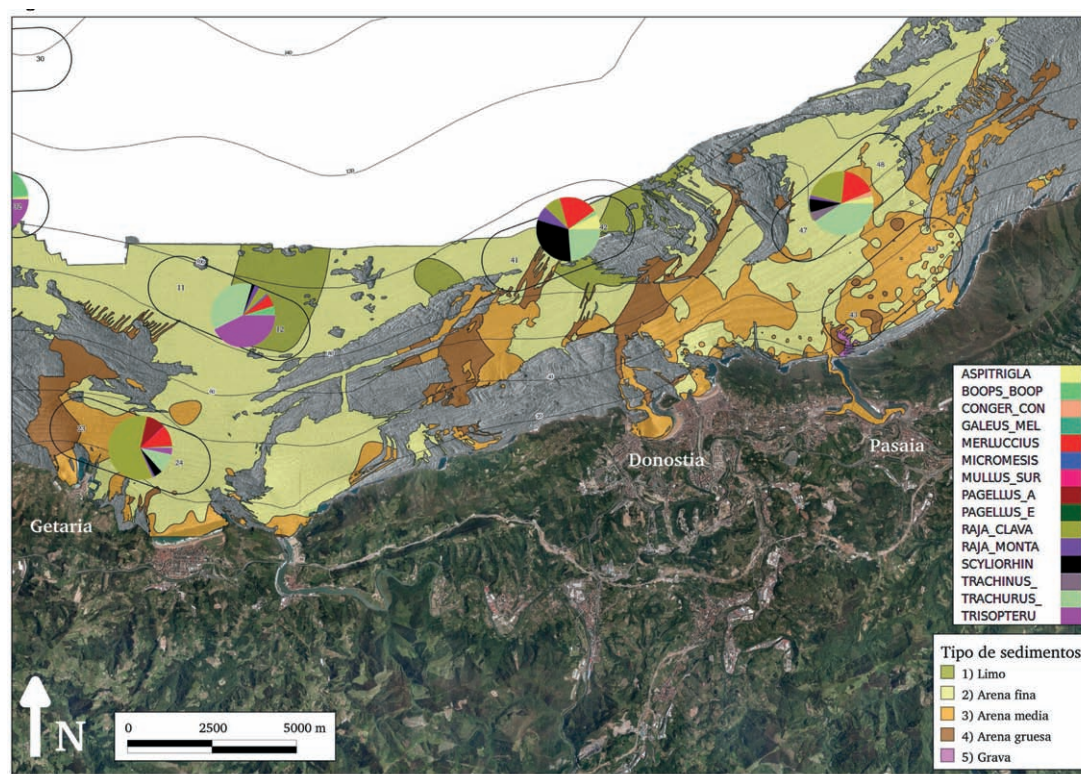


Figura 12. Distribución espacial de la proporción respecto del total capturado de las 15 especies con más biomasa en las estaciones entre Getaria y Pasaia.

La distribución de las estaciones con mayores y menores abundancias que se presentan en las Figuras 14 a 17, no presentan diferencias longitudinales entre las distintas zonas muestreadas.

Caracterización de las poblaciones por estrato batimétrico

En los 22 lances realizados se capturaron un total de 72 especies de peces. La profundidad media de los lances realizados fue de 130 m, el área muestreada fue 7,21 km² de un total de 2.858 km², lo que supone el 0,25% de la superficie de la plataforma continental frente al País Vasco (Tablas 6 y 7). Las especies de mayor abundancia relativa en términos de kg km⁻² fueron el *Trachurus trachurus*, *Scyliorhinus canicula*, *Micromesistius poutassou*, *Raja clavata* y *Merluccius merluccius*. Entre estas cinco especies se concentró el 67,7% de la captura total.

A fin de realizar el análisis se eligieron los mismos estratos que se emplean en el IBTS a fin de contar con datos comparables.

Estrato 0-70 m

En este primer estrato de profundidad se realizaron un total de 4 lances y la profundidad media de los mismos fue de 46 m. El área total de estudio era de 664 km² de los que se muestreó aproximadamente 1 km² (0,15% del estrato) y se identificaron 50 especies de peces y macroinvertebrados de interés comercial

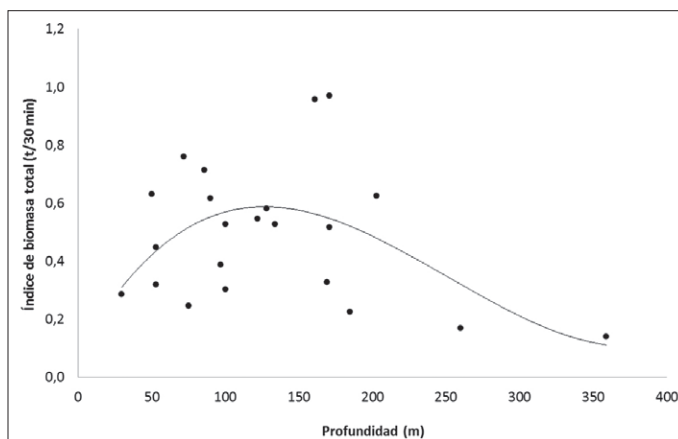


Figura 13. Gráfico de puntos mostrando la relación entre profundidad del área muestreada e índice de biomasa total ajustados a una curva polinómica de orden 3.

(Tablas 6 y 7). Entre estas 50 especies las más abundantes fueron *Raja clavata*, *Pagellus acarne*, *Trachurus. trachurus*, *Merluccius merluccius*, *Pagellus erythrinus* y *Trachinus draco*. Entre estas 6 especies se repartieron el 70% de la biomasa (Figura 19).

Estrato 71-120 m

En este estrato de profundidad se realizaron un total de 7 lances y la profundidad media fue de 89 m. El área de estudio era de 777 km² de los que se muestrearon 2,5 km²

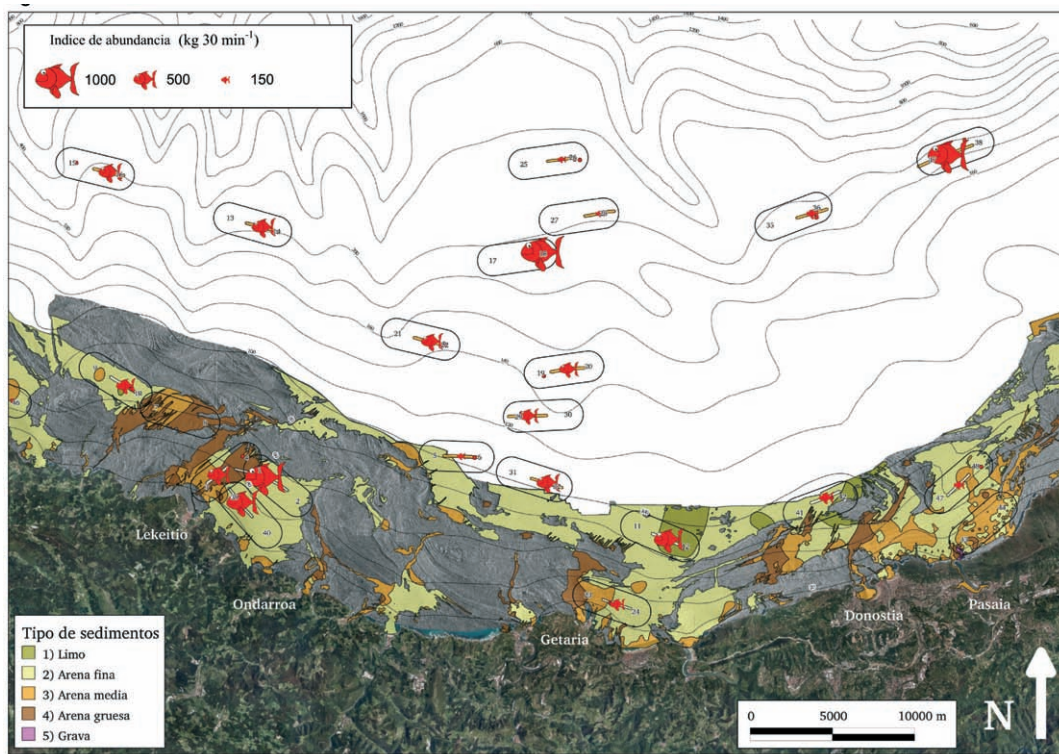


Figura 14. Distribución de índices de biomasa total en las estaciones entre Pasaia y Lekeitio.

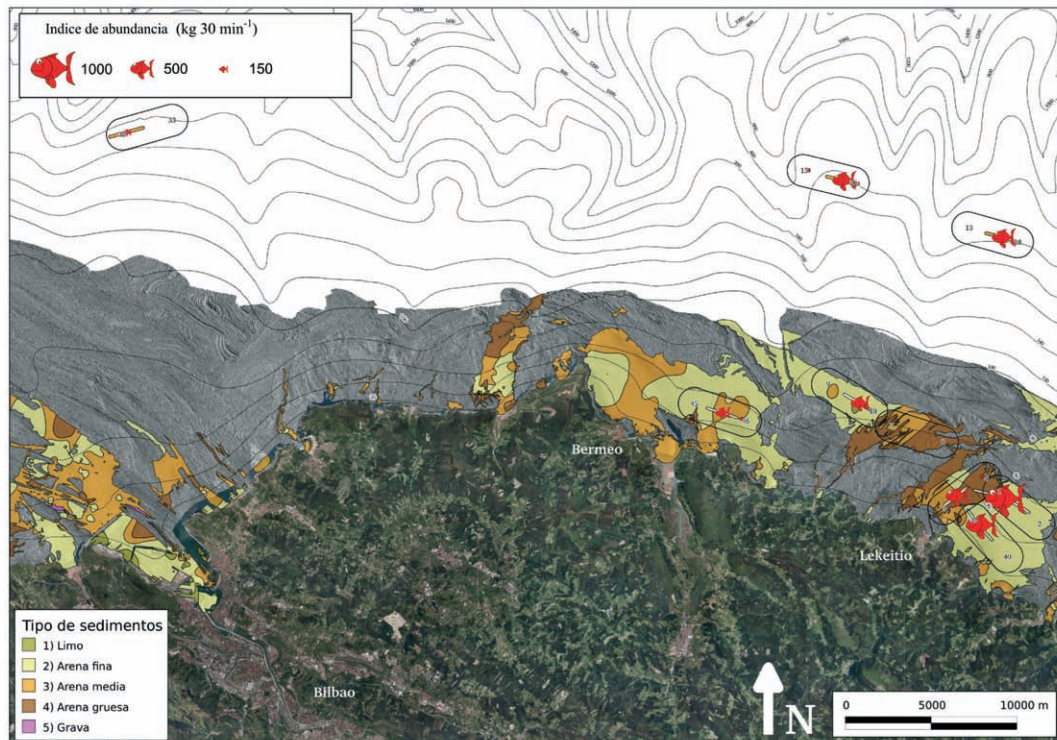


Figura 15. Distribución de índices de biomasa total en las estaciones entre Lekeitio y Bilbao.

