



INFORMES TÉCNICOS

INSTITUTO ESPAÑOL
DE OCEANOGRAFÍA

Resultados de una
prospección comercial al
arrastre de fondo en una
zona no explotada del
talud continental, junto
a las islas Columbretes
(Castellón, este de
la península Ibérica)

M. García-Rodríguez, J. L. Pérez Gil,
J. Peña y R. Sáez

ISSN: 0212-1565

Núm. 187

Págs. 50

Madrid, España 2007



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CIENCIA

INFORMES TÉCNICOS. INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA

Publicación de periodicidad irregular dedicada a trabajos técnicos realizados por personal del IEO, exclusivamente o en colaboración con investigadores de otras instituciones, relacionados con los siguientes campos de las Ciencias Marinas: Biología, Ecología, Geología, Física, Química, Pesquerías, Acuicultura y Contaminación.

Tendrán cabida en **INFORMES TÉCNICOS** artículos originales sobre aplicaciones y desarrollo de técnicas de trabajo y resultados parciales de una investigación, o resultados analizados y elaborados de grupos de trabajo.

Se aceptarán originales en español o inglés, indistintamente.

Dirección en Internet: <http://www.ieo.es>

An aperiodical publication comprising technical reports by IEO investigators, on their own or in collaboration with investigators from other institutes, related to the following branches of the marine sciences: biology, ecology, geology, physics, chemistry, fishing, aquaculture and pollution.

INFORMES TÉCNICOS features original articles on the applications and development of working techniques and partial research findings, or final analysis of findings by study groups.

Papers are accepted in Spanish or English.

Website: <http://www.ieo.es>

La correspondencia relacionada con la publicación de originales y los intercambios de **INFORMES TÉCNICOS**, la petición de información sobre suscripciones y adquisición de números sueltos, y la solicitud de ejemplares debe dirigirse a (*Send correspondence related to the publication of papers and exchange of issues of INFORMES TÉCNICOS, and requests for information regarding subscriptions and back issues to:*)

INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA

Avda. de Brasil, 31 . 28020 Madrid, España . Tel.: 91-417 54 11 . Fax: 91-597 47 70. E-mail: publicaciones@md.ieo.es

La responsabilidad por las opiniones emitidas en esta publicación corresponde exclusivamente al autor (*The opinions expressed herein are those of the authors*).

El Instituto Español de Oceanografía agradece la colaboración de los evaluadores anónimos en la revisión crítica de esta publicación (*The Instituto Español de Oceanografía thanks its anonymous referees for their critical revision of this publication*).

COORDINACIÓN EDITORIAL (*EDITOR*)

Concha Mosquera de Arancibia

CONSEJO ASESOR (*ADVISORY BOARD*)

Javier Pereiro Muñoz. Subdirector General de Investigación. Presidente del Consejo Asesor

Juan Acosta Yepes. Consejero Técnico de Investigación y Tecnología. Secretario del Consejo Asesor

Argeo Rodríguez de León. Jefe de Área de Medio Marino y Protección Ambiental

Ignacio Arnal Atarés. Jefe de Área de Acuicultura

Pilar Pereda Pérez. Jefa de Área de Pesquerías

CONSEJO EDITORIAL (*EDITORIAL BOARD*)

Federico Álvarez Prado. Biología Pesquera (*Fish Biology*)

Demetrio de Armas Pérez. Química y Contaminación (*Chemistry and Pollution*)

Eduardo Balguerías Guerra. Biología Pesquera (*Fish Biology*)

Juana Rosa Cejas Pulido. Cultivo de peces (*Fish Farming*)

Víctor Díaz del Río Español. Geociencias Marinas (*Marine Geosciences*)

Juan José González Fernández. Química y Contaminación (*Chemistry and Pollution*)

José Iglesias Estévez. Cultivo de peces (*Fish Farming*)

Alicia Lavín Montero. Oceanografía Física (*Physical Oceanography*)

Gregorio Parrilla Barrera. Oceanografía Física (*Physical Oceanography*)

Pilar Pereda Pérez. Pesquerías (*Fisheries*)

Alejandro Pérez Camacho. Cultivo de moluscos (*Mollusc Farming*)

Ignacio Sobrino Yraola. Pesquerías (*Fisheries*)

J. Luis Valdés Santurio. Biología Marina (*Marine Biology*)

Manuel Varela Rodríguez. Biología Marina (*Marine Biology*)

INFORMES TÉCNICOS

INSTITUTO ESPAÑOL
DE OCEANOGRAFÍA

Resultados de una prospección comercial al arrastre de fondo en una zona no explotada del talud continental, junto a las islas Columbretes (Castellón, este de la península Ibérica)

M. García-Rodríguez¹, J. L. Pérez Gil²,
J. Peña² y R. Sáez²

¹ Instituto Español de Oceanografía. Corazón de María, 8
E-28002 Madrid, España

² Centro Oceanográfico de Murcia. Instituto Español de Oceanografía
Varadero, 1. E-30740 San Pedro del Pinatar (Murcia), España

Recibido en diciembre de 2005. Aceptado en mayo de 2007
Coordinación científica editorial: Federico Álvarez Prado



Edita (Published by): INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA
Avda. de Brasil, 31 · E-28020 Madrid, España

ISSN: 0212-1565

Núm. 187

Págs. 50

Madrid, España 2007

**RESULTADOS DE UNA PROSPECCIÓN COMERCIAL AL ARRASTRE DE FONDO
EN UNA ZONA NO EXPLOTADA DEL TALUD CONTINENTAL, JUNTO A LAS ISLAS
COLUMBRETES (CASTELLÓN, ESTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA) ***

M. García-Rodríguez¹, J. L. Pérez Gil², J. Peña² y R. Sáez²

¹ Instituto Español de Oceanografía. Corazón de María, 8.

E-28002 Madrid, España. Correo electrónico: mariano.garcia@md.ieo.es

² Centro Oceanográfico de Murcia. Instituto Español de Oceanografía. Varadero, 1.

E-30740 San Pedro del Pinatar (Murcia), España. Correos electrónicos:
joseluis.perez@mu.ieo.es; spondyllosoma@yahoo.es; queliente@yahoo.es

RESUMEN

Se presentan los resultados de la campaña de prospección al arrastre de fondo realizada en el talud continental de Castellón (este de la península Ibérica), junto a las islas Columbretes, durante otoño-invierno de 2004-2005 en dos embarcaciones comerciales. Se analizaron en total 84 muestras tomadas entre 274 y 841 m de profundidad, registrándose datos sobre especies encontradas, capturas, tasas de descarte y rendimientos, tanto en sus totales como por especies, para los seis estratos de profundidad (de 100 m de amplitud) en que fueron agrupadas las muestras. Se seleccionaron 30 de estos lances, que fueron estudiados por análisis multivariante, determinando los parámetros ecológicos mediante la caracterización de la estructura de las diferentes asociaciones de especies. El grupo más importante en abundancia son los crustáceos, con *Aristeus antennatus* (Risso, 1816) como especie objetivo. Otras especies de importancia por volumen de captura han sido *Helicolenus dactylopterus* Delaroche, 1809; *Micromesistius poutassou* (Risso, 1826); *Lophius piscatorius* L., 1758; *Phycis blennoides* (Brünnich, 1768); *Merluccius merluccius* (L., 1758); *Nephrops norvegicus* (L., 1758) y *Geryon longipes* A. Milne-Edwards, 1882. Se ha observado una disminución de los parámetros ecológicos conforme aumenta la profundidad, y también cambios en las asociaciones de algunas especies debidos a diferencias en sus abundancias entre el inicio y la culminación de la experiencia.

Palabras clave: Arrastre de fondo, talud continental, asociaciones, Mediterráneo occidental.

ABSTRACT

Results of a commercial trawl survey on an unexploited continental slope trawl-fishing ground off the Columbretes Islands (Castellón, eastern Iberian Peninsula)

The demersal resources of the continental slope trawl-fishing grounds off the Columbretes Islands (Castellón, eastern Iberian Peninsula) were studied, using bottom-trawl surveys carried out during the fall and winter of 2004-2005 by two commercial vessels. A total of 84 hauls, between 274 and 841 m, were analysed, obtaining data such as species, catches, discard rates and yields, for the total as well as per species, over the six depth strata (each 100 m) in which samples were grouped. From these, 30 hauls were selected for study using multivariate analysis, calculating their ecological parameters, and characterising the structure of the different species assemblages. Crustaceans were the most important group in terms of abundance, being *Aristeus antennatus* (Risso, 1816) the target species. Other important species, by catch volume, were: *Helicolenus dactylopterus* Delaroche, 1809; *Micromesistius poutassou* (Risso, 1826); *Lophius piscatorius* L., 1758; *Phycis blennoides* (Brünnich, 1768); *Merluccius merluccius* (L., 1758); *Nephrops norvegicus* (L., 1758); and *Geryon longipes* A. Milne-Edwards, 1882. A decreasing trend in ecological parameter values was observed with increasing deep. From the beginning to the end of the study, changes in some assemblages were observed, due to differences in the abundance of some species.

Keywords: Bottom trawling, continental slope, assemblages, western Mediterranean.

* Recibido en diciembre de 2005. Aceptado en mayo de 2007.

Coordinación científica editorial: Federico Álvarez Prado.

1. INTRODUCCIÓN

La flota de arrastre mediterránea española está compuesta por unas 1600 embarcaciones. Esta flota opera principalmente en caladeros locales, aunque un limitado número de ellas pescan en aguas francesas del golfo de León. En general, la flota puede segmentarse en tres grupos: los arrastreros que desarrollan su actividad en la plataforma continental (arrastreros de plataforma), aquéllos que operan en el borde de la plataforma y el comienzo del talud continental (arrastreros de talud) y los que faenan en zonas más profundas del talud (arrastreros de profundidad). Si bien las capturas de arrastre en el Mediterráneo se caracterizan por su multiespecificidad (Caddy, 1993), cada uno de estos segmentos de flota actúa sobre unas especies objetivo determinadas (Oliver, 1993). La mayor parte de las capturas consisten en ejemplares de pequeño tamaño, recientemente reclutados a la pesquería (Martín, Sartor y García-Rodríguez, 1999).

La flota de Castellón, con base en siete puertos pesqueros –algunos de gran importancia, como los de El Grao de Castellón o Vinaroz–, opera fundamentalmente en la plataforma continental peninsular, en una zona de unas 40 millas náuticas (nmi) de ancho y unas 50 nmi de largo. El número de arrastreros que componen la flota se sitúa en torno a 150, que desembarcan un promedio de unas 6 000 t al año. En el caso del puerto de Castellón, la flota está compuesta por 37 arrastreros, con una media de 54 toneladas de registro bruto (trb) y una potencia media de 350 cab. vap. (Goñi, Álvarez y Adlerstein, 1999). El arte de arrastre habitualmente empleado es el tradicional, también conocido como huelvano, con una abertura vertical de unos dos metros.

En la provincia de Castellón se aplica una excepción a la prohibición de pescar en fondos de menos de 50 m debido a la gran extensión y escasa inclinación de la plataforma peninsular en la zona, admitiéndose la pesca a una distancia superior a las 3 nmi aun cuando no se hayan alcanzado los 50 m de profundidad. También existe una parada de la flota durante dos meses al año, en primavera-verano (Llorca y Tegedor, 1997), para proteger el reclutamiento de merluza *Merluccius merluccius* (L., 1758) y otras especies (Suau, 1967; Oliver y Massutí, 1995).

La composición específica de los desembarcos realizados en el puerto de Castellón está dominada por *M. merluccius*, con el 21%; le siguen en importancia los salmonetes *Mullus barbatus* L., 1758 y *M. surmuletus* L., 1758 con el 17%, lo que refleja una importante actividad en la zona media de la plataforma. Los jureles *Trachurus* spp. Rafinesque, 1810 y los rapas *Lophius piscatorius* L., 1758 y *L. budegassa* Spinola, 1804, característicos de aguas más profundas de la plataforma, representan hasta el 15% de los desembarcos. Especies costeras como la cañailla *Bolinus brandaris* (L., 1758), la galera *Squilla mantis* (L., 1758) y la sepia *Sepia officinalis* L., 1758 representan, en conjunto, hasta el 21% de los desembarcos.

Las capturas obtenidas en el talud profundo (a partir de 350 m) se caracterizan por la presencia abundante de algunos decápodos, como la gamba roja *Aristeus antennatus* (Risso, 1816), la cigala *Nephrops*

norvegicus (L., 1758), y algunos gádidos, como la brótola *Phycis blennoides* (Brünnich, 1768) y la merluza *M. merluccius*, generalmente de tallas grandes. Los descartes en este estrato son escasos y se realizan sobre especies sin interés comercial alguno, como el bocanegra *Galeus melastomus* Rafinesque, 1810, el negrito *Etmopterus spinax* L., 1758 o el cangrejo rojo *Geryon longipes* A. Milne-Edwards, 1882 (Carbonell, De Rainieri y Martín, 1997).

En general, en los desembarcos de los puertos de Castellón y de Vinaroz no se encuentran especies típicas de talud. Esto puede atribuirse a que, por limitación de horario, no existe tiempo en la práctica para acceder a estos fondos y realizar la venta de la captura en un mismo día: el emplazamiento del talud peninsular dista de 45 a 60 nmi de los puertos, lo que conlleva, en el mejor de los casos, entre nueve y once horas de navegación desde la salida hasta el regreso a puerto, sin contabilizar las horas de faena.

La prospección y localización de caladeros de gamba roja y otras especies y la obtención de rendimientos orientadores de las mismas en la zona del talud situada más allá de las islas Columbretes podría conducir a la obtención de licencias de explotación en esta zona para algunas embarcaciones que habitualmente faenan en la plataforma peninsular. Esto permitiría trasladar al talud parte del esfuerzo pesquero que actualmente soportan los caladeros de plataforma.

En este sentido, la Secretaría General de Pesca Marítima (SGPM) del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), al amparo del Reglamento CE 2080/93, propuso al Instituto Español de Oceanografía (IEO) la realización de una acción piloto de pesca experimental.

Los objetivos de la experiencia fueron explorar la posibilidad de establecer una pesquería de arrastre de fondo en sondas superiores a 300 m y esclarecer las dudas sobre los recursos potenciales en el talud de Columbretes, con los siguientes propósitos fundamentales.

- Indagar si existen concentraciones de especies comerciales y, de confirmarse, precisar su distribución geográfica y batimétrica.
- Determinar las especies objetivo para la obtención de los rendimientos y el esfuerzo de pesca, así como la composición faunística de las comunidades de fondo.
- Estimar los rendimientos de la pesca comercial de las especies objetivo capturadas. Los valores de rendimiento se expresarán como captura por unidad de esfuerzo (cpue) y captura por hora de arrastre. Si se llegara a observar una estratificación de las especies y los agregados poblacionales, se podrían dar las cpue por estratos de profundidad.
- Obtener una estructura de tamaños de las especies y sus poblaciones, si las hubiera, por medio de distribuciones de tallas.
- Caracterizar la estructura de las asociaciones y comunidades encontradas.
- Cartografiar la distribución de los recursos y de sus principales especies comerciales.

Para la consecución de los objetivos propuestos se seleccionaron las embarcaciones participantes en esta acción piloto, los buques pesqueros

(B. P.) *Nova Tía Cinta* y *Bustamantes*, ambos con base en el puerto de Castellón. Los datos referentes a capturas proceden de los muestreos realizados a bordo del *Bustamantes*, en el que se embarcó el personal científico a lo largo de la experiencia. Dado que la zona y la estrategia de pesca (profundidad, duración, etc.) fueron las mismas para ambas embarcaciones, se admite que los resultados obtenidos son extrapolables a la otra embarcación *Nova Tía Cinta*.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El área de trabajo fue la propuesta por la empresa solicitante: la zona que partiendo de 39° 46,73' N, 0° 53,015' E se extiende hacia el noreste (figura 1).

A partir de la captura obtenida en una serie de prospecciones y pescas experimentales efectuadas con artes de arrastre de fondo, se determinaron las composiciones específica y de tallas y los rendimientos, tanto de la parte comercial como de la fracción descartada. Por otra parte, se realizó un estudio de las comunidades demersales presentes en el área que además proporcionara una idea orientadora de su distribución.

Como muestreadores se utilizaron los artes de arrastre propios de los buques, calibrados para operaciones de pesca de hasta 800 m de profundidad. Cada arte consistía en una red de arrastre de fondo, tipo huelvano modificado, con abertura de 88,5 m, 111,2 m de longitud y copo de malla rómbica de 40 mm de luz (el tamaño reglamentario para la actividad en esta zona).

En cada una de las salidas los barcos dirigían su actividad a zonas desconocidas o en que no se realizan actividades de pesca al arrastre, entre 350 y 800 m de profundidad, donde la experiencia de los patrones, la morfología submarina u otras características sugerían la existencia del recurso a prospectar.

Los lances tuvieron una duración mínima de una hora entre la posición de firme y el inicio de la virada. El comienzo para la toma de los datos de la largada se estableció como el momento en que la red se encontraba flotando en el agua. También se anotó el momento de firme del aparejo en el fondo, indicado por las lecturas de los sensores de geometría de la red; a partir de entonces se realizaron los registros cada 15 minutos hasta el momento final del lance, con la virada del aparejo.

Se efectuó un muestreo faunístico, tanto de la captura comercial como de la fracción descartada, midiendo y anotando en los estadillos correspondientes la captura total por especies, en peso y número de ejemplares. Si la captura resultaba muy voluminosa, se estimaba el peso total y el número de individuos por extrapolación a partir de una submuestra.

Se realizaron muestreos de talla de las especies comerciales presentes en el copo. En función del número de ejemplares de cada especie, se

efectuó la medición de todos los individuos o de una submuestra aleatoria representativa de la distribución de tallas del lance correspondiente.

La medición mediante el ictiómetro se realizó al medio centímetro inferior de la longitud total en los peces y al centímetro inferior de la longitud del manto en los cefalópodos. En los crustáceos se midió el cefalotórax al milímetro inferior con calibres de precisión. Todas las medidas fueron recogidas en los estadillos de muestreo de tallas.

Además de estos datos, el observador científico recogió diverso material biológico de los ejemplares para su posterior análisis en el IEO, en cuya base de datos pesqueros y oceanográficos SIRENO fueron almacenados todos los registros obtenidos.

En general, los lances se realizaron manteniendo la profundidad en paralelo a las isobatas, aunque en algunos casos se optó por hacerlo en perpendicular a ellas, aumentando o disminuyendo el fondo de arrastre. Por otra parte, fueron muy frecuentes las reviradas dentro del mismo lance, cambiando el rumbo y volviendo a realizar la misma corrida. Estas circunstancias, derivadas del carácter exploratorio y comercial de la experiencia, determinaron que, para el estudio de la distribución batimétrica y de las comunidades, se realizara una selección de las muestras (lances) a examinar. Se seleccionaron únicamente aquellos lances en los que la diferencia observada entre la profundidad inicial (profundidad de firme) y la final (profundidad de virada) no constituyese más del 10 % de variación respecto a la profundidad media del lance. Las muestras seleccionadas fueron procesadas independientemente.

Sobre estos lances seleccionados se analizó la composición cuantitativa de especies en las muestras, agrupadas en seis intervalos de profundidad de 100 m de amplitud (estratos E1 a E6), desde 300 a 900 m. Primeramente se confeccionaron las matrices de especies/muestras, tanto en términos de abundancia como de biomasa, expresándolas como porcentaje de cada especie sobre el total en número de individuos, o kilogramos, por hora de arrastre efectivo.

A partir de estas matrices se procedió a identificar las especies más importantes en el conjunto de las capturas. Para ello se realizó un análisis de componentes principales (PCA) (Biseau y Gordeaux, 1988; Laurec, Biseau y Charuau, 1989), cuyos resultados proveen de una selección reducida de componentes que explican la mayor parte de la varianza total observada. Además, su representación gráfica permite determinar qué variables (especies) están mejor explicadas por cada componente, identificando fácilmente las más discriminantes, que en este caso se consideran como especies objetivo.

Con el fin de realizar posteriores comparaciones con las agrupaciones realizadas a priori por estratos de profundidad, se procedió a realizar una clasificación de las muestras por medio de un clúster jerárquico aglomerativo (calculando las distancias euclídeas según el método de Ward), obteniéndose un dendrograma que reordenó las muestras según los distintos patrones de abundancia de la composición de especies. Además, se efectuó un ordenamiento multidimensional (MDS)

con transformación de raíz cuadrada, calculándose las matrices de similaridad por medio del índice de Bray-Curtis y el análisis UPGMA (unweighted pair-group mean), concluyendo en nuevas agrupaciones de las muestras.

Los resultados obtenidos por los diferentes métodos de agrupación (a priori por estratos de profundidad, por clúster y por MDS) fueron comparados entre sí por medio de un análisis de porcentaje de similaridad (simper) y un análisis de similitud (anosim) para identificar las especies que contribuyen más en cada grupo, valorando las diferencias existentes dentro y entre las distintas agrupaciones de muestras efectuadas.

La distribución batimétrica de las especies fue analizada cuantitativamente por estimación del centro de gravedad (GC) (Daget, 1976) y la amplitud de hábitat (AH) (Pielou, 1969), de manera similar a estudios previos realizados en el Mediterráneo (Moranta et al., 1998; Massutí y Reñones, 2005).

Para identificar las distintas asociaciones de especies, primeramente se procedió a estimar abundancias y biomasa, expresándolas por unidad de superficie de la zona muestreada. Para ello se calculó el área barrida en cada lance a partir de los datos de geometría de red y longitud recorrida, estandarizando los resultados a una superficie común de 10 000 m². Sobre estas cantidades se calcularon las matrices de similaridad por medio del índice de Bray-Curtis y el análisis UPGMA. Posteriormente se realizaron los análisis simper y anosim para identificar las especies que contribuyen más en cada grupo y para detectar las diferencias existentes dentro y entre las distintas agrupaciones de muestras realizadas.