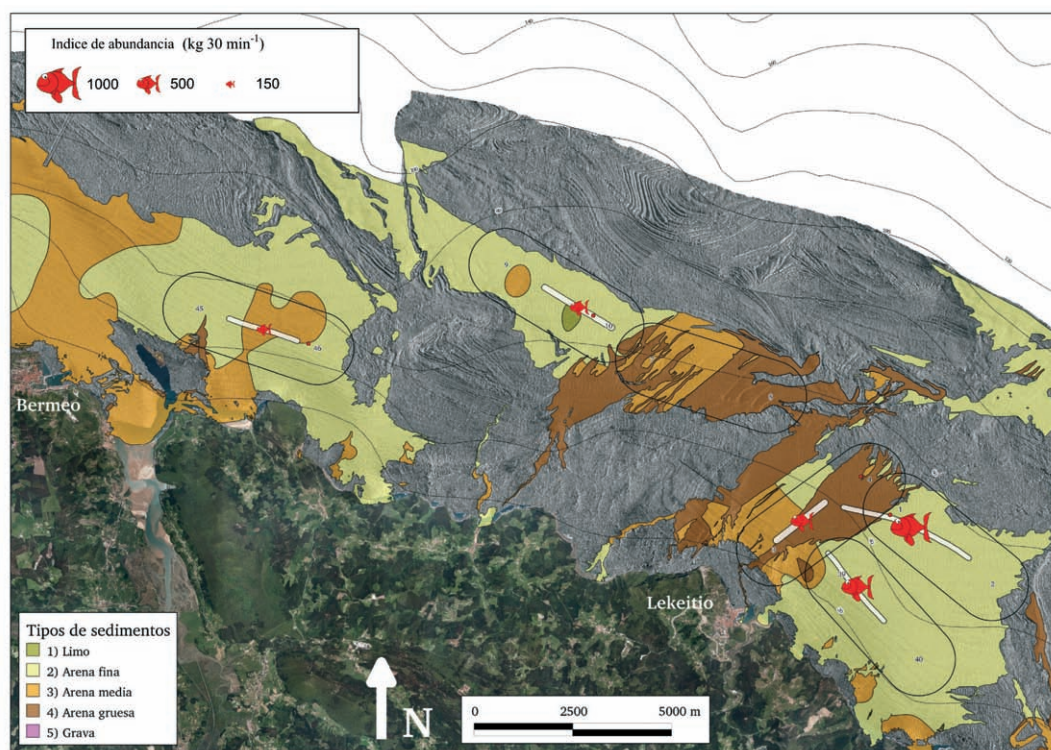


Figura 16. Distribución de índices de biomasa total en las estaciones entre Bermeo y Lekeitio.

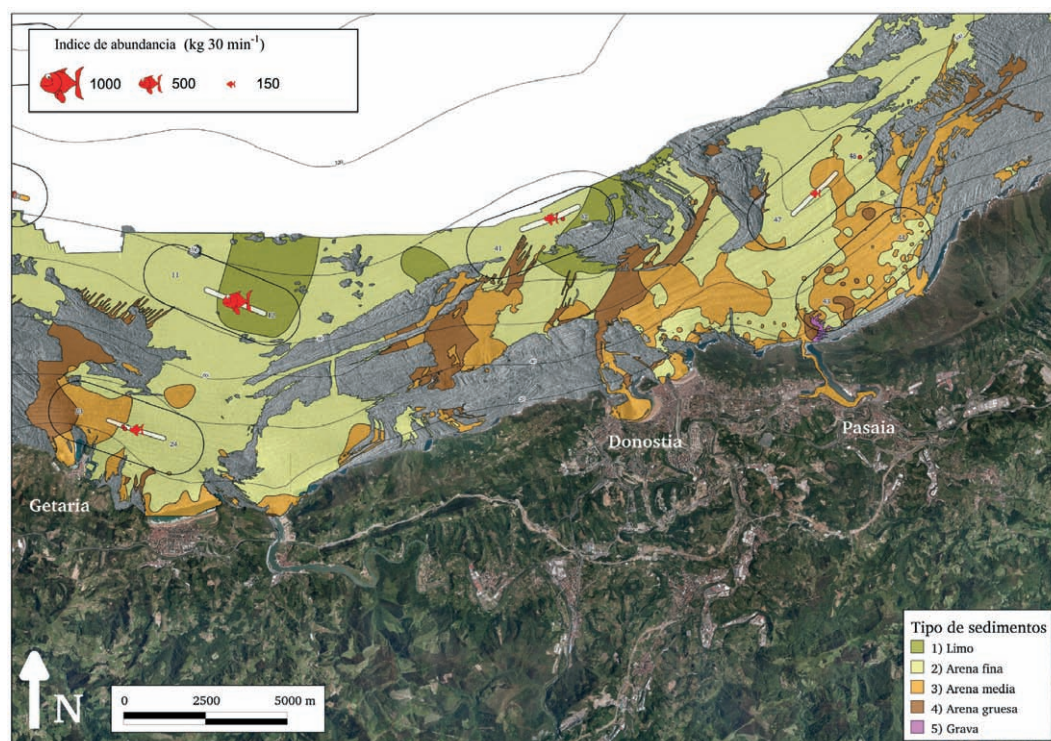


Figura 17. Distribución de índices de biomasa total en las estaciones entre Getaria y Pasaia.

Composición específica (n = 72)
Área total

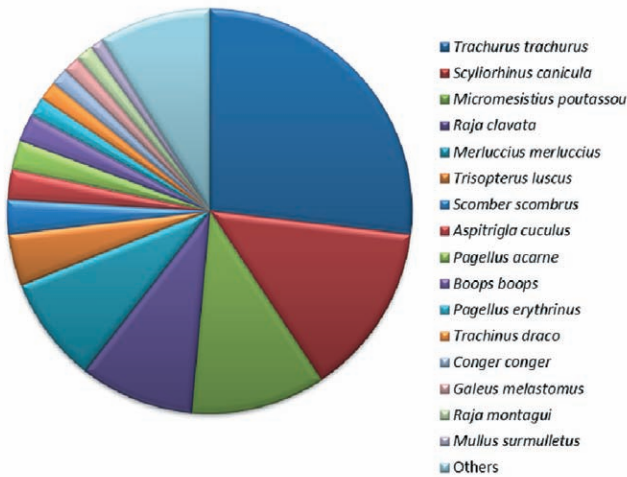


Figura 18. Proporción de especies de peces en el área muestreada.

(0,32% del estrato) y se identificaron 59 especies de peces y macroinvertebrados de interés comercial (Tablas 6 y 7). Las especies más abundantes fueron *Trachurus trachurus*, *Trisopterus luscus*, *Raja clavata*, *Scyliorhinus canicula*, *Merluccius merluccius* y *Aspitrigla cuculus*. Estas 6 especies representan el 78% de la biomasa capturada (Figura 19).

Estrato 121-200 m

Se realizaron un total de 8 lances a una profundidad media de 155 m abarcando un área de muestreo de 2,89 km² (0,28% del total del estrato) de un total de 1040 km². Se identificaron un total de 34 especies, siendo las más abundantes *Trachurus trachurus*, *Scyliorhinus canicula*, *Micromesistius poutassou*, *Merluccius merluccius* y *Scomber scombrus* (Tablas 6 y 7). Estas 5 especies alcanzaron el 90% de la biomasa de este estrato, descendiendo el número de especies encontradas, y siendo la biomasa de las especies minoritarias relativamente pequeña (Figura 19).

Estrato 201-400 m

Este fue el estrato de mayor profundidad con un total de 3 estaciones de muestreo, una profundidad media de 274 m y un área de muestreo de 0,86 km² (0,23% del total del estrato) de un total de 377 km² (Tablas 6 y 7). El resultado fue de 32 especies de

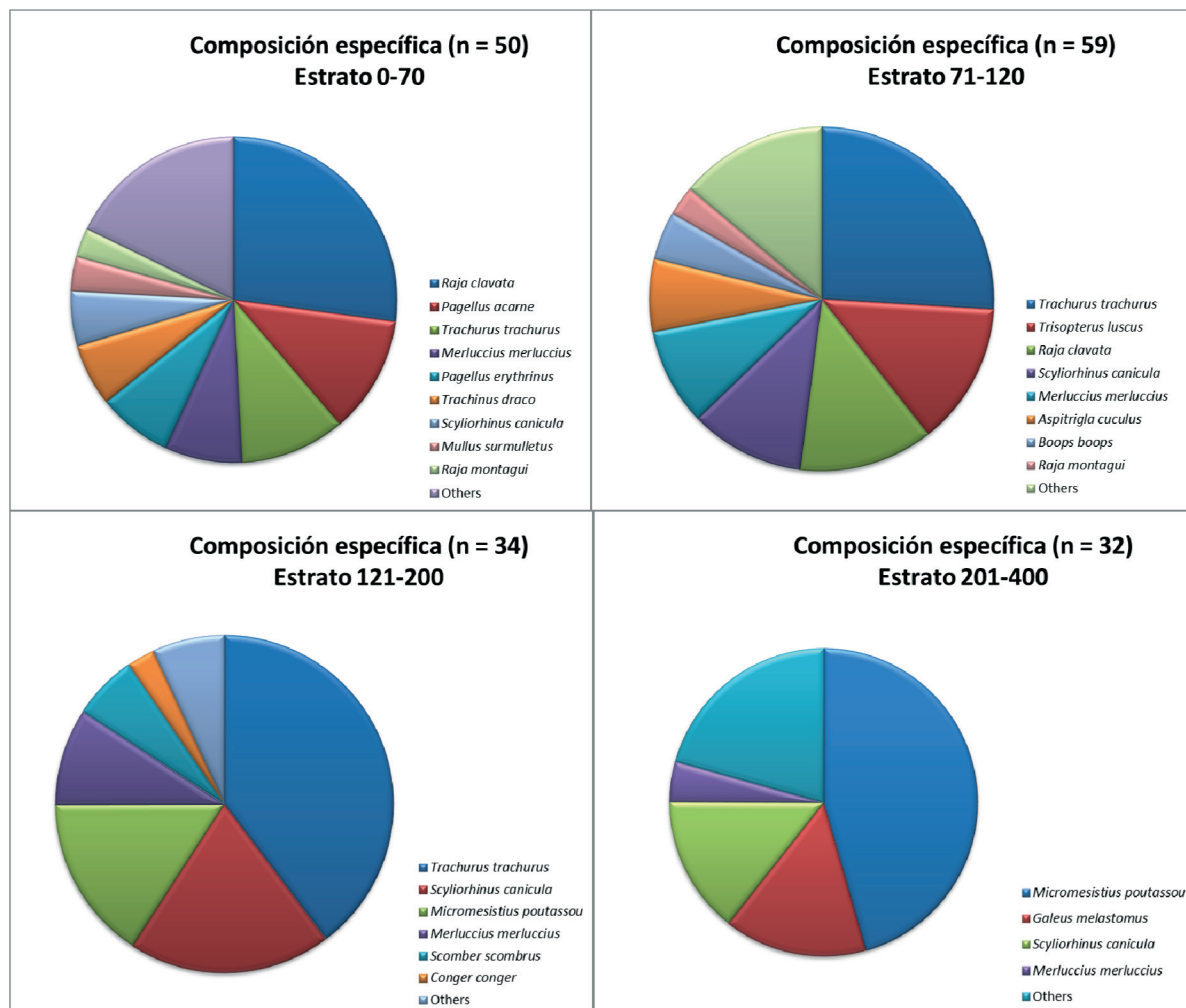


Figura 19. Proporción de especies de peces según el índice de biomasa kg 30 min⁻¹ para cada uno de los estratos estudiados.

Tabla 6. Índices de biomasa (I. B.) en kg 30 min⁻¹ por estrato de profundidad y estratificado al total del área de muestreo.