Para cada grupo se calculó abundancia media, riqueza de especies, riqueza media, índice de Margalef, equitabilidad y diversidad, estableciéndose las comparaciones de abundancia-biomasa (ABC). Las curvas de k-dominancia de abundancia-biomasa constituyen una ordenación de la contribución porcentual acumulada de la importancia de las especies en términos de estas dos variables, comparándolas entre sí (Clarke y Warwick, 1994). Se siguieron los mismos pasos en el análisis de las comunidades de vertebrados e invertebrados, separadamente, para cada muestra.

Dado que la duración de la experiencia fue de varios meses y que la mayoría de los lances se concentraron en zonas determinadas y con un elevado número de réplicas, se aplicaron los mismos análisis a los lances efectuados al inicio de la experiencia que a lances replicados al final de la misma, con el objetivo de detectar cambios en las comunidades explotadas. Todos los análisis fueron realizados por las correspondientes subrutinas del programa Primer (Clarke y Gorley, 2001).

Finalmente se procedió a confeccionar, a partir de los datos de biomasa por unidad de superficie y por medio de técnicas de *kriging*, el cartografiado de la distribución del recurso para las principales especies objetivo de la experiencia.

3. RESULTADOS

3.1 Resultados generales

Se realizaron en total 146 operaciones de pesca en el transcurso de 60 días de campaña entre noviembre de 2004 y marzo de 2005, 54 de los cuales corresponden a días efectivos de pesca y seis corresponden a días en los que el mal tiempo no permitió operar con normalidad a las embarcaciones en los fondos a prospectar. Los lances realizados por los B. P. *Bustamantes* y *Nova Tía Cinta* fueron 82 y 64 respectivamente (figura 1), a una profundidad media de 521,6 m, con una duración media de 1,9 h y una captura total media de 71,5 kg por lance (tabla I).

Se ha observado una relación entre la captura obtenida (C) y el tiempo de arrastre (t) de la forma $C = 33,4t$, aunque con una correlación muy baja (figura 2A). Si se considera la captura obtenida en función de la profundidad, se observa que el volumen de la captura total tiende a disminuir conforme aumenta la profundidad del lance (figura 2B).

En el conjunto de lances controlados se han identificado 107 especies en total: 71 de peces (8 condriictios y 63 osteictios), 22 de crustáceos, 11 de moluscos y 3 de equinodermos y otros grupos (tabla II).

3.2 Capturas

En los 82 lances controlados en *Bustamantes* se obtuvo una captura total de 6720 kg. La captura media por lance fue mayor entre 200 y 300 m de profundidad, disminuyendo progresivamente conforme aumentaba ésta, pasando de valores máximos de 127 kg por lance a mínimos de 36 kg por lance en los más profundos.

En cuanto a la contribución en número a la captura total, el grupo más abundante es el de los crustáceos, seguido de los peces. Si se considera la biomasa, es decir, la contribución en peso al total de las capturas, el grupo más importante es el de los peces (63 %), especialmente si se incluyen los condriictios, en cuyo caso llegan a representar el 83% de la biomasa total capturada.

Los valores promedio de captura comercializada / captura descartada también muestran una disminución conforme aumenta la profundidad de trabajo, pasando de valores máximos de descarte de 83,5 kg por lance en el grupo de lances más superficial (200-300 m) a unos valores mínimos de 26,5 kg de descarte por lance en el grupo más profundo (800-900 m).

Si se considera la tasa de descarte como el porcentaje de contribución descarte / captura comercializada, se aprecia que los porcentajes de descarte son elevados en el grupo de lances más profundo (73 %) y en el más superficial (65 %), e inferiores, pero crecientes con la profundidad, en los restantes grupos de lances, desde 300-400 m (27 %) hasta el observado en 700-800 m (46 %).

En caso de considerar únicamente las especies comerciales, se observa que, en cuanto a la contribución numérica, el grupo de los crustáceos continúa siendo el más abundante en la captura comercial, seguido de los peces.

Si se considera la contribución en peso de los distintos grupos, nuevamente los peces constituyen el grupo más importante, seguido de los crustáceos, con unos porcentajes similares a los observados para la captura total. En el caso de la captura descartada, la mayor contribución en número es la de los peces, seguido de los condriictios, y ambos grupos en conjunto alcanzan el 80 % del total descartado en número. Si se considera la biomasa descartada, destacan los condriictios, seguidos de los peces, y el porcentaje de ambos resulta similar en conjunto al observado considerando las abundancias.

3.3 Rendimientos

Los rendimientos medios por tiempo de arrastre efectivo fluctúan en torno a 37,8 kg/h. Los rendimientos se van incrementando con la profundidad: son superiores a la media en los lances de 200 a 300 m (44,7 kg/h) y de 300 a 400 m (73,4 kg/h), y son máximos en el grupo de 400 a 500 m (113,8 kg/h). En la zona intermedia (500-600 m) los rendimientos son muy similares a la media (37,7 kg/h), disminuyendo progresivamente conforme aumenta la profundidad hasta el mínimo de 22,8 kg/h en el grupo más profundo (800-900 m). Con respecto a los rendimientos en tiempo efectivo por grupos taxonómicos, se ve que los condriictios contribuyen con más del 50 % a la cpue total, seguidos por los grupos de los peces y los crustáceos. Si se considera la tasa de descarte por unidad de tiempo, nuevamente los condriictios constituyen el grupo más señalado, alcanzando el 80 % del total del peso descartado por hora de arrastre efectivo, mientras que los restantes grupos muestran tasas de descarte bajas y muy similares.

3.4 Principales especies comerciales

3.4.1 Peces

Los peces representaron el 27 % en número y el 72 % en peso de la captura comercializada. La especie más abundante y que, además, contribuyó con el mayor porcentaje en peso a la captura comercial fue la gallineta nórdica *Helicolenus dactylopterus* Delaroche, 1809, seguido de la bacaladilla *Micromesistius poutassou* (Risso, 1826), el rape blanco *L. Piscatorius* (con escasa abundancia), la brótola *P. blennoides*, la merluza *M. merluccius*, el rape negro *L. budegassa* y el salmonete de fango *M. barbatus*.

En la tabla III se presentan las características de las capturas de las principales especies comerciales, en la tabla IV sus rendimientos y en la figura 3 sus distribuciones de tallas. Los rendimientos específicos se calcularon sobre los lances con presencia de las especies respectivas.

3.4.2 Crustáceos

Los crustáceos representaron el 73% en número y el 18% en peso de la captura comercializada. La especie más abundante y con mayor aportación de biomasa fue la gamba roja *A. antennatus*, que alcanzó el 70% del peso de la captura comercial de crustáceos, seguida por la cigala *N. norvegicus* con el 17% y el camarón *Plesionika edwardsi* (Brandt, 1851) con el 12%. En un lance concreto (B041) se capturaron 84 kg de camarón; sin considerar este lance, la captura comercializada por hora de arrastre efectivo sería 0,6 kg/h.

En la tabla III se presentan las características de las capturas, y en la tabla IV y la figura 4 los resultados de los rendimientos comerciales y las distribuciones de tallas totales, respectivamente. Los rendimientos específicos se calcularon sobre los lances que mostraron presencia de la especie.

3.4.3 Moluscos

Los moluscos cefalópodos representaron solo el 1% del peso de la captura comercializada, mientras que del total de descartes representaron el 6%. La especie más importante dentro de este grupo fue la pota *Todarodes sagitatus* (Lamarck, 1798), que representó el 50% del total, seguida del pulpo blanco *Eledone cirrosa* (Lamarck, 1798) casi en la misma proporción. El calamar *Ilex coindetii* (Vérany, 1839) representó un escaso 6% del total de cefalópodos comercializados.

3.5 Asociaciones demersales

Del total de arrastres realizados a lo largo de la experiencia se seleccionaron 30 (muestras) que fueron procesados independientemente. En la figura 5 se representa el emplazamiento, al inicio, de los mismos, mientras que sus principales características se detallan en la tabla V.

3.5.1 Estudio de las muestras

En la tabla VI se relacionan las especies observadas en los lances seleccionados para el estudio de asociaciones, encontradas en las muestras obtenidas entre 300 y 900 m en el talud de las islas, así como su contribución total en número (n), en peso (kg) y su porcentaje de aparición. Las especies destacadas en negrita son consideradas mesopelágicas y batipelágicas y no han sido incluidas en los análisis posteriores.

3.5.2 Identificación de las principales especies

El PCA muestra que existen diferencias según se consideren las capturas en abundancia (figura 6A) o en biomasa (figura 6B). En el primer caso, los dos primeros ejes explican el 84% de la varianza total observada. Así, se distinguen las capturas en las que *A.*

antennatus domina (componente 1) frente a muestras en las que lo hacen *N. norvegicus*, *M. poutassou*, *Gadiculus argenteus* Guichenot, 1850, *H. dactylopterus* y *Plesionika martia* (A. Milne-Edwards, 1883), en un contraste que bien pudiera destacar la componente batimétrica de las muestras. Si se considera el aporte de biomasa la situación varía: las dos primeras componentes explican el 64% de la varianza y *H. dactylopterus* aparece diferenciado (componente 2) de capturas en las que dominan *G. melastomus*, *M. poutassou*, *M. merluccius*, *N. norvegicus*, *P. blennoides*, *Trachyrhynchus scabrus* (Rafinesque, 1810) y *L. piscatorius*, diferencias que estarían más relacionadas con la distribución espacial de los recursos.

En la tabla VII se presentan los coeficientes de transformación (*loadings*) de las especies identificadas como objetivo en el PCA y que intervienen en las dos primeras componentes del análisis realizado.

3.5.3 Clasificación y ordenación de las muestras

El clúster jerárquico aglomerativo, basado en la composición específica de las capturas, muestra las agrupaciones obtenidas (figura 7A). A la distancia euclídea 500, se separan claramente dos grandes grupos: uno compuesto mayoritariamente por muestras obtenidas en los estratos E3 y E4, entre 500 y 700 m de profundidad, y otro que engloba, además de muestras de estos mismos estratos, de otros más y menos profundos. A una distancia menor, alrededor de 300, estos dos grandes grupos se pueden subdividir en subgrupos: subgrupo A, compuesto mayoritariamente por muestras obtenidas en los estratos más profundos E5 y E6 (700-900 m); subgrupos B y D, compuestos por muestras de los estratos intermedios E3 y E4 (500-700 m); subgrupos E y F, compuestos por muestras del estrato más superficial E1 (300-400 m); y subgrupo C, que a su vez exhibe dos subgrupos, con muestras de los estratos superficiales E1 y E2 (300-500) y de los intermedios E3, E4 y E5 (500-700 m).

Por su parte, el ordenamiento MDS (figura 7B) muestra una imagen que permite establecer tres grandes grupos: G1, que engloba las muestras de los estratos superficiales E1 y E2; G2, que engloba los estratos intermedios E3 y E4; y G3, que agrupa las muestras de los estratos profundos E5 y E6. El valor de estrés obtenido (0,12) sugiere que, para una mejor comprensión, esta ordenación debe interpretarse como complementaria de los resultados obtenidos en el clúster.

En la tabla VIII se presentan las matrices de disimilaridades medias obtenidas entre las distintas agrupaciones realizadas, tanto a priori en estratos de profundidad arbitrarios como de las agrupaciones obtenidas por medio del análisis clúster. Se observa que las disimilaridades medias obtenidas son bajas (superan escasa y ocasionalmente el valor 50), lo que implica que, en las respectivas agrupaciones, las diferencias obtenidas entre los grupos son pequeñas.

Si a esto se añade los resultados anosim, se observa que las diferencias entre los grupos obtenidos por estratos no resultan significativas ($R = 0,63$; $p = 0,001$), al igual que si se consideran los grupos obtenidos en la separación del clúster ($R = 0,501$; $p = 0,029$); en este último caso, si bien se acercan al nivel de significación, tampoco se puede rechazar la hipótesis nula. Únicamente se observa

significación cuando se consideran los estratos anidados en los clúster ($R = 0,048$; $p = 0,624$), por lo que consideramos que las agrupaciones obtenidas por ambos métodos resultan diferentes entre sí. En la ordenación MDS los valores medios de disimilaridad obtenidos han sido inferiores a 50 en todos los casos.

3.5.4 Distribución batimétrica de las especies

La distribución batimétrica de las especies fue analizada cuantitativamente por estimación del centro de gravedad y la amplitud de hábitat. En la figura 8 se muestra la distribución batimétrica de las especies de peces encontradas, especificando su centro de gravedad y su amplitud de hábitat, y en la figura 9 se representan los invertebrados. Los centros de gravedad de las especies se comparan con los de otros trabajos realizados en las costas catalanas (Moranta et al., 1998) y en las islas Baleares (Massutí et al., 1996; Massutí y Reñones, 2005).

3.5.5 Asociaciones de especies

En la tabla IX se presentan los valores de las principales características y de los parámetros ecológicos obtenidos en las diferentes agrupaciones realizadas para el estudio de las asociaciones. En los grupos formados en la clasificación a priori por estratos de profundidad y en los obtenidos por la ordenación MDS se observa una tendencia a la disminución, tanto de las características medias (abundancia y biomasa) como de los parámetros ecológicos (riqueza de especies, riqueza media, índice de Margalef, equitabilidad y diversidad) conforme aumenta la profundidad, tendencia inadvertida en las características de las agrupaciones clúster.

Los resultados del análisis *simper* sobre la composición de los distintos grupos identificados, en este caso por estratos de profundidad, se detallan en la tabla X. En ella aparecen, para las diez especies más importantes de cada grupo, las abundancias medias en individuos por 10 000 m², los índices de similaridad específicos y las contribuciones porcentuales de similaridad dentro de cada grupo, además de la similaridad total de cada grupo.

En la figura 10 se presentan las curvas de *k*-dominancia obtenidas para los distintos estratos de profundidad considerados. Así, se observa que en el estrato menos profundo (E1) y en los más profundos (E5 y E6) las curvas de biomasa se sitúan por encima de las de abundancia, mientras que en los estratos intermedios (E3 y E4) la situación es la contraria, con las abundancias dominando sobre las biomásas. El estrato E2 presenta las curvas casi solapadas, pudiendo considerarse como una transición entre las situaciones de E1 y E3-E4.

3.5.5.1 Comunidades de invertebrados

La disimilaridad media por estratos (tabla XI) observada entre las distintas asociaciones de invertebrados establecidas (tabla XII)

muestra, como en el caso del estudio global de las muestras, valores bajos de disimilaridad (pocos sobrepasan el valor 50). Los resultados de comparación entre grupos anosim no rechazan la hipótesis nula, ya que las diferencias no son significativas ($R = 0,436$; $p = 0,001$). La similaridad interna de las asociaciones elegidas también resulta parecida a la obtenida en conjunto. Igualmente, la especie que aporta mayor contribución es la gamba roja *A. antennatus*.

3.5.5.2 Comunidades de peces

La disimilaridad media por estratos (tabla XIII) observada entre las distintas asociaciones de peces establecidas (tabla XIV) muestra, como en el estudio global, valores de disimilaridad inferiores a 50 en todos los casos. Los resultados de comparación entre grupos anosim no rechazan la hipótesis nula, ya que las diferencias no son significativas ($R = 0,247$; $p = 0,008$). La similaridad interna de las asociaciones elegidas también se asemeja a la obtenida en conjunto, aunque siempre es superior a 50. Igualmente, las especies que aportan mayor contribución son *P. blennoides* y *G. melastomus*.

3.5.6 Impacto de las pescas

En la figura 11 se presentan las curvas de k-dominancia para el lance B06 realizado el 22 de noviembre de 2004 y las obtenidas tras 18 réplicas del mismo en el lance B32 de 4 de enero de 2005. En la tabla XV aparecen los principales parámetros ecológicos de los promedios de tres lances replicados al inicio de la experiencia en la misma fecha (22-11-2004) y de otros tres replicados al final de la misma (04-01-2005), observándose una disminución general de los valores. Los resultados de comparación entre grupos anosim rechazan la hipótesis nula, ya que las diferencias son significativas ($R = 0,259$; $p = 0,20$). La disimilaridad media entre las asociaciones es 61,67, mostrando en general, desde el estado inicial a la situación final, el incremento de las abundancias medias de crustáceos y la disminución de las de peces (tabla XVI).

3.6 Distribución del recurso

En la figura 12 se presenta la distribución de la biomasa total encontrada en el área de estudio, que oscila en torno a $0,893 \text{ kg}/10\,000 \text{ m}^2$ ($\pm 0,0033 \text{ SE}$), con el valor máximo 4,09 y mínimo 0,323. La distribución de biomasa de gamba roja *A. antennatus* (figura 13) presenta el valor máximo 0,416, con valor medio $0,104$ ($\pm 0,016 \text{ SE}$) $\text{kg}/10\,000 \text{ m}^2$. La distribución de biomasa de cigala *N. norvegicus* (figura 14) oscila en torno a $0,015$ ($\pm 0,009 \text{ SE}$) $\text{kg}/10\,000 \text{ m}^2$, con el valor máximo $0,26 \text{ kg}/10\,000 \text{ m}^2$. En el caso de la gallineta *H. dactylopterus* (figura 15) la distribución presenta el valor máximo $0,596 \text{ kg}/10\,000 \text{ m}^2$, con valor medio $0,092$ ($\pm 0,029 \text{ SE}$) $\text{kg}/10\,000 \text{ m}^2$. La biomasa de merluza *M. merluccius* (figura 16) alcanza el valor máximo $0,306 \text{ kg}/10\,000 \text{ m}^2$, con valor medio $0,032$ ($\pm 0,01 \text{ SE}$) $\text{kg}/10\,000 \text{ m}^2$.

Cabe destacar las similitudes encontradas entre las distribuciones de cigala y de merluza, mostrando sus biomasa covarianza positiva y correlación alta ($R = 0,89$).

4. DISCUSIÓN

Se ha observado que el volumen de la captura total tiende a disminuir conforme aumenta la profundidad del lance. La captura media por lance fue mayor en los lances realizados entre 200 y 300 m, disminuyendo progresivamente con la profundidad. Los valores promedio del porcentaje de descartes muestran un incremento conforme aumenta la profundidad, aunque también resultaron elevados en los menos profundos. Esta tendencia es la opuesta, salvo en este grupo de menor profundidad, a la encontrada por Moranta *et al.* (2000) en las pesquerías de talud de las Baleares.

El grupo más abundante en la captura total es el de los crustáceos, seguido de los peces. Considerando la biomasa, el grupo más importante es el de los peces, que, si se incluyen los condriictios, puede llegar a representar el 83 % de la biomasa total capturada, contribución ligeramente superior a la consignada por Moranta *et al.* (2000) para Baleares.

En conjunto, las especies de interés comercial más importantes en el transcurso de la experiencia por volumen de captura fueron la gallineta *H. dactylopterus*, la bacaladilla *M. poutassou*, la gamba roja *A. antennatus*, el rape blanco *L. piscatorius*, la brótola *P. blennoides*, la merluza *M. merluccius*, la cigala *N. norvegicus* y el cangrejo rojo *G. longipes*, aunque este último suele ser descartado. Estas especies coinciden, aunque con diferentes contribuciones, con las capturas comerciales desembarcadas por la flota que faena en el talud dirigida a la captura de gamba roja como especie objetivo en el golfo de Alicante (García-Rodríguez, 2003).

El rendimiento cpue, considerado como captura comercializada de la especie objetivo de la experiencia (gamba roja) por hora de arrastre efectivo, resulta superior a los rendimientos medios observados en otras zonas (golfo de Alicante, canal de Ibiza y golfo de Vera), aunque sea similar o ligeramente inferior a los observados puntualmente en caladeros concretos (Corea, Embarres y El Verín) (García-Rodríguez, 2005). Los rangos de tallas de las capturas son similares a los observados en otras zonas, aunque con la talla media de la captura superior (García-Rodríguez y Esteban, 1999, 2000).

En cuanto a la caracterización de las capturas, existen diferencias según se consideren en abundancia o en biomasa. En el primer caso se destacan las capturas en las que intervienen *A. antennatus*, *N. norvegicus*, *M. poutassou*, *G. argenteus*, *H. dactylopterus* y *P. martia*. La situación varía si se considera el aporte de biomasa, apareciendo fundamentalmente especies de peces, como *H. dactylopterus*, *G. melastomus*, *M. poutassou*, *M. merluccius*, *P. blennoides*, *T. scabrus* y *L. piscatorius*, y *N. norvegicus* como único crustáceo, especies que suelen presentarse en asociaciones de talud superior, tanto en la zona

de Cataluña (Demestre, Sánchez y Abelló, 2000), como en Baleares (Massutí y Reñones, 2005) o el Tirreno (Biagi et al., 1989, 2002).

Con respecto a la distribución batimétrica de las especies, en los vertebrados (peces) se observa una tendencia de los GC obtenidos a situarse ligeramente más profundos que los tomados como referencia. Cabe destacar la coyuntura de algunas especies que, consideradas típicas de plataforma, aparecen en el talud y con sus GC muy desplazados en profundidad, circunstancia atribuible a un escaso número de ejemplares de la especie capturados, repartidos en estratos muy separados. Es el caso del salmonete rojo *M. surmuletus*: de los dos únicos ejemplares capturados, uno lo fue en el estrato más superficial y el otro en el más profundo, con lo que el GC se sitúa muy desplazado en profundidad frente a lo consignado en otros trabajos (Massutí et al., 1996; Massutí y Reñones, 2005; Moranta et al., 1998).

De los invertebrados cabe destacar la gran amplitud de hábitat exhibida por la gamba roja, vista su presencia casi constante en todos los lances estudiados, con independencia de la profundidad a que se obtuvieron las muestras.