Especie	Estratificado		Estrato							
	I. B.	Var.	0-70		71-120		121-200		201-400	
	I. B.	Var.	I. B.	Var.	I. B.	Var.	I. B.	Var.	I. B.	Var.
<i>Alloteuthis subulata</i>					0,1					
<i>Ammodytes tobianus</i>	0,1				0,4	1,4				
<i>Argentina sphyraena</i>	1,0	0,1	0,1		1,9	4,4	1,2	1,7	0,5	0,7
<i>Arnoglossus laterna</i>	0,2		0,1		0,2	0,1	0,3	0,1		
<i>Arnoglossus spp.</i>	0,3		0,6	0,3	0,6	0,7				
<i>Aspitrigla cuculus</i>	11,7	43,2	9,5	28	34,6	3737,1			0,5	0,6
<i>Boops boops</i>	10,8	17,3	9,9	80,1	22,9	1422,1	6,3	69,9		
<i>Callionymus lyra</i>	1,5	0,5	3,5	33,9	2,2	6,7	0,2	0,2		
<i>Capros aper</i>	0,6				0,5	0,5	1,2	0,8	0,1	
<i>Cepola macrophthalma</i>	0,2				0,7	1,1				
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	2,1	0,4	2,8	4,9	5,3	36,3				
<i>Chelidonichthys obscura</i>	0,1		0,4	0,3						
<i>Conger conger</i>	6,9	2,4			2,4	2,2	15,3	119,0	5,0	63,1
<i>Coryphaenoides rupestris</i>									0,3	0,2
<i>Dicentrarchus labrax</i>	0,5	0,1	2,0	8,1						
<i>Diplodus puntazzo</i>	0,2		0,4	0,5	0,5	1,7				
<i>Diplodus sargus sargus</i>	0,4	0,1	1,4	7,7	0,4	1,3				
<i>Eledone cirrhosa</i>	1,4	0,1	0,2	0,2	2,2	4,9	2,1	2,8	0,1	0,1
<i>Engraulis encrasicolus</i>	0,1		0,1	0,1	0,1					
<i>Eutrigla gurnardus</i>	0,7		0,1		0,1		1,8	2,5		
<i>Gadiculus argenteus</i>	1,1	0,3					1,1	4,3	5,3	47,6
<i>Galeus melastomus</i>	6,7	12,7					2,2	38,1	45,0	2079,7
<i>Helicolenus dactylopterus dactylopterus</i>	0,1						0,2	0,1	0,4	0,5
<i>Homarus gammarus</i>										
<i>Hyperoplus lanceolatus</i>			0,1							
<i>Labrus bimaculatus</i>					0,1	0,1				
<i>Lepidorhombus boscii</i>	2,9	0,3	0,2	0,1	3,3	16,5	4,0	9,9	3,6	1,4
<i>Lepidorhombus wiffiagonis</i>	2,0	0,8	0,4	0,7	1,5	8,5	2,4	13,3	5,2	80,5
<i>Leucoraja naevus</i>	0,6	0,1	1,2	2,1	1,1	6,3				
<i>Loligo forbesi</i>	4,2	1,7	2,9	17,3	4,7	16,2	5,1	68,1	3,2	27,2
<i>Loligo vulgaris</i>			0,1							
<i>Lophius budegassa</i>	3,8	1,4	1,4	2,8	5,7	92,9	4,6	19,4	2,0	4,1
<i>Lophius piscatorius</i>	3,8	2,2	2,3	7,1	3,5	9,4	2,9	23,4	9,8	287,3
<i>Merluccius merluccius</i>	41,3	55,4	32,2	1213,7	46,3	599,5	53,7	1909,3	13,2	193,8
<i>Microchirus variegatus</i>	0,5		0,2	0,2	1,3	2,5			0,4	0,4
<i>Micromesistius poutassou</i>	52,5	571,5			1,6	7,6	91,9	18446,9	141,6	45881,4
<i>Molva macrophthalma</i>	0,1								0,5	0,4
<i>Mullus surmulletus</i>	5,1	4,6	14,3	210,4	5,6	168,7	0,6	0,7	0,2	0,1
<i>Mustelus mustelus</i>	0,2						0,6	2,7		
<i>Nephrops norvegicus</i>	0,1								0,8	0,7
<i>Octopus vulgaris</i>	1,4	0,6	3,8	37,7	1,0	0,9			1,6	7,8
<i>Pagellus acarne</i>	11,5	74,9	48,9	5552,8	0,4	1,4	0,1	0,1		
<i>Pagellus bogaraveo</i>	0,1		0,5	0,6						
<i>Pagellus erythrinus</i>	7,5	15,4	31,0	1135,7	0,9	5,9				
<i>Pegusa lascaris</i>	0,1		0,3	0,1						
<i>Phycis blennoides</i>	1,3	0,4					0,4	1,4	8,3	56,6
<i>Psetta maxima</i>	0,2				0,7	3,7				
<i>Raja clavata</i>	44,4	122,6	113,9	5515,3	64,1	4533,6			4,0	48,0
<i>Raja montagui</i>	6,7	5,0	12,1	205,4	14,2	212,5				
<i>Sardina pilchardus</i>	0,8	0,1	0,8	2,4	2,0	6,9	0,1			
<i>Scomber japonicus</i>			0,1							
<i>Scomber scombrus</i>	13,3	75,1			0,2	0,2	36,2	4533,8	0,9	0,8
<i>Scophthalmus rhombus</i>	0,4	0,1	1,9	5,3						
<i>Scorpaena notata</i>	0,1				0,2	0,1				
<i>Scorpaena scrofa</i>	0,1		0,3	0,1	0,2	0,4				
<i>Scyliorhinus canicula</i>	67,4	119,7	22,9	926,4	54,7	3038,7	112,7	4107,6	46,7	1233,7
<i>Sepia elegans</i>										
<i>Sepia officinalis</i>	0,6		2,2	2,6	0,5	0,6				
<i>Sepia orbignyana</i>	0,2		0,1		0,5	0,5				
<i>Sepioida atlantica</i>	0,2				0,2	0,3	0,1		0,4	0,2
<i>Serranus cabrilla</i>	0,1		0,2		0,3	0,1				
<i>Solea solea</i>	4,2	0,9	7,3	23,9	8,8	56,7	0,1	0,1	0,8	2,0
<i>Spondyliosa cantharus</i>	0,7	0,1	2,0	5,5	0,9	1,6				
<i>Todaropsis eblanae</i>	0,3				0,1	0,1	0,7	0,3	0,3	0,1
<i>Trachinus draco</i>	7,3	15,4	25,8	108	4,6	74,6				
<i>Trachurus trachurus</i>	131,0	557,5	43,8	1539,9	131,6	6330,2	230,6	28333,0	8,8	163,7
<i>Trigla lyra</i>							0,1			
<i>Trigloporus lastoviza</i>	0,5	0,2	2,1	17,1	0,1					
<i>Trisopterus luscus</i>	20,2	136,2	4,2	12,6	68,1	12863,6	1,7	10,5	0,6	1,0
<i>Trisopterus minutus</i>	1,9	1,1	6,7	74,0	1,4	12,3				
<i>Umbrina canariensis</i>	0,5	0,1	2,1	6,5	0,2	0,2				
<i>Zeus faber</i>	0,6	0,1	0,6	0,3	1,3	10,5			0,6	0,9
Profundidad media del estrato (m)	130	5941	46	126	89	134	155	558	274	6236
Área muestreada (km2)	0,57	0,02	0,51		0,59	0,03	0,59	0,03	0,57	
N lances	22	-	4	-	7	-	8	-	3	-
Área de estudio (km2)	2858		664		777		1040		377	

Tabla 7. Índices de biomasa en kg km⁻² por estrato de profundidad y estratificado al total del área de muestreo.

Especie	Estrato									
	Estratificado		0-70		71-120		121-200		201-400	
	I. B.	Var.	I. B.	Var.	I. B.	Var.	I. B.	Var.	I. B.	Var.
<i>Alloteuthis subulata</i>					0,1	0,1				
<i>Ammodytes tobianus</i>	0,3	0,1			0,9	6,2				
<i>Argentina sphyraena</i>	1,8	0,3	0,2	0,1	3,4	15,9	2,0	5,4	0,9	1,7
<i>Arnoglossus laterna</i>	0,3		0,1	0,1	0,3	0,3	0,5	0,3		
<i>Arnoglossus spp.</i>	0,6		1,2	1,3	1,0	2,3				
<i>Aspitrigla cuculus</i>	18,7	84,3	20,1	1255,3	51,1	6378,9			0,7	1,5
<i>Boops boops</i>	19,2	57,8	20,3	331,3	40,2	4793,4	9,8	166,8		
<i>Callionymus lyra</i>	2,8	2,2	7,1	141,3	3,9	24,2	0,3	0,6		
<i>Capros aper</i>	0,9				0,8	0,9	1,9	1,9	0,2	0,1
<i>Cepola macrophthalma</i>	0,3				1,2	3,2				
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	3,6	1,0	5,9	20,7	8,3	70,4				
<i>Chelidonichthys obscura</i>	0,2		0,8	1,4	0,1	0,1				
<i>Conger conger</i>	11,0	5,0			3,9	7,6	24,3	244,8	8,1	148,0
<i>Coryphaenoides rupestris</i>	0,1								0,8	1,3
<i>Dicentrarchus labrax</i>	0,9	0,5	4,0	33,8						
<i>Diplodus puntazzo</i>	0,5	0,1	0,7	2,2	1,0	7,7				
<i>Diplodus sargus sargus</i>	0,9	0,5	2,8	32,4	0,8	4,7				
<i>Eledone cirrhosa</i>	2,3	0,2	0,4	0,7	3,4	11,0	3,4	5,8	0,3	0,3
<i>Engraulis encrasicolus</i>	0,1		0,3	0,2	0,1	0,1				
<i>Eutrigla gurnardus</i>	1,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	2,9	6,4		
<i>Gadiculus argenteus</i>	1,9	0,8					2,0	12,6	8,9	105,1
<i>Galeus melastomus</i>	15,3	78,9					3,8	112,6	105,1	13289,4
<i>Helicolenus dactylopterus dactylopterus</i>	0,2						0,3	0,4	0,7	1,3
<i>Homarus gammarus</i>										
<i>Hyperoplus lanceolatus</i>			0,1							
<i>Labrus bimaculatus</i>	0,1				0,2	0,4				
<i>Lepidorhombus boscii</i>	4,8	0,9	0,3	0,5	5,5	45,0	6,4	22,6	7,1	5,1
<i>Lepidorhombus wiffiagonis</i>	3,4	2,0	0,8	2,8	2,2	15,4	4,2	41,5	8,1	195,3
<i>Leucoraja naevus</i>	1,0	0,2	2,5	8,6	1,6	11,1				
<i>Loligo forbesi</i>	7,3	5,3	6,1	77,3	7,4	42,8	8,8	205,9	5,0	65,3
<i>Loligo vulgaris</i>			0,1	0,1						
<i>Lophius budegassa</i>	6,1	2,8	2,9	11,5	8,5	166,0	7,3	45,6	3,7	16,2
<i>Lophius piscatorius</i>	6,6	6,1	4,8	29,4	5,9	28,5	5,1	80,8	15,2	697,0
<i>Merluccius merluccius</i>	68,2	144,8	66,8	5038,3	70,7	808,7	83,5	3983,6	23,2	394,4
<i>Microchirus variegatus</i>	0,9	0,1	0,5	1,0	2,4	9,3			0,6	1,0
<i>Micromesistius poutassou</i>	89,0	1587,5			2,7	21,5	160,2	58174,7	227,0	107640,5
<i>Molva macrophthalma</i>	0,2								1,3	2,7
<i>Mullus surmulletus</i>	10,4	20,2	29,6	897,7	11,4	765,2	1,0	2,2	0,5	0,8
<i>Mustelus mustelus</i>	0,3	0,1					0,8	5,7		
<i>Nephrops norvegicus</i>	0,3				0,1	0,1			1,9	4,2
<i>Octopus vulgaris</i>	2,7	2,4	8,0	169,2	1,8	3,6			2,5	18,9
<i>Pagellus acarne</i>	24,4	335,7	103,5	24870,1	0,9	6,1	0,2	0,3		
<i>Pagellus bogaraveo</i>	0,2		1,0	2,3						
<i>Pagellus erythrinus</i>	15,5	67,4	64,7	4975,0	1,9	26,5				
<i>Pegusa lascaris</i>	0,1		0,5	0,7						
<i>Phycis blennoides</i>	2,4	1,1					0,8	5,1	15,9	178,8
<i>Psetta maxima</i>	0,4	0,2			1,5	16,8				
<i>Raja clavata</i>	86,2	504,5	237,0	24023,4	111,4	17011,5			6,2	116,4
<i>Raja montagui</i>	12,7	21,1	24,9	853,0	25,4	910,3				
<i>Sardina pilchardus</i>	1,5	0,4	1,7	10,2	3,8	25,5	0,1		0,1	
<i>Scomber japonicus</i>			0,2	0,1						
<i>Scomber scombrus</i>	23,0	221,8			0,3	0,7	62,3	13396,1	1,7	2,1
<i>Scophthalmus rhombus</i>	0,9	0,3	4,0	22,5						
<i>Scorpaena notata</i>	0,1		0,1		0,3	0,3				
<i>Scorpaena scrofa</i>	0,3		0,7	0,6	0,4	1,2				
<i>Scyliorhinus canicula</i>	115,7	388,7	47,4	3843,2	96,5	13151,2	183,8	10380,8	87,2	4515,6
<i>Sepia elegans</i>										
<i>Sepia officinalis</i>	1,3	0,2	4,7	12,1	0,8	1,0				
<i>Sepia orbignyana</i>	0,3		0,3	0,2	0,8	1,1				
<i>Sepioida atlantica</i>	0,3				0,4	1,2	0,2	0,1	0,9	1,5
<i>Serranus cabrilla</i>	0,2		0,3	0,2	0,5	0,2				
<i>Solea solea</i>	7,8	3,0	15,2	97,8	14,9	159,4	0,1	0,2	1,3	4,9
<i>Spondyliotoma cantharus</i>	1,4	0,4	4,2	24,2	1,4	4,1				
<i>Todaropsis eblanae</i>	0,5				0,2	0,2	1,1	1,0	0,6	0,3
<i>Trachinus draco</i>	15,0	64,7	53,4	4537,3	9,4	332,1				
<i>Trachurus trachurus</i>	221,8	1695,4	90,6	6329,3	227,6	24240,8	376,3	81671,4	14,5	373,5
<i>Trigla lyra</i>	0,1						0,1	0,1		
<i>Trigloporus lastoviza</i>	1,1	1,0	4,4	76,4	0,2	0,2				
<i>Trisopterus luscus</i>	34,4	385,4	8,8	57,2	114,6	36382,2	2,9	28,8	0,9	2,4
<i>Trisopterus minutus</i>	3,9	4,9	14,0	329,5	2,6	44,5				
<i>Umbrina canariensis</i>	1,1	0,4	4,5	29,5	0,2	0,4				
<i>Zeus faber</i>	0,8	0,2	1,2	1,2	1,7	15,8			0,9	2,2
Profundidad media del estrato (m)	130		46		89		155		274	
Área muestreada (km2)	7,21		0,98		2,48		2,89		0,86	
N lances	22		-		4		-		7	
Área de estudio (km2)	2858		664		777		1040		377	

peces con una dominancia de tan solo 3 especies: *Micromesistius poutassou*, *Galeus melastomus* y *Scyliorhinus canicula*. Entre las tres representaron el 76% de la biomasa (Figura 19). Cabe destacar que *Galeus melastomus* tuvo una fuerte presencia en estas profundidades, apareciendo también entre 121 y 200 m, pero no se detectó a menos de 120 m de profundidad.

Se puede apreciar como la diversidad de especies fue mayor a profundidades inferiores a los 120 m y disminuyó paulatinamente con la profundidad. En los estratos de 0-70 y 71-120 m, la biomasa estuvo distribuida entre un mayor número de especies que en los estratos de 121-200 y 201-400 m, en los que la biomasa se distribuyó entre un número menor de especies.

Caracterización de las comunidades del área de estudio

A partir del análisis multivariante de la matriz de biomasas se pudieron identificar dos grupos (Figura 20). El primero compuesto por todas las estaciones situadas a profundidad

menor a los 100 m, y cuyas especies características fueron *Aspitrigla cuculus*, *Mullus surmuletus*, *Pagellus acarne*, *Pagellus erythrinus*, *Raja clavata*, *Raja naevus*, *Scyliorhinus canicula*, *Trachinus draco*, *Trachurus trachurus* y *Trisopterus luscus* (Figura 21). En aguas de más de 100 m el grupo identificado presentó, como especies características, a *Boops boops*, *Galeus melastomus*, *Merluccius merluccius*, *Micromesistius poutassou*, *Raja clavata*, *Scomber scombrus* y *Scyliorhinus canicula*.

Distribución de tallas de las especies de interés comercial

De *Merluccius merluccius* se capturó una gran cantidad de ejemplares pequeños de entre 7 y 10 cm, a profundidades superiores a los 100 m (Figura 22). Asociado también, mayoritariamente, a fondos de más de 100 m, se identificó otra moda mucho menor en la talla 14-16 cm. A partir de los 25 cm de talla el número de individuos capturados disminuyó

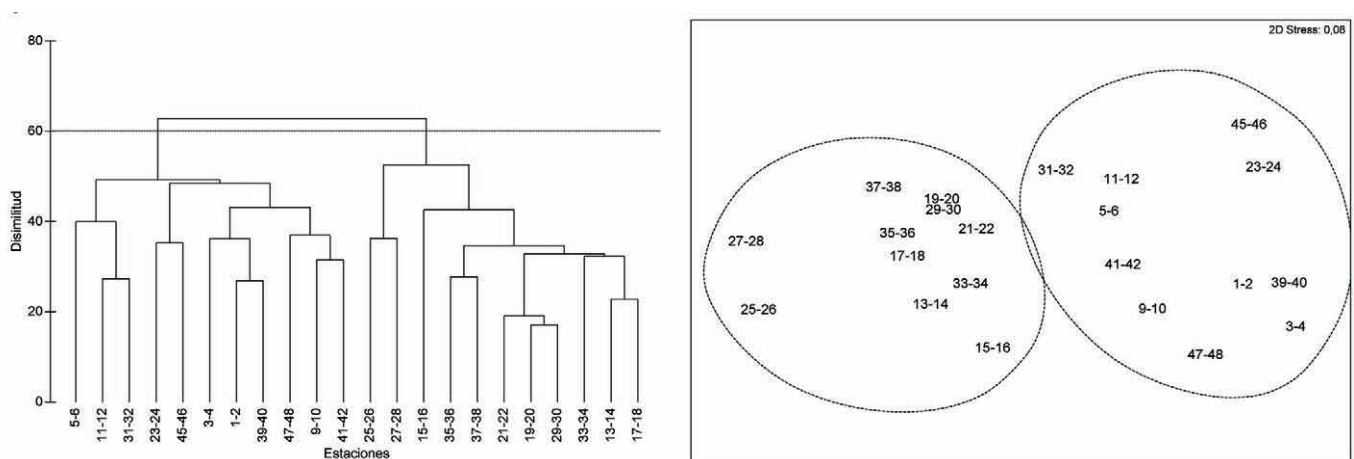


Figura 20. Dendrograma a partir del análisis clúster y análisis de escalado multidimensional no métrico de las comunidades ícticas.

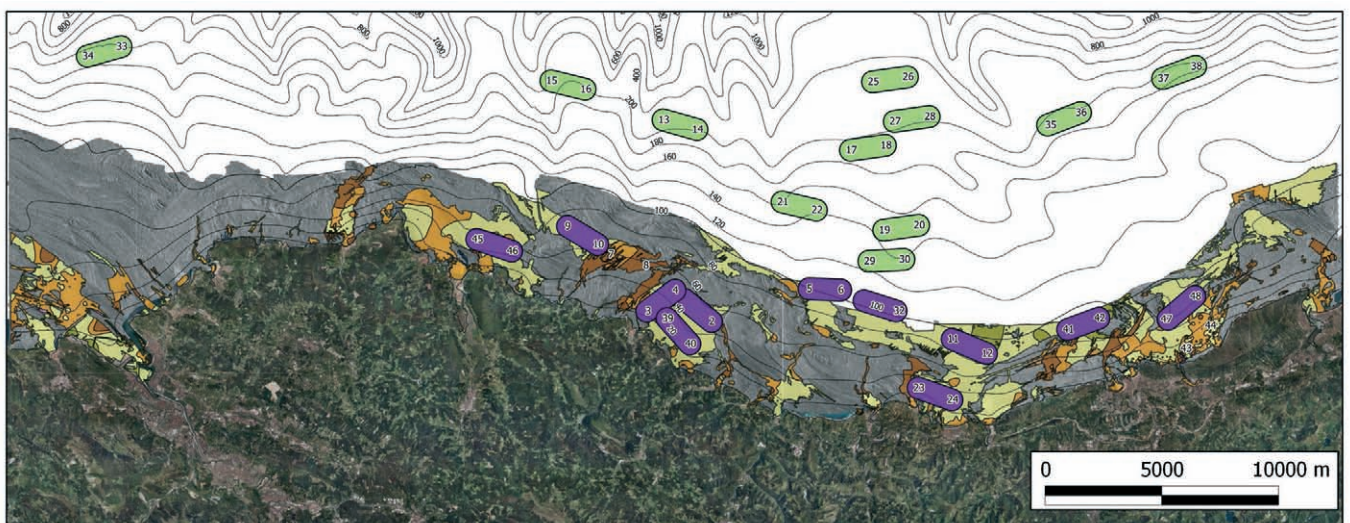


Figura 21. Distribución geográfica de las dos comunidades ícticas identificadas en el análisis multivariante, en morado las estaciones identificadas como poblaciones de aguas someras y en verde las identificadas como de aguas profundas.

de manera drástica (Figura 23) y, en este caso, la mayoría de ejemplares fueron capturados en fondos de profundidad menor de 100 m.

A menos de 100 m de profundidad se capturó un gran número de ejemplares de *Trachurus trachurus* de entre 12-14 cm de talla (Figura 24). Se apreció lo que podría ser una segunda cohorte con tallas comprendidas entre 28 y 33 cm, sin una zonación batimétrica clara.

En el caso de *Scyliorhinus canicula*, la totalidad de los ejemplares de talla menor a 32 cm se capturó en fondos de profundidad mayor a los 100 m (Figura 25). La cohorte más claramente definida se situó en el rango de tallas 18-22 cm. Según se encontraron cohortes de tallas mayores se invirtió la preferencia batimétrica y, por ejemplo, los individuos en el rango de tallas 47-54 cm aparecieron mayoritariamente en fondos de menos de 100 m de profundidad.

Micromesistius poutassou únicamente apareció en fondos de profundidad mayor de 100 m y presentó dos rangos de tallas principales 11-15 cm y 18-21 cm (Figura 26)

Raja clavata solo se capturó en aguas con profundidad menor de 100 m. En la Figura 27 se observa una distribución

de tallas en la que no es posible apreciar cohortes claras sino que presenta una distribución muy uniforme comparable, por su simetría, a la distribución normal.

La presencia de *Trisopterus luscus* es casi nula a profundidades mayores de 100 m. Se pudieron distinguir tres grupos de tallas 6-9 cm, 15-20 cm y 25-31 cm (Figura 28).

Scomber scombrus fue capturada únicamente en aguas de más de 100 m de profundidad. Todos los ejemplares capturados estuvieron en el rango de tallas 27-29 cm (Figura 29).

Aspitrigla cuculus únicamente se capturó en fondos de menos de 100 m de profundidad y la mayoría de ejemplares se encontraron en el rango de tallas 23-26 cm (Figura 30).

Boops boops fue más abundante en aguas más someras, aunque también fue capturada a una mayor profundidad y se pudo apreciar un gran número de individuos en el intervalo de tallas 26-29 cm (Figura 31).

Pagellus acarne se capturó de forma prácticamente exclusiva en baja profundidad, de menos de 100 m, aunque se capturó un ejemplar a 171 m. Se observa una clara abundancia de individuos pequeños, 20-24 cm (Figura 32), que disminuyen en número a medida que aumentan de tamaño.

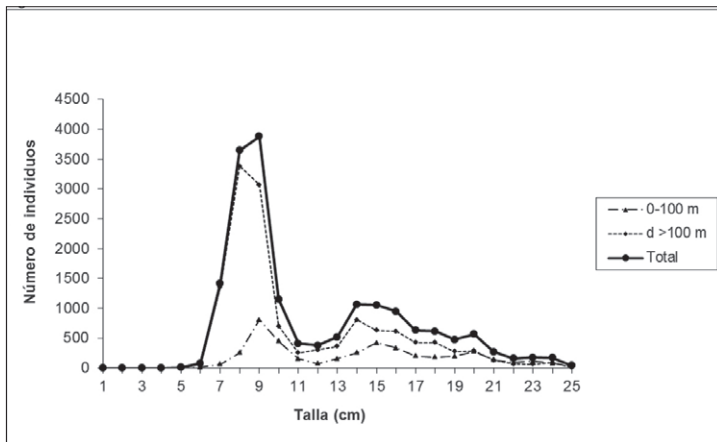


Figura 22. Distribución de tallas de *Merluccius merluccius* menores de 25 cm.