Las distintas agrupaciones establecidas muestran una tendencia a asociarse según el rango de profundidad designado a priori, aunque sin mostrar significación, lo que parece desvelar una homogeneidad subyacente que bien podría existir realmente o ser consecuencia de un muestreo de rigor no muy estricto, dado el carácter exploratorio y comercial de la experiencia. Sin embargo, esta aparente homogeneidad en el talud superior ya ha sido señalada por Stefanescu, Morales-Nin y Massutí (1994) en la zona de Cataluña, distinguiendo dos grandes asociaciones de peces: la primera entre 350 y 650 m de profundidad y la segunda entre 1150 y 1300 m, rango no alcanzado en el presente trabajo. En el mar Jónico, D'Onghia et al. (1998) también establecen dos asociaciones de peces en el talud superior: una superficial, entre 200 y 400 m, y otra más profunda, entre 400 y 700 m, amplitudes que casi abarcarían el rango cubierto por el presente trabajo. Por su parte, Vassilopoulou, Papaconstantinou y Bekas (1998) solo distinguen una asociación de peces a profundidades superiores a 300 m en el Egeo.

Dado que ninguna de las clasificaciones y ordenaciones realizadas ha resultado en una clara separación de las muestras, los resultados del análisis de asociaciones que se presentan se han basado en la clasificación a priori de estratos de profundidad. Además, los resultados de las otras clasificaciones y agrupaciones posibles no han aportado mejora sustancial alguna en los coeficientes de similaridad/disimilaridad de las agrupaciones obtenidas. Se observa una tendencia a la disminución, tanto de las características medias (abundancias y biomasa) como de los parámetros ecológicos, conforme aumenta la profundidad, tendencia no apreciada en las características de las agrupaciones clúster. Similares tendencias a la disminución han sido encontradas por Gaertner et al. (1999) en el golfo de León, por Labropoulou y Papaconstantinou (2000) en el mar Egeo, por Moranta et al. (1998) y Massutí y Reñones (2005) en las islas Baleares y por Stefanescu, Lloris y Rucabado (1993) en profundidades mayores de 1000 metros en el mar Catalán.

Las similitudes internas de las distintas asociaciones no resultan elevadas. Cabe destacar la presencia, como especie muy importante, de *A. antennatus* en todas las asociaciones excepto en la del estrato E5, en cuyas capturas no fue encontrada. Las especies *A. antennatus*, *P. martia*, *Pasiphaea multidentata* Esmark, 1866, *G. melastomus*, *P. blennoides* y *M. poutassou* suelen aparecer conjuntamente en las distintas asociaciones, especialmente en el caso de *A. antennatus* - *P. martia*.

Debido a que la zona prospectada no estaba sometida a explotación pesquera, cabe suponer que el estado de los distintos estratos no debería mostrar alteraciones por esta causa. Sin embargo, las curvas de k-dominancia indican que en los estratos E1, E5 y E6 (300-400 y 700-900 m), sin mostrar alteración, dominan especies de tamaño relativamente grande y de ciclo de vida previsiblemente largo (K estrategias), principalmente vertebrados (peces), mientras que en los estratos intermedios E3 y E4 (500-700 m), que muestran alteración, las especies dominantes serían de menor tamaño, ciclo de vida corto y muy abundantes numéricamente aunque con menor proporción de biomasa de la comunidad (r estrategias), principalmente invertebrados y sobre todo crustáceos, quedando el estrato E2 (400-500 m) en situación de statu quo.

Estas alteraciones podrían atribuirse a que los decápodos suelen dominar en el talud superior, donde alcanzan sus máximas abundancias, como señalan Massutí y Reñones (2005) en aguas de Baleares, Colloca et al. (2003) en el Mediterráneo central y Labropoulou y Papaconstantinou (2000) en la zona oriental del Mediterráneo. Por su parte, Haedrich y Rowe (1977) indican que existe una tendencia general en los peces mayores a habitar en fondos más profundos, y Moranta et al. (1998) encuentran la misma tendencia en su estudio de las comunidades de peces en las islas Baleares.

Es cada vez mayor la evidencia de que la pesca y la contaminación son los mayores perturbadores de los ecosistemas acuáticos, ocasionando la reducción de la riqueza de especies y la diversidad de los ecosistemas, la modificación drástica de la estructura demográfica de las poblaciones, el descenso rápido de la abundancia y la biomasa y la disminución del peso medio de los ejemplares (Jennings y Kaiser, 1998), al resultar más afectadas las especies de crecimiento lento y talla de maduración mayor (Jennings, Greenstreet y Reynolds, 1999). Así, por ejemplo, Ungaro et al. (1998) constatan diferencias en las curvas correspondientes a las aguas italianas y albanesas del Adriático, explotadas intensamente las primeras y en menor medida las segundas.

En nuestro caso, hay que considerar que las curvas de k-dominancia se han elaborado con los datos promediados para cada estrato a lo largo de toda la experiencia. De este modo, aquellos estratos en los que las operaciones de pesca han sido más intensas y con frecuentes réplicas de lances son los que muestran una alteración de la dominancia más evidente. Los lances seleccionados, pertenecientes a estos estratos y que han sido comparados entre sí para evaluar posibles cambios entre la situación inicial y a la culminación de la experiencia, muestran cambios, tanto en los principales parámetros ecológicos como en la

dominancia abundancia-biomasa, motivados por la alteración de las abundancias medias de algunas especies en el transcurso de la experiencia.

Así, cuando se comparan los estados inicial y final se observa un incremento en las abundancias medias de algunos crustáceos, especialmente *A. antennatus*, *G. longipes* y *P. martia*, y, en menor medida, de algunos peces, como *P. blennoides* y *M. poutassou*, acompañado de una disminución de las abundancias de otras especies, fundamentalmente condriictios, como *Centrophorus granulosus* (Schneider, 1801) y *G. Melastomus*, y peces, como *T. scabrus*, *Hoplostethus mediterraneus* Cuvier, 1829 y *H. dactylopterus*. En conclusión, las actividades de pesca al arrastre generarían cambios apreciables en las zonas de explotación, alterando las proporciones numéricas de las especies en un plazo relativamente breve y con un esfuerzo pesquero escaso.

En futuros estudios sería interesante considerar la posibilidad de que la dominancia de los decápodos en el talud superior se deba, no solo a condiciones ambientales favorables, también a que sus máximas abundancias estén influidas por la existencia de explotación en la zona.

Los valores medios de biomasa total encontrados en el área resultan elevados, superiores a los 0,189 kg/10 000 m² consignados por Fernández y García-Rodríguez (2004) para el estrato de profundidad media 521 m en el golfo de Alicante, o a los 0,165 kg/10 000 m² encontrados por Moranta *et al.* (1998) en el talud de Cataluña entre 400 y 800 m, aunque en ambos casos dichos valores de biomasa hacen referencia a la aportada por los peces. Es destacable el hecho de que las distribuciones de biomasa de cigala y de merluza presenten similitudes en su distribución teniendo en cuenta que sus centros de gravedad y sus amplitudes de hábitat no coinciden.

Con los resultados obtenidos cabe deducir que la explotación de estos fondos puede resultar interesante en cuanto a rendimientos de especies comerciales de interés. Para evitar riesgos de explotación excesiva, la concesión de licencias de pesca debería limitarse a unas pocas unidades, cuyas actividades serían sometidas a seguimiento obligatorio y continuado.

5. AGRADECIMIENTOS

A Salvador Orero, Gerente de la empresa Patror S.A., a Trinitario Taver, patrón del B. P. *Bustamantes*, a su tripulación y a la del B. P. *Nova Tía Cinta*, por la cooperación durante la realización de esta experiencia. Los trabajos se efectuaron en el marco de la Acción Piloto de Pesca RAI-AP-11/2004, financiada por la Secretaría General de Pesca Marítima del MAPA.

6. BIBLIOGRAFÍA

Biagi, F., S. de Rainieri, M. Mori, P. Sartor y M. Sbrana. 1989. Preliminary análisis of demersal fish assemblages in the northern Tyrrhenian Sea. *Nova Thalassia* 10 (1): 391-398.

- Biagi, F., P. Sartor, G. D. Ardizzone, P. Belcari, A. Belluscio y F. Serena. 2002. Analysis of demersal assemblages off the Tuscany and Latium coasts (north-western Mediterranean). *Scientia Marina* 66 (2): 233-242.
- Biseau, A. y E. Gordeaux. 1988. Apport des methodes d'ordination en typologie des flottilles. *J. Cons. Int. Explor. Mer* 44: 286-296.
- Caddy, J. F. 1993. Some future perspectives for assessment management of Mediterranean fisheries. En: *Northwestern Mediterranean Fisheries*. J. Lleonart (ed.). *Scientia Marina* 57 (2-3): 105-119.
- Carbonell, A., S. de Rainieri y P. Martín. 1997. Discards of the trawl fisheries of the Western Mediterranean. UE (DG XIV). Contract 94/027. Final Report: 142 pp. (Mimeo.)
- Clarke, K. R. y R. N. Gorley. 2001. *PRIMER v5: User Manual/Tutorial*. PRIMER-E. Plymouth, Reino Unido: 91 pp.
- Clarke, K. R. y R. M. Warwick. 1994. *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*. Plymouth Marine Laboratory. Plymouth, Inglaterra: 144 pp.
- Colloca, F., M. Cardinale, A. Belluscio y G. Ardizzone. 2003. Pattern of distribution and diversity of demersal assemblages in the central Mediterranean sea. *Estuarine Coastal Shelf Science* 56: 469-480.
- Daget, P. 1976. Ordination des profils ecologiques. *Nat. Monspel. Ser. Bot.* 26: 109-128.
- Demestre, M., P. Sánchez y P. Abelló. 2000. Demersal fish assemblages and habitat characteristics on the continental shelf and upper slope of the north-western Mediterranean. *J. Mar. Biol. Ass. (UK)* 80: 981-988.
- D'Onghia, G., A. Tursi, P. Moiorano, A. Matarrese y M. Panza. 1998. Demersal fish assemblages from the bathyal grounds in the Ionian Sea (middle-eastern Mediterranean). *Italian Journal of Zoology* 65: 287-292.
- Fernández, A y M. García-Rodríguez. 2004. Demersal fish assemblages from the continental shelf and upper slope trawling grounds off the SE Spain (western Mediterranean). *Rapp. Comm. inter. Mer Medit.* (37): 353.
- Gaertner, J. C., N. Mazouni, R. Sabatier y B. Mollet. 1999. Spatial structure and habitat associations of demersal assemblages in the Gulf of Lions: a multicompartiment approach. *Marine Biology* 135: 199-208.
- García-Rodríguez, M. 2003. Characterisation and standardisation of a red shrimp (*Aristeus antennatus*, Risso, 1816) fishery off the Alicante Gulf (S.E. Spain). *Scientia Marina* 67 (1): 63-74.
- García-Rodríguez, M. 2005. La gamba roja *Aristeus antennatus* (Risso, 1816) (Crustacea, Decapoda): distribución, demografía, crecimiento, reproducción y explotación en el golfo de Alicante, canal de Ibiza y golfo de Vera. *Tesis Doctorales. Instituto Español de Oceanografía* 20: 305 pp.
- García-Rodríguez, M. y A. Esteban. 1999. On the biology and fishery of *Aristeus antennatus*, Risso 1818 (Decapoda, Dendrobranchiata) in the Ibiza Channel (Balearic Islands, Spain). *Scientia Marina* 63 (1): 27-37.
- García-Rodríguez, M. y A. Esteban. 2000. A comparison of the exploitation level of two populations of rose shrimp from two close areas in the Spanish Mediterranean. En: *The biodiversity crisis and Crustaceans*. A. A. Balkema (ed.) 2: 721-732. Schram & Vaupel. Rotterdam, Países Bajos.
- Goñi, R., F. Álvarez y S. Adlerstein. 1999. Application of generalised linear modelling to catch rate analysis of Western Mediterranean: the Castellón trawl fleet as a case study. *Fisheries Research* 42: 291-302.