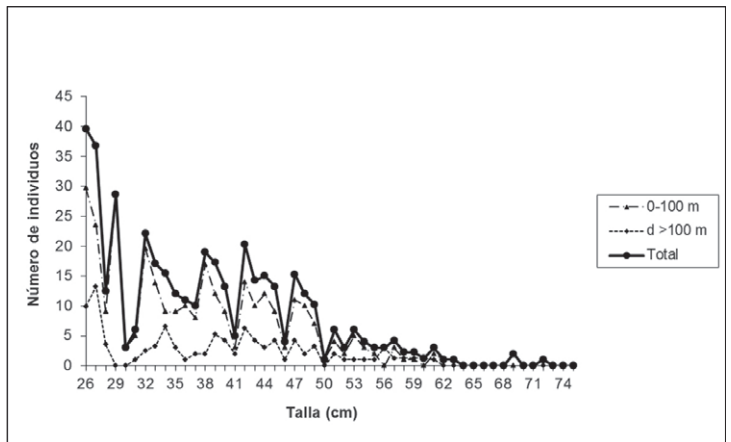


Figura 23. Distribución de tallas de *Merluccius merluccius* mayores de 25 cm.

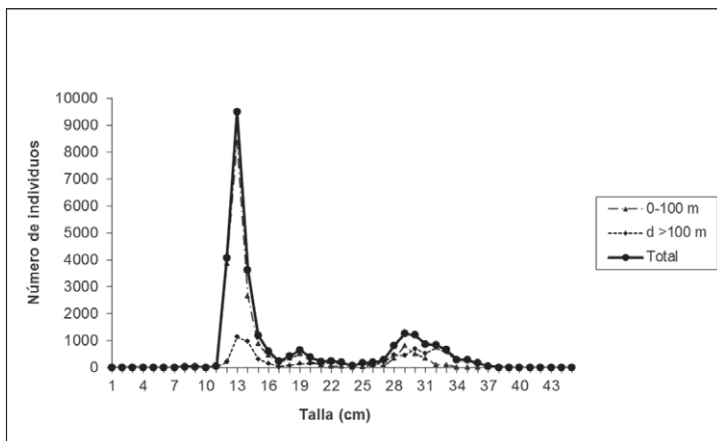


Figura 24. Distribución de tallas de *Trachurus trachurus*.

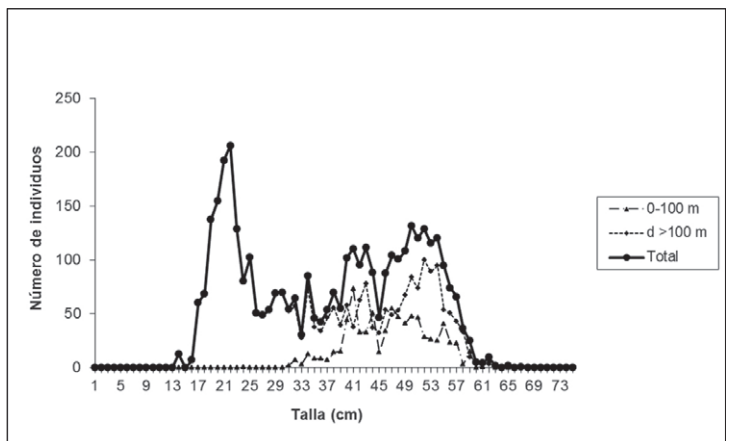


Figura 25. Distribución de tallas de *Scyliorhinus canicula*.

Tabla 8. Índices de biomasa en kg 30 min⁻¹ estratificados al total del área de muestreo

Especies	Área total
	Índice de Biomasa (kg 30 min ⁻¹)
Trachurus trachurus	131,0
Scylliorhinus canicula	67,4
Micromesistius poutassou	52,5
Raja clavata	44,4
Merluccius merluccius	41,3
Trisopterus luscus	20,2
Scomber scombrus	13,3
Aspitrigla cuculus	11,7
Pagellus acarne	11,5
Boops boops	10,8
Pagellus erythrinus	7,5
Trachinus draco	7,3
Conger conger	6,9
Galeus melastomus	6,7
Raja montagui	6,7
Mullus surmuletus	5,1
Otros	43,3
Número de especies	72

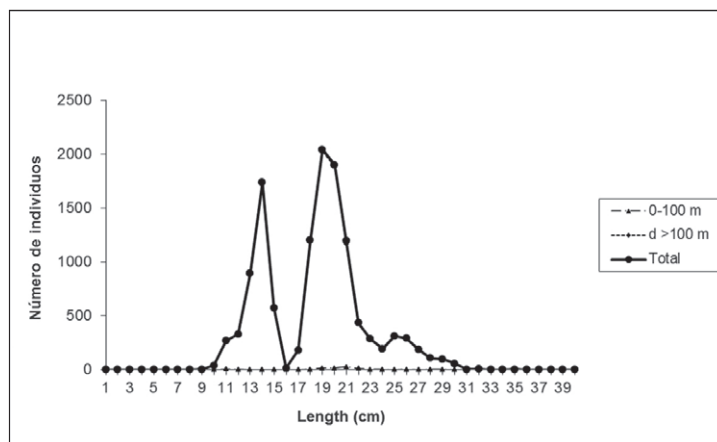


Figura 26. Distribución de tallas de *Micromesistius poutassou*.

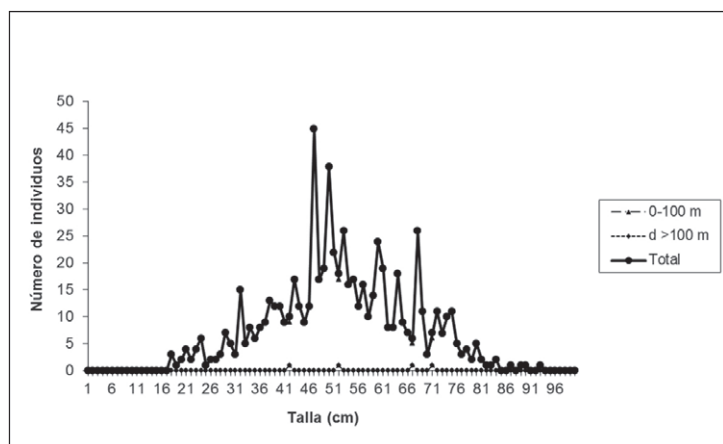


Figura 27. Distribución de tallas de *Raja clavata*.

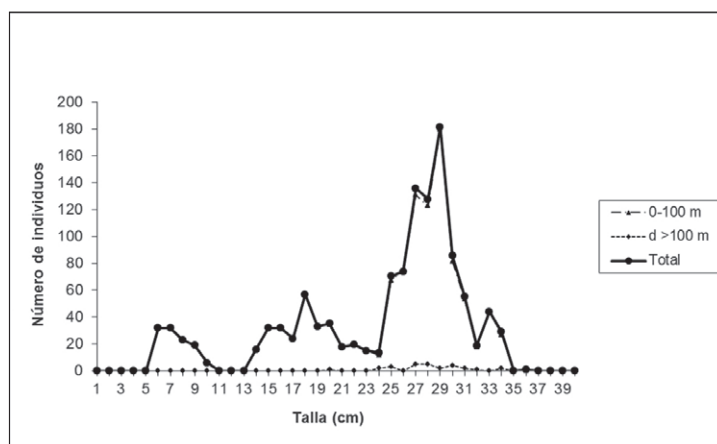


Figura 28. Distribución de tallas de *Trisopterus luscus*.

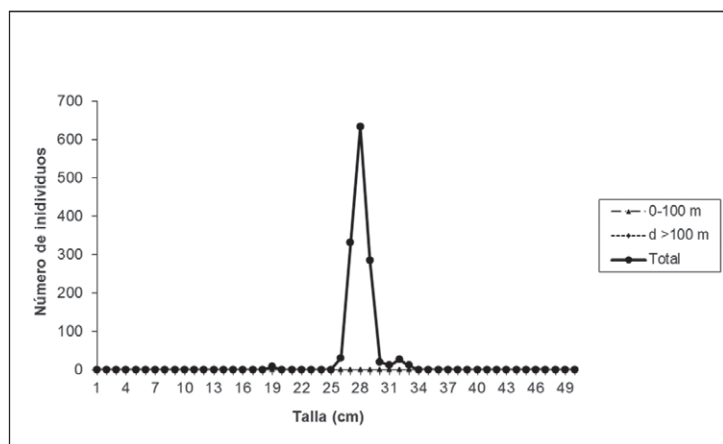


Figura 29. Distribución de tallas de *Scomber scombrus*.

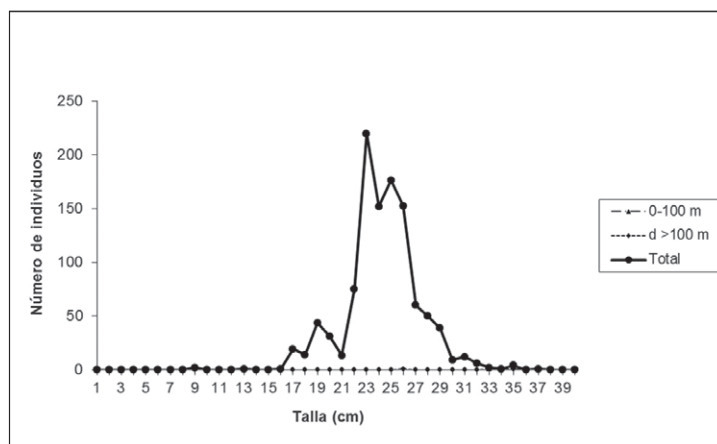


Figura 30. Distribución de tallas de *Aspitrigla cuculus*.

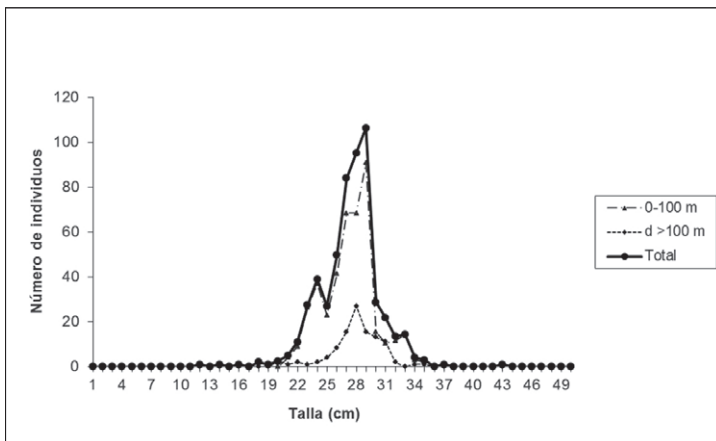


Figura 31. Distribución de tallas de *Boops boops*.

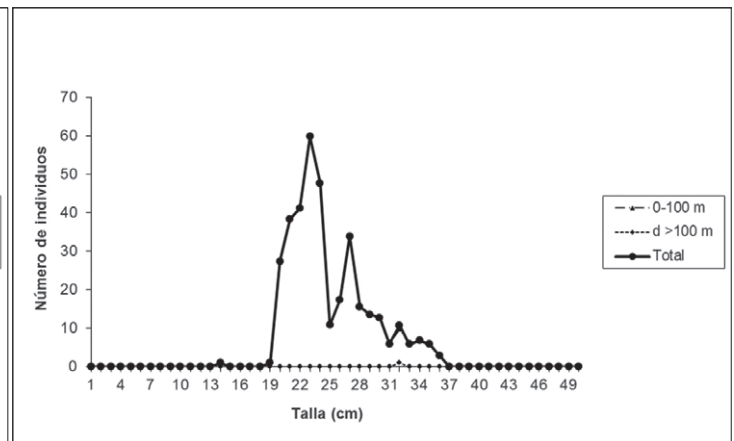


Figura 32. Distribución de tallas de *Pagellus acarne*.