- Haedrich, R. L. y G. T. Rowe. 1977. Megafaunal biomass in the deep-sea. *Nature* 269: 141-142.
- Jennings, S., S. P. R. Greenstreet y J. D. Reynolds. 1999. Structural change in a exploited fish community: a consequence of differential fishing effects on species with contrasting life histories. *Journal of animal Ecology* 68: 617-627.
- Jennings, S. y M. J. Kaiser. 1998. The effects of fishing on marine ecosystems. *Advances in Marine Biology* 34: 201-352.
- Labropoulou, M. y C. Papaconstantinou. 2000. Community structure of deep-sea demersal fish in the North Aegean Sea (northeastern Mediterranean). *Hydrobiologia* 440: 281-296.
- Laurec, A., A. Biseau y A. Charuau. 1989. Modelisation des interactions techniques. *ICES MSM Symp.* A:3: 35 pp.
- Llorca, M. y J. Tegedor (eds.). 1997. *La Pesca en la provincia de Castellón, 1985-1996. Un estudio científico, técnico y sociológico*. ISBN: 84-605-6716-8. Castellón, España: 298 pp.
- Martin, P., P. Sartor y M. García-Rodríguez. 1999. Comparative analysis of the exploitation strategy of the European hake (*Merluccius merluccius*), Red mullet (*Mullus barbatus*) and striped red mullet (*Mullus surmuletus*) in the Western Mediterranean. *J. Appl. Ichthyol.* 15: 24-28.
- Massutí, E. y O. Reñones. 2005. Demersal resource assemblages in the trawl fishing grounds of the Balearic Islands (western Mediterranean). *Scientia Marina* 69 (1): 167-181.
- Massutí, E., O. Reñones, A. Carbonell y P. Oliver. 1996. Demersal fish communities exploited on the continental shelf and upper slope off Majorca (Balearic Islands, NW Mediterranean). *Vie Milieu* 46 (1): 45-55.
- Moranta, J., C. Stefanescu, E. Massutí, B. Morales-Nin y D. Lloris. 1998. Fish community structure and depth-related trends on the continental slope of the Balearic Islands (Algerian basin, western Mediterranean). *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 171: 247-259.
- Moranta, J., E. Massutí y B. Morales-Nin. Fish catch composition of the deep-sea decapod crustacean fisheries in the Balearic Islands (western Mediterranean). *Fisheries Research* 45: 253-264.
- Oliver, P. 1993. Analysis of fluctuations observed in the trawl fleet landings of the Balearic Islands (western Mediterranean). *Scientia Marina* 57 (2-3): 219-227.
- Oliver, P. y E. Massutí. 1995. Biology and fisheries of western Mediterranean hake. En: *Hake: Biology, Fisheries and Markets*. J. Alheit y T. J. Pitcher (eds.): 181-202. Chapman & Hall. Londres.
- Pielou, E. C. 1969. *An introduction to mathematical ecology*. Wiley. Nueva York: 286 pp.
- Stefanescu, C., D. Lloris y J. Rucabado. 1993. Deep-sea fish assemblages in the Catalan sea (western Mediterranean) below a depth of 1 000 m. *Deep-Sea Res.* 40 (4): 695-707.
- Stefanescu, C., B. Morales-Nin y E. Massutí. 1994. Fish assemblages on the slope in the catalan sea (western Mediterranean): influence of a submarine canyon. *J. Mar. Biol. Ass. (UK)* 64: 499-512.
- Suau, P. 1967. El Plan experimental de pesca al arrastre al final de su vigencia. *Publicaciones Técnicas. Dirección General de Pesca Marítima* (Madrid) 6: 175-186.
- Ungaro, N., G. Marano, R. Marsan y K. Osmani. 1998. Demersal fish assemblage biodiversity as an index of fishery resources exploitation. *Ital. J. Zool.* 65: 511-516.
- Vassilopoulou, V., C. Papaconstantinou y P. Bekas. 1998. Demersal fish community patterns in two areas of the Aegean Sea, Greece. *Ital. J. Zool.* 65: 293-297.

Tabla I. Principales características de los lances considerados válidos efectuados por los B. P. *Bustamantes* (lances B) y *Nova Tia Cinta* (lances N).

Lance	Fecha	Hora	Firme		Profundidad media (m)	Captura total (kg)	Duración inicio-virado (h)
			Latitud (° N)	Longitud (° E)			
B001	17-11-2004	11:52	40,1598	1,1852	717	52,03	1,12
B002	17-11-2004	14:43	40,1645	1,1936	661	29,52	0,82
B003	18-11-2004	10:16	40,0689	1,122	702	40,00	0,75
B004	18-11-2004	12:32	40,0673	1,1244	735	114,33	2,55
B005	19-11-2004	13:51	39,5404	0,573	658	5,13	0,45
B006	22-11-2004	10:01	40,1612	1,1871	571	59,64	1,15
B007	22-11-2004	12:35	40,1709	1,1987	575	50,96	1,17
B008	22-11-2004	15:03	40,1609	1,1874	612	64,84	1,05
B009	22-11-2004	20:19	40,1618	1,1879	583	24,84	1,03
B010	22-11-2004	22:55	40,1612	1,1877	588	21,12	0,77
B011	23-11-2004	00:47	40,1612	1,1817	714	26,88	1,00
B012	23-11-2004	06:23	40,1612	1,1886	599	24,72	0,98
B013	23-11-2004	08:31	40,1686	1,1961	643	36,29	1,00
B014	24-11-2004	10:19	40,1606	1,1871	623	24,73	1,05
B015	24-11-2004	13:17	40,1728	1,2006	634	126,50	3,82
B016	24-11-2004	18:12	40,1601	1,1885	644	52,68	2,65
B018	25-11-2004	06:06	40,1629	1,1909	645	36,42	2,38
B019	25-11-2004	09:57	40,1595	1,1864	612	66,70	2,67
B020	30-11-2004	10:00	40,0696	1,1274	624	57,20	2,35
B021	30-11-2004	13:24	40,0646	1,1239	579	72,00	5,18
B022	01-12-2004	08:01	40,0687	1,1258	594	52,50	3,32
B023	03-12-2004	08:43	40,1617	1,1891	613	44,42	2,08
B024	03-12-2004	11:58	40,1709	1,1995	624	32,02	1,48
B025	21-12-2004	10:21	39,5398	0,5788	741	8,31	0,35
B026	21-12-2004	14:43	40,1587	1,1859	663	32,61	2,33
B027	21-12-2004	18:23	40,1607	1,1878	630	34,89	0,18
B028	23-12-2004	07:23	40,1603	1,1872	630	124,18	4,67
B029	03-01-2005	10:20	40,1609	1,1885	608	75,91	2,47
B030	03-01-2005	13:57	40,1600	1,1876	624	61,14	2,42
B031	04-01-2005	09:57	40,1615	1,1885	594	33,00	2,32
B032	04-01-2005	13:25	40,1615	1,1888	605	65,38	3,63
B033	05-01-2005	08:40	40,1734	1,1898	467	82,33	2,38
B034	07-01-2005	08:10	40,1711	1,1869	388	72,00	2,42
B035	07-01-2005	12:03	40,1224	1,1556	563	72,00	2,12
B036	10-01-2005	16:27	39,5848	1,0052	653	147,77	0,97
B037	11-01-2005	08:51	39,5655	0,5885	563	122,05	1,32
B038	12-01-2005	02:08	40,1692	1,1845	380	18,90	0,65
B039	12-01-2005	04:08	40,1698	1,1866	592	64,43	2,03
B040	12-01-2005	09:03	39,5658	0,5899	360	166,77	2,27
B041	13-01-2005	16:02	39,5895	1,0015	435	118,76	0,25
B042	13-01-2005	17:21	39,5917	1,0017	570	56,21	1,18
B043	17-01-2005	09:52	39,5844	1,0068	678	60,41	1,53
B044	18-01-2005	09:42	39,5663	0,5868	328	196,92	2,33
B045	18-01-2005	13:05	39,5660	0,5898	555	61,29	0,95
B046	20-01-2005	17:43	39,5671	0,5805	548	102,35	1,15
B047	20-01-2005	20:09	39,5664	0,5858	604	139,61	1,13
B048	21-01-2005	06:20	39,5659	0,5905	366	121,05	2,18
B049	21-01-2005	09:54	39,5394	0,5938	841	26,22	1,53
B050	31-01-2005	09:43	39,5661	0,5875	333	183,56	2,38

Tabla I (continuación).

Lance	Fecha	Hora	Firme		Profundidad media (m)	Captura total (kg)	Duración inicio-virado (h)
			Latitud (° N)	Longitud (° E)			
B051	31-01-2005	14:31	39,5660	0,588	373	95,91	2,18
B052	31-01-2005	17:35	39,5660	0,589	365	69,15	1,97
B053	01-02-2005	08:20	39,5663	0,5865	342	84,44	2,22
B054	02-02-2005	10:20	40,0543	1,0752	274	213,43	3,05
B055	03-02-2005	09:38	40,0483	1,0872	281	217,00	3,87
B056	03-02-2005	14:21	40,0500	1,0669	276	198,00	5,75
B057	04-02-2005	08:41	40,0450	1,0961	551	51,28	0,83
B059	07-02-2005	13:59	40,0498	1,0863	319	105,57	0,62
B060	10-02-2005	10:15	40,0459	1,0944	446	55,97	1,97
B061	11-02-2005	08:24	39,5665	0,5874	333	20,77	2,23
B062	11-02-2005	11:30	39,5661	0,5871	321	78,41	2,15
B063	18-02-2005	09:25	39,5660	0,5891	399	69,29	2,25
B064	18-02-2005	12:26	39,5666	0,5853	376	110,87	1,70
B065	22-02-2005	09:40	39,5664	0,5873	339	110,27	2,25
B066	23-02-2005	09:38	39,5660	0,59	364	74,38	2,17
B067	23-02-2005	12:35	39,5663	0,5883	396	123,34	2,27
B068	24-02-2005	09:30	40,0509	1,0848	331	97,27	2,55
B069	25-02-2005	09:28	39,5664	0,5865	351	105,18	2,28
B070	08-03-2005	09:32	39,5664	0,5886	451	111,40	2,30
B071	09-03-2005	09:33	39,5667	0,5878	339	169,78	2,17
B072	09-03-2005	12:33	39,5666	0,5865	330	84,58	2,32
B073	10-03-2005	08:26	39,5663	0,5877	351	64,38	2,35
B074	10-03-2005	11:39	39,5662	0,5876	344	65,17	2,30
B075	11-03-2005	08:25	39,5664	0,5877	379	210,05	1,78
B076	11-03-2005	11:35	39,5385	0,5925	812	46,52	1,63
B077	14-03-2005	09:27	39,5667	0,5871	345	191,87	2,35
B078	14-03-2005	13:14	39,5404	0,5793	716	66,98	1,42
B079	15-03-2005	09:46	39,5409	0,5796	732	27,50	1,02
B080	16-03-2005	12:15	39,3823	0,3858	332	117,20	0,75
B081	17-03-2005	09:02	40,0433	0,5823	338	105,87	1,72
B082	17-03-2005	11:39	40,0364	1,0541	311	215,01	0,37
N014	30-11-2004	09:54	40,1614	1,1888	613	48,58	2,17
N015	30-11-2004	13:24	40,1602	1,1866	597	43,77	2,18
N016	30-11-2004	16:40	40,1623	1,1881	623	35,15	2,15
N017	01-12-2004	08:31	40,1666	1,196	648	46,23	1,98
N018	03-12-2004	10:15	40,1643	1,1919	652	69,00	4,00
N020	21-12-2004	14:15	40,1574	1,184	672	52,00	1,75
N021	23-12-2004	07:50	40,1562	1,1843	696	18,00	2,17
N022	03-01-2005	10:10	40,1574	1,1859	705	57,00	2,17
N023	04-01-2005	10:20	40,1548	1,1811	710	31,00	2,17
N024	05-01-2005	09:15	39,5400	0,5804	697	15,50	1,25
N025	07-01-2005	09:30	39,5437	0,5818	674	4,00	1,75
N026	10-01-2005	09:50	40,1603	1,1821	669	42,00	3,67
N027	11-01-2005	09:50	40,1174	1,1587	552	36,00	3,42
N028	12-01-2005	09:35	40,1605	1,1826	643	45,00	3,58
N029	13-01-2005	09:35	40,0709	1,126	731	22,00	1,42
N030	14-01-2005	10:05	39,5624	0,5964	612	0,80	1,00
N031	17-01-2005	10:45	40,0345	1,0427	248	95,00	2,75
N032	21-01-2005	09:15	39,5888	0,5949	525	53,00	0,75

Tabla I (continuación).

Lance	Fecha	Hora	Firme		Profundidad media (m)	Captura total (kg)	Duración inicio-virado (h)
			Latitud (° N)	Longitud (° E)			
N033	31-01-2005	09:45	40,1637	1,1863	518	9,50	1,75
N034	31-01-2005	12:30	40,1305	1,1717	592	26,00	1,00
N035	01-02-2005	09:40	39,5852	0,5958	510	29,70	1,58
N036	01-02-2005	12:45	39,5343	0,5466	335	22,00	0,25
N037	03-02-2005	09:45	40,1593	1,1846	653	18,00	2,00
N038	03-02-2005	12:50	40,1312	1,1228	580	44,00	1,00
N039	04-02-2005	09:45	40,0610	1,0933	276	86,00	2,25
N040	04-02-2005	12:45	40,0556	1,0955	318	61,50	1,58
N041	07-02-2005	09:40	40,0693	1,1059	469	84,00	1,83
N042	07-02-2005	13:10	40,0699	1,1059	560	37,00	1,33
N043	10-02-2005	09:45	40,1579	1,1868	687	35,00	2,00
N044	10-02-2005	13:00	40,1589	1,1854	700	28,00	1,83
N045	11-02-2005	09:45	40,1576	1,1827	686	34,00	2,08
N046	18-02-2005	12:45	40,1276	1,1738	682	44,00	0,92
N047	18-02-2005	09:45	40,1600	1,1848	647	23,00	2,08
N048	22-01-2005	09:25	40,0686	1,1014	343	128,50	3,00
N049	23-02-2005	09:40	39,5879	1,0014	288	36,00	1,83
N050	24-02-2005	09:45	40,1605	1,1866	663	18,00	2,25
N051	24-02-2005	12:50	40,1310	1,1756	686	26,00	1,33
N052	25-02-2005	09:30	39,5847	1,0004	275	87,00	1,50
N053	08-03-2005	11:10	40,0562	1,0918	311	50,00	2,33
N054	09-03-2005	09:30	39,5858	1,0002	308	52,00	2,00
N055	09-03-2005	12:10	39,5834	1,0021	302	54,00	1,92
N056	10-03-2005	09:45	40,1594	1,1861	691	26,00	2,25
N057	10-03-2005	13:00	40,1320	1,1783	611	31,00	1,08
N058	11-03-2005	09:45	39,5814	1,0047	577	34,00	0,75
N059	14-03-2005	09:30	39,5817	1,0044	336	109,00	1,75
N060	15-03-2005	09:25	39,5856	0,5998	266	86,00	1,83
N061	16-03-2005	09:20	40,0164	0,5881	424	108,00	1,17
N062	16-03-2005	12:20	40,0144	0,5847	454	84,00	1,17
N063	17-03-2005	08:55	40,0382	0,5884	353	132,00	1,33
N064	17-03-2005	11:40	40,0522	1,0209	348	220,00	1,58

Tabla II. Listado faunístico de las especies encontradas en el transcurso de la experiencia.

-
1. Filo Chordata
 Superclase Gnathostomata
 Clase Chondrichthyes
 Orden Chimaeriformes
 Familia Chimaeridae
 Chimaera monstrosa (Linnaeus, 1758)
 Orden Lamniformes
 Familia Scyliorhinidae
 Scyliorhinus canicula (Linnaeus, 1758)
 Galeus melastomus Rafinesque, 1810
 Orden Squaliformes
 Familia Squalidae
 Centrophorus granulosus (Schneider, 1801)
 Etmopterus spinax (Linnaeus, 1758)
 Dalatias licha (Bonnaterre, 1788)
 Orden Rajiformes
 Familia Rajidae
 Dipturus oxyrinchus Linnaeus, 1758
 Raja spp.
 Clase Osteichthyes
 Orden Clupeiformes
 Familia Alepocephalidae
 Alepocephalus rostratus Risso, 1820
 Orden Anguilliformes
 Familia Congridae
 Conger conger Linnaeus, 1758
 Familia Nemichthyidae
 Nemichthys scolopaceus Richardson, 1848
 Familia Ophichthidae
 Ophisurus serpens (Linnaeus, 1758)
 Orden Aulopiiformes
 Familia Chlorophthalmidae
 Chlorophthalmus agassizii Bonaparte, 1840
 Familia Paralepipidae
 Notolepis rissoi (Bonaparte, 1840)
 Familia Evermannellidae
 Evermanella balbo (Risso, 1820)
 Orden Stomiiformes
 Familia Sternoptychidae
 Argyropelecus hemigymnus Cocco, 1829
 Familia Chauliodontidae
 Chauliodus sloani Schneider, 1801
 Familia Stomiidae
 Stomias boa (Risso, 1810)
 Orden Myctophiformes
 Familia Myctophidae
 Lampanyctus crocodilus (Risso, 1810)
 Lampanyctus pusillus (Johnson, 1890)
 Orden Notacanthiformes
 Familia Notacanthidae
 Notacanthus bonapartei Risso, 1840
 Orden Salmoniformes
 Familia Bathylagidae
 Microstoma microstoma (Risso, 1810)
 Familia Astronesthidae
 Borostomias antarcticus (Lönnerberg, 1905)
 Familia Melanostomiidae
 Parabathophilus gloriae Matallanas, 1984
-

Tabla II (continuación).

Orden Gadiformes
Familia Gadidae
<i>Trisopterus minutus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Molva dipterygia</i> (Pennant, 1874)
<i>Phycis blennoides</i> (Brünnich, 1768)
<i>Micromesistius poutassou</i> (Risso, 1826)
<i>Gadiculus argenteus</i> Guichenot, 1850
Familia Moridae
<i>Lepidion lepidion</i> (Risso, 1810)
<i>Mora moro</i> (Risso, 1810)
Familia Macrouridae
<i>Trachyrhynchus scabrus</i> (Rafinesque, 1810)
<i>Coelorhynchus coelorhynchus</i> (Risso, 1810)
<i>Hymenocephalus italicus</i> Giglioli, 1884
<i>Nezumia aequalis</i> (Günter, 1878)
Familia Merlucciidae
<i>Merluccius merluccius</i> (Linnaeus, 1758)
Familia Ophidiidae
<i>Benthocometes robustus</i> (Goode & Bean, 1886)
Familia Zoarcidae
<i>Melanostigma atlanticum</i> Koefoed, 1952
Orden Lophiiformes
Familia Lophiidae
<i>Lophius piscatorius</i> Linnaeus, 1758
<i>Lophius budegassa</i> Spinola, 1804
Orden Beryciformes
Familia Trachichthyidae
<i>Hoplostethus mediterraneus</i> Cuvier, 1829
Orden Zeiformes
Familia Caproidae
<i>Capros aper</i> (Linnaeus, 1758)
Familia Zeidae
<i>Zeus faber</i> Linnaeus, 1758
Familia Macroramphosidae
<i>Macroramphosus scolopax</i> (Linnaeus, 1758)
Orden Scorpaeniformes
Familia Scorpaenidae
<i>Helicolenus dactylopterus</i> (Delaroche, 1809)
<i>Scorpaena scrofa</i> (Linnaeus, 1758)
Familia Triglidae
<i>Trigla lyra</i> Linnaeus, 1758
<i>Aspitrigla cuculus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Peristedion cataphractum</i> (Linnaeus, 1758)
Orden Perciformes
Familia Carangidae
<i>Trachurus</i> spp. Rafinesque, 1810
Familia Emmelichthyidae
<i>Spicara</i> spp.
Familia Mullidae
<i>Mullus barbatus</i> Linnaeus, 1758
<i>Mullus surmuletus</i> Linnaeus, 1758
Familia Argentinidae
<i>Argentina sphyraena</i> Linnaeus, 1758
Familia Sparidae
<i>Pagellus bogaraveo</i> (Brünnich, 1768)
<i>Pagellus acarne</i> (Risso, 1826)
Familia Trichiuridae
<i>Lepidopus caudatus</i> (Euphrasen, 1788)
Familia Scombridae
<i>Scomber scombrus</i> Linnaeus, 1758

Tabla II (continuación).