Invertebrados bentónicos

Epibentos

En el total de los lances se han recogido 2891 ejemplares pertenecientes a 59 especies (Tabla 9). Entre ellas, 9 han resultado bastante frecuentes en esta campaña (Tabla 10): la estrella de mar *Psilaster andromeda* aparece en los 22 lances realizados; la ofiura *Ophiura ophiura* en 19; la estrella de mar *Marthasterias glacialis* y la holoturia *Parastichopus regalis* en 16; el cangrejo ermitaño *Pagurus alatus* en 15; el cangrejo *Polybius henslowii* en 13; los moluscos gasterópodos *Scaphander lignarius* y *Galeodea rugosa* en 12; y el erizo de mar *Echinus acutus* en 6. La mayoría de estas 9 especies (excepto la holoturia *Parastichopus regalis*) están consideradas como predatoras y carroñeras, alimentándose de invertebrados (pequeños crustáceos, foraminíferos, moluscos, equinodermos, gusanos) e incluso de peces. Además de ser las más frecuentes y extendidas (al menos en esta campaña), estas 9 especies, que corresponden al 15,2% de las especies de invertebrados recogidas en esta campaña, contribuyen con 2.193 individuos, es decir, el 75,9% de los ejemplares recogidos.

La riqueza específica (Figura 33) no presenta una tendencia clara en relación a la profundidad, aunque puede observarse un ligero descenso. En cada lance se recogieron entre 8 y 19 especies, mostrando un promedio de 13 especies.

Sin embargo, las abundancias sí muestran cierta diferencia en función de la profundidad, observándose una mayor cantidad de fauna en las estaciones profundas. En la Figura 33 pueden apreciarse dos grupos diferenciados: el formado por las estaciones a menos de 100 m de profundidad, con abundancias inferiores a 100 individuos, y el formado por las estaciones a mayor profundidad de 100 m, con abundancias entre 100 y 200 individuos. No obstante, las estaciones de mayor profundidad vuelven a presentar una disminución en su abundancia total (Figura 34). Dentro de esta tendencia general, algunas estaciones presentan picos debido a elevadas presencias de especies concretas como la estrella *Psilaster andromeda* y el ermitaño *Pagurus alatus* a 53 m, la estrella *Psilaster andromeda* y la ofiura *Ophiura ophiura* a 122 m, y de

nuevo *Ophiura ophiura* y *Psilaster andromeda* a 169 m.

Por otro lado, una vez descartadas aquellas especies que muestran una amplia distribución batimétrica, así como aquellas que solamente han sido recogidas en una única estación, se observa que algunas especies han sido halladas dentro de un rango de profundidad concreto, pudiéndose considerar algunas de ellas habitantes de poca profundidad y otras de gran profundidad (Tabla 11). Dentro de las especies distribuidas a menor profundidad, entre los 30 y 55 m, se han encontrado los moluscos *Chamelea striatula* y *Nassarius reticulatus*, el erizo *Echinocardium cordatum* y el cangrejo *Corystes cassivelaunus*; entre los 50 y 100 m el erizo *Spatangus purpureus*, y los moluscos *Aequipecten opercularis*, *Venus casina*, *Glycimeris glycimeris* y *Calliostoma granulatum*; y entre 50 y 130 m el molusco *Charonia lampas*. Por otro lado, las especies encontradas en las estaciones más profundas han sido el antozoo *Funiculina quadrangularis* entre 100 y 175 m, el camarón *Plesionika antgai* entre los 125 y 185 m, y la actinia *Actinauge richardi*, el erizo *Brissopsis lyrifera*, el crustáceo *Munida* sp., el camarón *Dichelopandalus bonnieri*, el anélido *Hyalinoecia tubicola*, el molusco *Aporrhais serresianus* y el crinoideo *Leptometra celtica* entre los 130 y 360 m. No obstante, esta es una clasificación preliminar y sería necesario un mayor número de muestras para obtener una clasificación más concluyente en cuanto a la amplitud de la distribución batimétrica de cada especie.

Macroinfauna

En el total se han hallado 2575 individuos pertenecientes a 360 taxa en 24 estaciones. *Paradiopatra calliopae* (17 estaciones), *Galathowenia oculata* (17), Nemertina (16), *Mediomastus fragilis* (16), *Terebellides stroemii* (14), *Sagitta* sp. (13), Copepoda (12), *Poecilochaetus serpens* (11) y *Monticellina dorsobranchialis* (11) fueron los taxones con presencia en mayor número de estaciones.

El número de taxones por estación fue de 6 (estación 27-28) a 66 (Tabla 12). La densidad fue de 80 a 2340 ind.m⁻² (Tabla 12). La diversidad fue de 2,41 a 5,43 bits ind⁻¹, con una equitatividad máxima de 0,97 (Tabla 12).

Tabla 9. Abundancia de invertebrados hallados en cada lance. Las abundancias han sido representadas con distinto color en función de sus valores en las siguientes agrupaciones por números de individuos encontrados: 1-5, 6-25, >25. En la primera columna se resaltan en negrita aquellas especies que muestran su presencia en más de 10 estaciones. N° est= número de estaciones en las que aparece cada especie; GF=Grupo Faunístico al que pertenece cada especie, C=Crustáceo, E=Equinodermo, M=Molusco, O=Otros.

Número de individuos	Estación																							Total	Nº est	GF
Especies	1-2	3-4	5-6	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	19-20	21-22	23-24	25-26	27-28	29-30	31-32	33-34	35-36	37-38	39-40	41-42	45-46	47-48				
Acanthocardia tuberculata											2												2	1	M	
Actinauge richardi						1	4			1		3	5	2	1	6							23	8	O	
Adamsia carciniopados									1	4							2	1	8				27	7	O	
Aequipecten opercularis					1														1		3		5	3	M	
Aphrodita aculeata		2		2		1		1			1				3				1		5		17	9	O	
Aporrhais pespelecani	26										1						4		1				32	4	M	
Aporrhais serresianus						3		4				3	3				2						15	5	M	
Ascidacea									3						11	3				3		3	23	5	O	
Asterias rubens																1							1	1	E	
Atelecyclus rotundatus																1					5		6	2	C	
Brissopsis lyrifera											1			2									3	2	E	
Calliostoma granulosum	5		1		1														3		21	1	32	6	M	
Cancer pagurus																				1			1	1	C	
Charonia lampas					3					1					2				16	2	5		29	6	M	
Corystes cassivelaunus											1										5		6	2	C	
Dichelopandalus bonnieri									1			10											11	2	C	
Echinocardium cordatum		1																			10		11	2	E	
Echinus acutus			4	42	3											3				19		1	72	6	E	
Echinus cf esculentus	3	10													5	10			1			30	6	E		
Echinus melo					1										1							2	2	E		
Funiculina quadrangularis			1			15																	16	2	O	
Galeodea rugosa	3		1	5					7	3		1	3	14	7		2	2			4		52	12	M	
Glycimeris glycimeris	1			4																			5	2	M	
Goneplax rhomboides																				1			1	1	C	
Hinia reticulata																			2		11		13	2	M	
Hinia sp.	7																						7	1	M	
Holoturia forskalii																			1				1	1	O	
Hyalinoecia tubicola			1			36					5			1				1					37	2	O	
Inachus dorsettensis	1		1								5			1							4		13	6	C	
Leptometra celtica					3			1				1											25	4	E	
Liocarcinus holsatus																20							1	1	C	
Liocarcinus marmoreus																1					1		1	1	C	
Luidia ciliaris																		2				1	3	2	E	
Lunatia catena																		2					2	1	M	
Macropipus tuberculatus													12										12	1	C	
Macropodia longipes										1													1	1	C	
Macropodia tenuirostris		1				3					1	1			1	7				1	2		17	8	C	
Marthasteria glacialis	14	1	1	1				2	1	6	3			4	1	1		3	4	1	15	3	61	16	E	
Munida sp.						65	2	5				5	71	1		1							150	7	C	
Neptunea contraria																2							2	1	M	
Nudibranquio						3																	3	1	M	
Ophiotrix fragilis																3							3	1	E	
Ophiura ophiura		1		1	1	29	17	46	4	33		8	1	85	4	20	168	65	1	7	20	14	525	19	E	
Pagurus alatus	12	1		1	1		1		2	1	1			7	3		1	1	12	1	26		71	15	C	
Pagurus prideauxi		1			1										4	45				4	5	1	61	7	C	
Parastichopus regalis		1	2	10	3	1	14	2	1	1				5	5	5	4	2		2		1	59	16	O	
Pennatula phosphorea	1			1											1					2		1	6	5	O	
Plesionika antigai						1		2		2						5				2			10	4	C	
Polybius henslowii			1	1			1	2			14	2	4	1		13	1	1		1	1		43	13	C	
Polydontes maxillosus										1													1	1	O	
Pontophilus spinosus																		1					1	1	C	
Processa parva																			1				1	1	C	
Psilaster andromeda	28	5	4	2	8	40	2	61	145	99	17	16	19	374	109	3	73	34	23	3	130	1	1196	22	E	
Scaphander lignarius	28	2			11	18	3	5								1	1	1		21	1	22	114	12	M	
Spatangus purpureus																			2			8	10	2	E	
Stichastrella rosea																					1		1	1	E	
Turritella communis																	1	1	1				3	3	M	
Venus casina	1			1																			2	2	M	
Venus striatula											3										10		13	2	M	
Abundancia total	130	26	16	71	34	219	44	131	165	153	49	51	118	516	154	150	256	119	76	78	276	59	2891			
Profundidad de la estación (m)	72	53	100	90	86	171	203	171	134	128	30	359	260	122	100	185	169	161	50	97	53	75	-			
Riqueza específica	13	11	9	12	11	14	8	11	9	12	11	11	8	13	17	19	11	16	14	17	19	14	59			

Tabla 10. Abundancia de los invertebrados considerados más relevantes hallados en cada lance. Las abundancias han sido representadas con distinto color en función de sus valores en las siguientes agrupaciones por números de individuos encontrados: 1-5, 6-25, >25. R.E.- Riqueza específica.

Número de individuos	Estación																						Total	N. estaciones
Especies	23-24	39-40	3-4	45-46	1-2	47-48	11-12	9-10	41-42	5-6	31-32	29-30	21-22	19-20	37-38	35-36	17-18	13-14	33-34	15-16	27-28	25-26		
<i>Echinus acutus</i>		3											4	19			42	1		3			72	5
<i>Galeodea rugosa</i>	7					1	3		3		2	7	1	4			5		2		3	14	52	11
<i>Marthasterias glacialis</i>	1	1	4		3		14	15		1	3	1	1	1		2	1	3			6	4	61	13
<i>Ophiura ophiura</i>	4	20	1	17		8		20	1	1	65	4		7	29	46	1	14	168	1	33	85	525	15
<i>Pagurus alatus</i>	3		12	1	1		12	26		1	1	2		1			1		1	1	1	7	71	12
<i>Parastichopus regalis</i>	5	5		14						1	2	1	2	2	1	2	10	1	4	3	1	5	59	13
<i>Polybius henslowii</i>		13		1	14	2		1	4		1		1	1		2	1		1			1	43	11
<i>Psilaster andromeda</i>	109	3	23	2	17	16	28	130	19	5	34	145	4	3	40	61	2	1	73	8	99	374	1196	18
<i>Scaphander lignarius</i>		1		3			28	1		2	1			21	18	5		22	1	11			114	10
Otros	25	104	36	6	14	24	45	83	91	15	10	5	3	19	131	13	8	17	6	7	10	26	698	18
Profundidad de la estación (m)	30	50	53	53	72	75	86	90	97	100	100	122	128	134	161	169	171	171	185	203	260	359	-	
Abundancia subtotal	35	40	11	193	85	42	27	63	59	13	129	490	143	160	109	250	118	88	46	38	27	27	2193	
Abundancia total	49	76	26	276	130	59	34	71	78	16	154	516	153	165	119	256	131	219	150	44	118	51	2891	
% Abundancia	71,4	52,6	42,3	69,9	65,4	71,2	79,4	88,7	75,6	81,3	83,8	95,0	93,5	97,0	91,6	97,7	90,1	40,2	30,7	86,4	22,9	52,9	75,9	
R.E. subtotal	4	4	6	6	5	6	6	8	9	6	6	7	6	6	8	7	6	4	7	6	4	4	9	
R.E. total	12	16	13	21	15	16	13	14	19	11	18	14	13	11	18	13	13	15	20	9	9	12	59	
% R.E.	33,3	25,0	46,2	28,6	33,3	37,5	46,2	57,1	47,4	54,5	33,3	50,0	46,2	54,5	44,4	53,8	46,2	26,7	35,0	66,7	44,4	33,3	15,3	

Tabla 11. Abundancia de los invertebrados considerados más especialistas en función de su distribución batimétrica. Las abundancias han sido representadas con distinto color en función de sus valores en las siguientes agrupaciones por números de individuos encontrados: 1-5, 6-25, >25.

Número de individuos	Estación																						Total	N. estaciones
Especies	23-24	39-40	3-4	45-46	1-2	47-48	11-12	9-10	41-42	5-6	31-32	29-30	21-22	19-20	37-38	35-36	17-18	13-14	33-34	15-16	27-28	25-26		
<i>Chamelea striatula</i>	3			10																			13	2
<i>Echinocardium cordatum</i>			1	10																			11	2
<i>Nassarius reticulatus</i>		2		11																			13	2
<i>Corystes cassivelaunus</i>	1			5																			6	2
<i>Spatangus purpureus</i>		2				8																	10	2
<i>Aequipecten opercularis</i>		1		3			1																5	3
<i>Venus casina</i>					1			1															2	2
<i>Glycimeris glycimeris</i>					1			4															5	2
<i>Calliostoma granulatum</i>		3		21	5	1	1			1													32	6
<i>Charonia lampas</i>		16		5			3			2		2		1									29	6
<i>Funiculina quadrangularis</i>								1										15					16	2
<i>Actinauge richardi</i>										1	2	1						1	6	4	5	3	23	8
<i>Brissopsis lyrifera</i>											2											1	3	2
<i>Munida sp.</i>											1						5	65	1	2	71	5	150	7
<i>Plesionika antigai</i>													2					2	1	5			10	4
<i>Dichelopandalus bonnieri</i>														1								10	11	2
<i>Hyalinoecia tubicola</i>															1				36				37	2
<i>Aporrhais serresianus</i>																2	4	3			3	3	15	5
<i>Leptometra celtica</i>																	1	3	20			1	25	4
Abundancia total	49	76	26	276	130	59	34	71	78	16	154	516	153	165	119	256	131	219	150	44	118	51	2891	
Profundidad de la estación (m)	30	50	53	53	72	75	86	90	97	100	100	122	128	134	161	169	171	171	185	203	260	359	-	
Riqueza Específica	12	16	13	21	15	16	13	14	19	11	18	14	13	11	18	13	13	15	20	9	9	12	59	

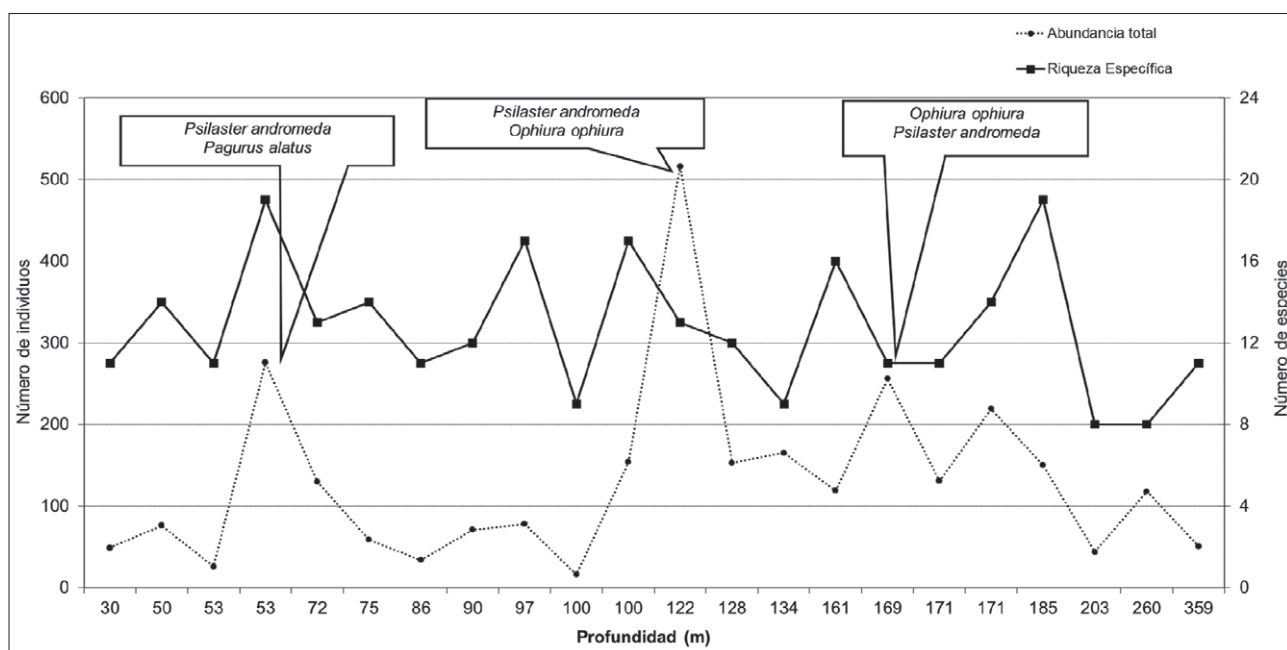


Figura 33. Abundancia y riqueza específica de los invertebrados recogidos en los arrastres y las especies más relevantes en las muestras de mayor abundancia.

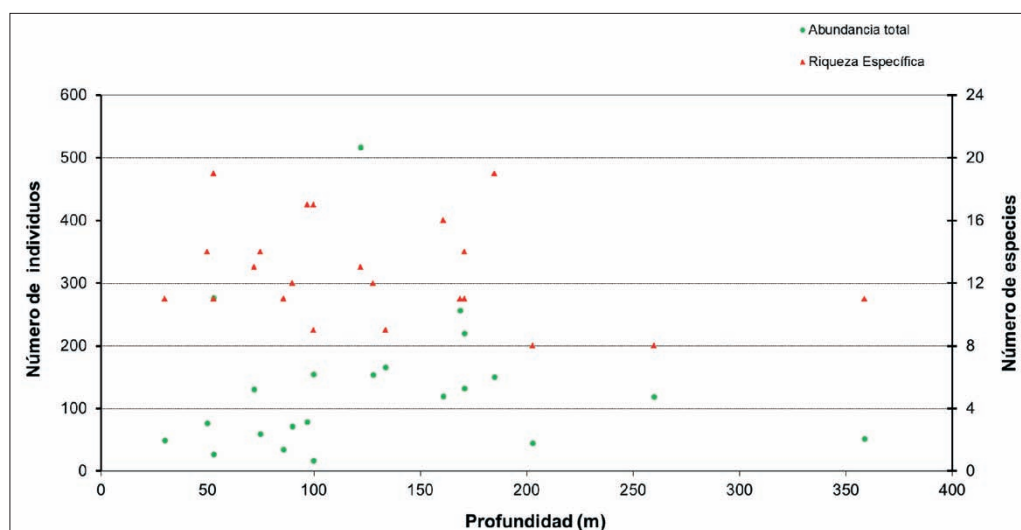


Figura 34. Distribución batimétrica de la abundancia y riqueza específica total de los invertebrados recogidos en cada uno de los arrastres.

La biomasa de la macroinfauna está correlacionada con la profundidad, hallándose menores biomásas a mayor profundidad, ocurriendo similar patrón con la abundancia (Figura 34). Los mayores valores de equitatividad se localizaron en fondos predominantemente limosos (Figura 34). Los mayores valores del número de taxones y de riqueza se localizaron en estaciones con profundidades de 75-100 m (Figura 34).

Conclusiones

Se han podido identificar diferentes tipos de comunidades ícticas dependiendo de la profundidad y el tipo de sustrato. Una de aguas más someras (<100 m), que se caracterizó por presentar una mayor diversidad de especies, y otra de aguas más profundas

(>100 m), caracterizada por una menor diversidad específica y una dominancia en biomasa clara de unas pocas especies.

Las especies dominantes en nuestras aguas, atendiendo tan solo al parámetro de biomasa de peces e invertebrados de interés comercial, son: *Trachurus trachurus*, *Scyliorhinus canicula*, *Micromesistius poutassou*, *Raja clavata* y *Merluccius merluccius*. *Merluccius merluccius* estuvo presente en todas las estaciones de muestreo.

Los invertebrados más frecuentes recogidos en las redes de arrastre han sido la estrella de mar *Psilaster andromeda*, la ofiura *Ophiura ophiura*, la estrella de mar *Marthasterias glacialis*, la holoturia *Parastichopus regalis* y el cangrejo ermitaño *Pagurus alatus*.

Este proyecto ha permitido realizar una primera aproximación

de algunos de los componentes ecosistémicos que caracterizan los hábitats bentónicos de la plataforma continental vasca.

Los resultados obtenidos serán de utilidad para el análisis del estado ambiental, requerido para la implementación de la DEME europea, y serán empleados también para otros estudios

enfocados en la gestión ecosistémica y planificación espacial marina.

Si bien con un solo año de muestreo no es posible todavía extraer conclusiones que permitan responder a todas las cuestiones de caracterización del litoral y aguas cercanas que

Tabla 12. Parámetros estructurales de la macroinfauna, S. Riqueza específica, N. Abundancia, H. Diversidad, B. Biomasa.

	S (n° taxa)	N (ind./m ²)	d (riqueza de Margalef)	J' (equitatividad)	H' (bits/ind.)	B (g/m ²)
Estación 1-2	54	1530	7,23	0,80	4,63	7,74
Estación 3-4	48	1090	6,72	0,90	5,05	26,57
Estación 5-6	51	1150	7,09	0,92	5,21	2,71
Estación 9-10	32	880	4,57	0,88	4,39	10,12
Estación 11-12	58	1230	8,01	0,92	5,39	5,29
Estación 13-14	51	1420	6,89	0,85	4,84	3,85
Estación 15-16	44	1550	5,85	0,82	4,45	2,76
Estación 15-16	49	1410	6,62	0,83	4,66	2,39
Estación 17-18	19	460	2,94	0,86	3,67	1,10
Estación 19-20	43	820	6,26	0,94	5,11	2,79
Estación 21-22	44	1170	6,09	0,83	4,56	2,72
Estación 23-24	28	900	3,97	0,89	4,26	6,35
Estación 25-26	32	430	5,11	0,97	4,86	13,87
Estación 27-28	6	80	1,14	0,93	2,41	2,52
Estación 29-30	19	310	3,14	0,96	4,07	1,92
Estación 31-32	30	820	4,32	0,82	4,01	6,47
Estación 33-34	20	590	2,98	0,78	3,39	1,58
Estación 35-36	51	1410	6,90	0,88	4,99	4,22
Estación 37-38	26	660	3,85	0,85	4,01	4,12
Estación 39-40	37	1390	4,97	0,80	4,17	24,66
Estación 41-42	66	2340	8,38	0,82	4,93	3,22
Estación 43-44	32	1370	4,29	0,82	4,09	42,22
Estación 45-46	44	1220	6,05	0,81	4,41	47,00
Estación 47-48	61	1520	8,19	0,91	5,43	7,51
Promedio	39,4	1072,9	5,48	0,87	4,46	9,74
Max.	66	2340	8,38	0,97	5,43	47,00
Min.	6	80	1,14	0,78	2,41	1,10

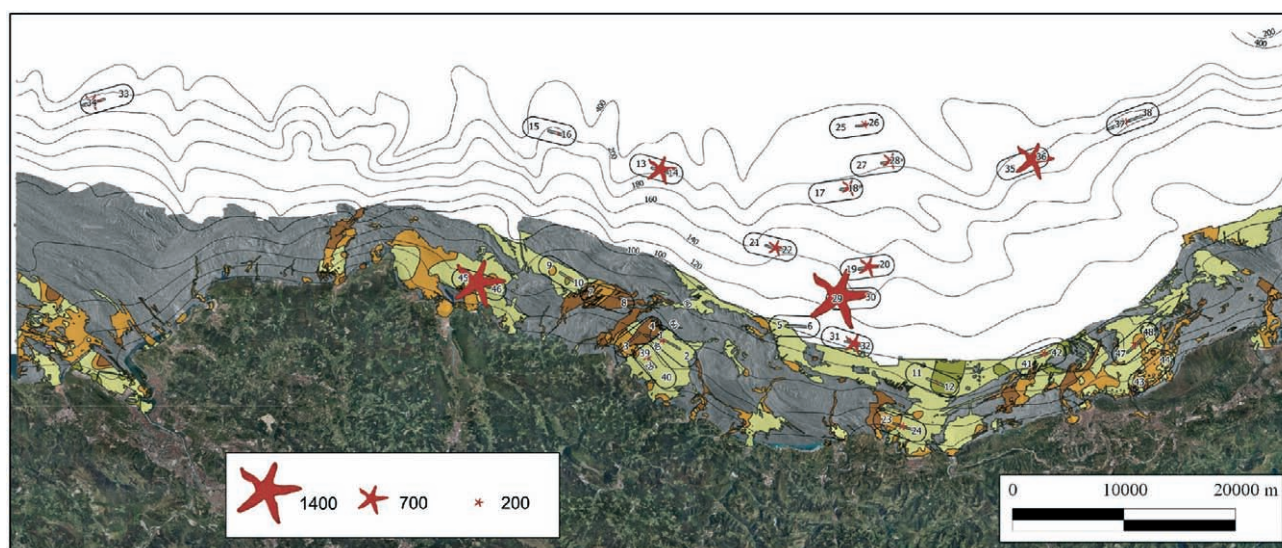


Figura 35. Distribución de la abundancia total de los invertebrados (Nº ind. km⁻²) en los lances realizados.

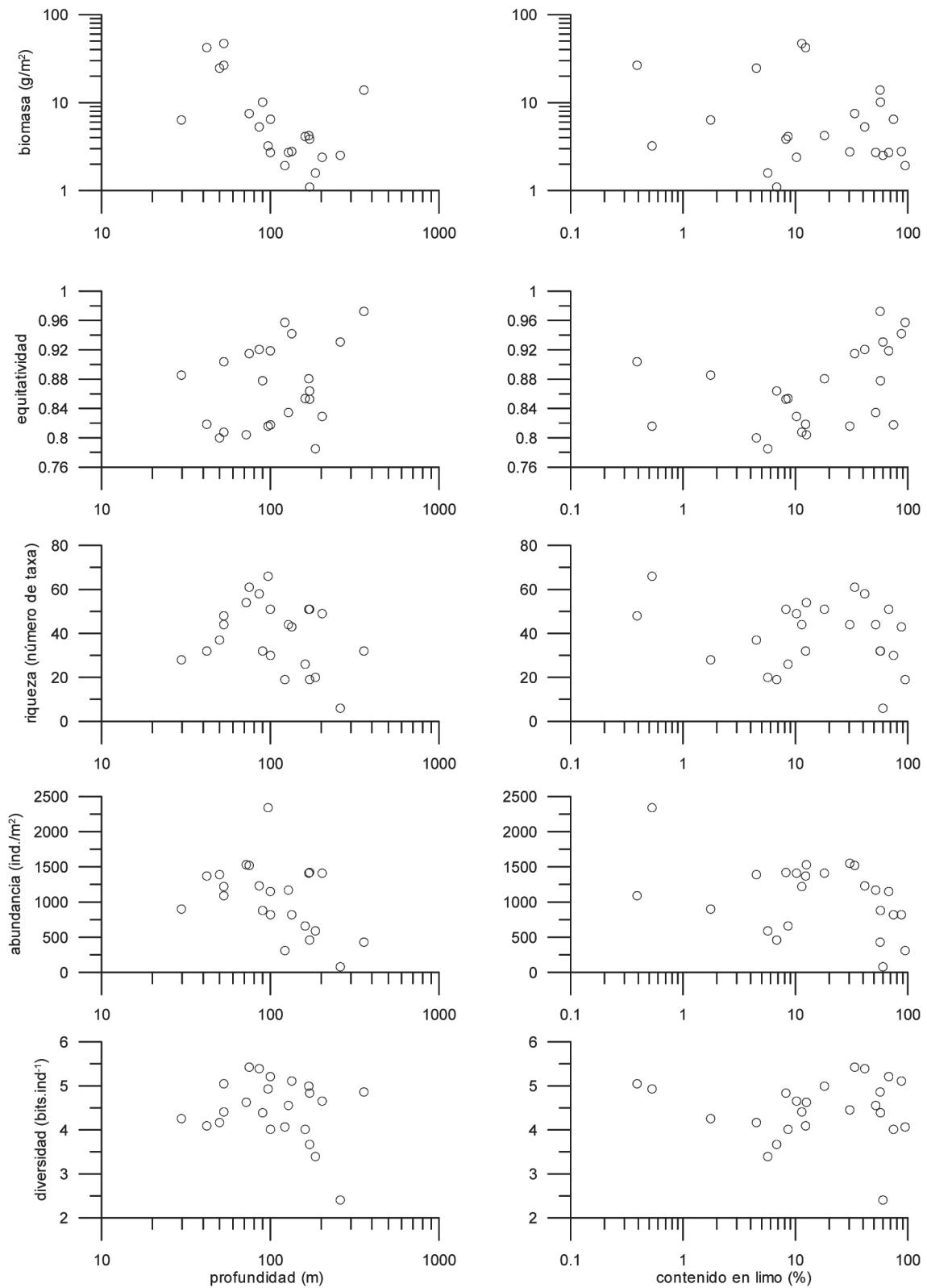


Figura 36. Variabilidad en los parámetros estructurales de la macrofauna en relación a la profundidad y contenido en limos en el sedimento superficial.

son necesarias conocer para acometer la implementación de la DEME europea.

Se espera continuar con esta campaña en sucesivos años adecuando los objetivos de la campaña a recoger información sobre los indicadores de la DEME para los cuales se cuente con menor información y así conseguir alcanzar el umbral de la primera evaluación del medio marino con el mejor conocimiento posible.

Agradecimientos

Agradecemos la colaboración de la tripulación y armadores del buque Gure Gaskuña sin la cual este trabajo no podría haberse realizado. Así mismo, agradecemos la ayuda de Iñigo Muxika en la realización del análisis multivariante en el software PRIMER6. Este trabajo ha sido financiado por la Dirección de Pesca y Acuicultura, del Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del País Vasco. Este artículo es la contribución número 528 de AZTI-Tecnalia (Unidad de Investigación Marina).

Bibliografía

- Arregi, L., A. Bilbao, I. Galparsoro y E. Puente, 2004. Descripción de la tipología de oficios de pesca actuales de la pesca artesanal costera. Informe inédito para Dpto. Industria, Comercio y Turismo del Gobierno Vasco. 117 pp.
- Bosman, S.H., D.A., Methven, D.A., Courtenay, S.C., Hanson, J.M. 2011. Fish assemblages in a north Atlantic coastal ecosystem: Spatial patterns and environmental correlates. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 92: 232-245.
- Borja, A., 2006. The new European Marine Strategy Directive: Difficulties, opportunities, and challenges. *Marine Pollution Bulletin*, 52: 239-242.
- Borja, Á., M. Elliott, J. Carstensen, A.-S. Heiskanen, W. van de Bund, 2010. Marine management - Towards an integrated implementation of the European Marine Strategy Framework and the Water Framework Directives. *Marine Pollution Bulletin*, 60: 2175-2186.
- Borja, A., I. Galparsoro, X. Irigoien, A. Iriondo, I. Menchaca, I. Muxika, M. Pascual, I. Quincoces, M. Revilla, J.G. Rodríguez, M. Santurtún, O. Solaun, A. Uriarte, V. Valencia, I. Zorita, 2011. The implementation of the European Marine Strategy Framework Directive: a methodological approach for the assessment of the environmental status, from the Basque Country (Bay of Biscay). *Marine Pollution Bulletin*, 62(5): 889-904.
- Cardoso, A. C., S. Cochrane, H. Doemer, J. G. Ferreira, F. Galgani, C. Hagebro, G. Hanke, N. Hoepffner, P. D. Keizer, R. Law, S. Olenin, G. J. Piet, J. Rice, S. I. Rogers, F. Swartenbroux, M. L. Tasker, W. van de Bund, 2010. *Scientific support to the European Commission on the Marine Strategy Framework Directive. Management Group Report*. EUR 24336 EN – Joint Research Centre, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities: 57 pp.
- Clarke, K.R. Warwick, R.M., 2001. *Change in Marine Communities. An Approach to Statistical Analysis and Interpretation*. Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, UK.
- Dean, W.E.J., 1974. Determination of carbonate and organic matter in calcareous sediments and sedimentary rocks by loss on ignition: Comparison with other methods. *Journal of Sedimentary Petrology*, 44: 242-248.
- Doyle, M.J., Mier, K.L., Busby, M.S., Brodeur, R.D., 2002. Regional variation in springtime ichthyoplankton assemblages in the northeast Pacific Ocean. *Progress in Oceanography* 53, 247-281.
- Duffy-Anderson, J.T., Busby, M.S., Mier, K.L., Deliyandis, C.M., Stabeno, P.J., 2006. Spatial and temporal patterns in summer ichthyoplankton assemblages on the eastern Bering Sea shelf 1996-2000. *Fisheries Oceanography* 15, 80-94.
- Folk, R.L., 1974. *Petrology of sedimentary rocks*. Hemphill Publishing Company, Austin, 182 pp.
- Galparsoro, I., Á. Borja, I. Legorburu, C. Hernández, G. Chust, P. Liria and y A. Uriarte, 2010. Morphological characteristics of the Basque continental shelf (Bay of Biscay, northern Spain); their implications for Integrated Coastal Zone Management. *Geomorphology*. 118, (3-4), 314-329.
- Galparsoro, I., G. Rodríguez, Á. Borja and y I. Muxika, 2009. *Elaboración de mapas de hábitats y caracterización de fondos marinos de la plataforma continental vasca*. Informe inédito elaborado por AZTI-Tecnalia para el Dirección de Biodiversidad; Viceconsejería de Medio Ambiente; Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco, 74 pp.
- ICES, 2010. *Report of the Workshop on Cataloguing Data Requirements from Surveys for the EAFM (WKCATDAT)*, 26-28 January 2011, Dublin, Ireland. ICES CM 2010/SSGESST:09. 38 pp.
- Puente, E., I. Astorkiza, I. Del Valle, K. Astorkiza, L. Arregi, R. Pallezo, 2002 Estudio técnico-pesquero y socio-económico de las pesquerías artesanales costeras del País Vasco. Colección Itsaso nº 25. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco (Vitoria). 152 pp.
- Quantum GIS Development Team, 2010. Quantum GIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>
- Rodríguez, J.G. y A. Uriarte, 2009. Laser diffraction and dry-sieving grain size analyses undertaken on fine- and medium-grained sandy marine sediments: a note. *Journal of Coastal Research*, 25(1): 257-264.