Familia Callionimidae
Synchiropus phaeton (Günther, 1861)
Familia Epigonidae
Epigonus denticulatus Dieuzeide, 1950
Epigonus telescopus (Risso, 1810)
Familia Centrolophidae
Centrolophus niger (Gmelin, 1789)
Orden Pleuronectiformes
Familia Scopthalmidae
Lepidorhombus boscii (Risso, 1810)
Familia Cynoglossidae
Symphurus ligulatus (Cocco, 1844)

2. Filum Arthropoda
Clase Crustacea
Orden Decapoda
Suborden Natantia
Superfamilia Penaeidea
Familia Aristeidae
Aristeomorpha foliacea (Risso, 1827)
Aristeus antennatus (Risso, 1816)
Familia Penaeidae
Parapenaeus longirostris (Lucas, 1846)
Familia Solenoceridae
Solenocera membranacea (Risso, 1816)
Superfamilia Caridea
Familia Pasiphaeidae
Pasiphaea multidentata Esmark, 1866
Familia Ophloporidae
Acantephyra purpurea A. Milne-Edwards, 1891
Familia Pandalidae
Plesionika martia (A. Milne-Edwards, 1883)
Plesionika edwardsii (Brandt, 1851)
Plesionika acanthonotus (S. I. Smith, 1882)
Plesionika heterocarpus (Costa, 1871)
Plesionika antigai Zariquiey-Álvarez, 1955
Plesionika narval (Fabricius, 1787)
Suborden Reptantia
Macrura
Superfamilia Astacidea
Familia Nephropidae
Nephrops norvegicus (Linnaeus, 1758)
Superfamilia Palinuridea
Familia Polychelidae
Polycheles typhlops Heller, 1862
Familia Palinuridae
Palinurus mauritanicus Gruvel, 1911
Bragyura
Superfamilia Brachyrhyncha
Familia Portunidae
Bathynectes maravygna (Prestandrea, 1839)
Liocarcinus depurator (Linnaeus, 1758)
Familia Geyonidae
Geryon longipes A. Milne-Edwards, 1882
Superfamilia Dromiacea
Familia Homolidae
Paromola cuvieri (Risso, 1816)
Anomura
Superfamilia Galatheidea
Familia Galatheidae
Munida spp.

Tabla II (continuación).

-
3. *Filum* Mollusca
 Clase Cephalopoda
 Orden Octopoda
 Familia Octopodidae
Eledone cirrhosa (Lamarck, 1798)
Pteroctopus tetracirrhus (Delle Chiaje, 1830)
 Orden Teuthoidea
 Familia Histioteuthidae
Histioteuthis bonnellii (Férussac, 1835)
 Familia Ommastrephidae
Illex coindetii (Vérany, 1839)
Todarodes sagittatus (Lamarck, 1798)
Todaropsis eblanae (Ball, 1841)
 Familia Loliginidae
Alloteuthis spp.
 Familia Onychoteuthidae
Ancistroteuthis lichtensteinii (Férussac & Orbigny, 1835)
 Orden Sepiidae
 Familia Sepiidae
Sepia orbignyana Férussac, 1826
 Familia Sepiolidae
Neorossia caroli (Joubin, 1902)
 Clase Gasteropoda
 Subclase Prosobranchia
 Orden Megastropoda
 Familia Aporrhaidae
Aporrhais serresianus (Michaud, 1828)
 Clase Bivalva
 Orden Brachiopoda
Gryphus vitreus
4. *Filum* Echinodermata
 Clase Crinoidea
 Orden Articulata
 Familia Antedonidae
Leptometra phalangium (Müller, 1841)
 Clase Echinoidea
 Subclase Regularia
 Orden Cidaroida
 Familia Cidaridae
Cidaris cidaris (Linnaeus, 1758)
 Orden Diadematoida
 Familia Echinidae
Echinus melo Lamarck, 1816
 Clase Holothurioidea
 Orden Dendrochirota
 Familia Stichopodidae
Stichopus regalis (Cuvier, 1817)
-

Tabla III. Características de las capturas de las principales especies comerciales: porcentaje de aparición en lances, rango y media de la profundidad de captura (Prof.), capturas totales en número y peso y porcentaje de descarte observado.

Grupo/especies	Aparición %	Prof. máxima (m)	Prof. mínima (m)	Prof. media (m)	Captura (ejemplares)	Captura (kg)	Descarte %
Peces							
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	88	812	274	498	8 872	1 177	0,2
<i>Micromesistius poutassou</i>	93	841	274	512	7 561	593	5,8
<i>Phycis blennoides</i>	93	841	274	516	4 165	310	8,7
<i>Merluccius merluccius</i>	93	841	274	516	702	181	0,7
<i>Lophius budegassa</i>	52	732	274	436	131	106	0,4
<i>Lophius piscatorius</i>	50	717	274	452	87	580	0,0
<i>Mullus barbatus</i>	12	716	274	378	630	28	0,0
Crustáceos							
<i>Aristeus antennatus</i>	85	841	274	521	22 697	524	0,0
<i>Nephrops norvegicus</i>	74	841	274	472	2 302	130	0,0
<i>Plesionika edwardsi</i>	41	841	274	425	12 936	120	0,0

Tabla IV. Rendimientos comerciales, rango de tallas y talla media del total de individuos capturados de las principales especies. (Lt): longitud total; (Lc): longitud del cefalotórax.

Grupo/especies	cpue (kg/h)	Talla máxima	Talla mínima	Talla media
		Lt (cm)	Lt (cm)	Lt (cm)
Peces				
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	12,8	30	5	18,8
<i>Micromesistius poutassou</i>	7,4	41	13	22,3
<i>Phycis blennoides</i>	2,4	97	8	26,7
<i>Merluccius merluccius</i>	2,2	77	9	28,5
<i>Lophius budegassa</i>	1,8	87	16	36,2
<i>Lophius piscatorius</i>	7,7	127	25	68,1
<i>Mullus barbatus</i>	1,6	24	10	14,9
Crustáceos				
		Lc (mm)	Lc (mm)	Lc (mm)
<i>Aristeus antennatus</i>	4,5	61	13	36,6
<i>Nephrops norvegicus</i>	1,2	68	19	38,3
<i>Plesionika edwardsi</i>	10,4	27	17	22,5

Tabla V. Principales características de los lances seleccionados (muestras) para el estudio de asociaciones.

Estrato	Número de muestras	Rango de profundidad (m)	Profundidad media (m)
E1	2	300-400	360,4
E2	5	400-500	448,5
E3	8	500-600	585,4
E4	10	600-700	626,7
E5	3	700-800	724,0
E6	2	800-900	812,0
Total	30	300-900	582,5

Tabla VI. Especies observadas en los lances seleccionados para el estudio de asociaciones y encontradas en las 30 muestras escogidas de las obtenidas entre 300 y 900 m en el talud de las islas Columbretes, contribución total en número (n) y peso y porcentaje de aparición. Las especies destacadas en negrita son consideradas mesopelágicas y batipelágicas y han sido excluidas de los análisis posteriores.

Grupo/familias	Especies	n (ejemplares)	Peso (kg)	Aparición %
Peces				
Chimeridae	<i>Chimaera monstrosa</i>	43	18,91	36,7
Scylorhinidae	<i>Scylorhinus canicula</i>	16	1,85	6,7
	<i>Galeus melastomus</i>	1 177	341,40	100,0
Squalidae	<i>Centrophorus granulatus</i>	16	62,00	40,0
	<i>Etmopterus spinax</i>	137	9,52	66,7
	<i>Dalatias licha</i>	1	2,75	3,3
Rajidae	<i>Dipturus oxyrinchus</i>	2	10,00	6,7
Alepocephalidae	<i>Alepocephalus rostratus</i>	26	3,18	16,7
Congridae	<i>Conger conger</i>	37	13,52	66,7
Nemichthyidae	<i>Nemichthys scolopaceus</i>	18	0,64	30,0
Ophichthidae	<i>Ophisurus serpens</i>	1	0,42	3,3
Chlorophthalmidae	<i>Chlorophthalmus agassizi</i>	174	3,96	20,0
Paralepididae	<i>Notolepis rissoi</i>	13	0,17	23,3
Evermannellidae	<i>Evermannella balbo</i>	2	0,06	6,7
Sternoptychidae	<i>Argyropelecus hemigymnus</i>	3	0,01	6,7
Chauliodontidae	<i>Chauliodus sloani</i>	155	4,57	73,3
Stomiidae	<i>Stomias boa boa</i>	92	0,98	46,7
	<i>Bathophilus nigerrimus</i>	1	0,02	3,3
Myctophidae	<i>Myctophidae</i>	58	0,28	33,3
	<i>Lampanyctus crocodilus</i>	1 445	23,12	86,7
	<i>Lampanyctus pusillus</i>	55	0,77	23,3
Notacanthidae	<i>Notacanthus bonapartei</i>	30	0,75	40,0
Astronethidae	<i>Borostomias antarcticus</i>	1	0,01	3,3
Gadidae	<i>Trisopterus luscus</i>	6	0,18	3,3
	<i>Molva macrophthalma</i>	46	12,18	36,7
	<i>Phycis blennoides</i>	1 429	98,12	93,3
	<i>Micromesistius poutassou</i>	859	98,04	96,7
	<i>Gadiculus argenteus</i>	149	1,27	16,7
Moridae	<i>Mora moro</i>	1	0,50	3,3
Macrouridae	<i>Trachyrincus scabrus</i>	768	91,14	93,3
	<i>Caelorinchus caelorhincus</i>	156	6,93	30,0
	<i>Hymenocephalus italicus</i>	187	1,83	66,7
	<i>Nezumia aequalis</i>	438	15,53	80,0
Merlucciidae	<i>Merluccius merluccius</i>	98	54,76	80,0
Zoarcidae	<i>Melanostigma atlanticum</i>	6	0,06	13,3
Lophiidae	<i>Lophius budegassa</i>	21	23,50	40,0
	<i>Lophius piscatorius</i>	20	105,21	33,3
	<i>Lophius spp.</i>	11	60,00	10,0
Trachichthyidae	<i>Hoplostethus mediterraneus</i>	35	3,55	53,3
Caproidae	<i>Capros aper</i>	65	3,05	10,0
Zeidae	<i>Zeus faber</i>	1	0,08	3,3

Tabla VI (continuación).

Grupo/familias	Especies	n (ejemplares)	Peso (kg)	Aparición %
Scorpaenidae	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	1 424	182,74	83,3
	<i>Scorpaena scrofa</i>	2	1,30	6,7
Triglidae	<i>Trigla lyra</i>	71	6,83	26,7
	<i>Peristedion cataphractum</i>	13	1,42	16,7
Mullidae	<i>Mullus barbatus</i>	11	1,01	13,3
	<i>Mullus surmuletus</i>	2	0,24	6,7
Argentinidae	<i>Argentina sphyraena</i>	1	0,03	3,3
Trachiuridae	<i>Lepidopus caudatus</i>	155	6,43	50,0
Callionimidae	<i>Synchiropus phaeton</i>	32	0,69	13,3
Epigonidae	<i>Epigonus denticulatus</i>	15	0,39	23,3
	<i>Epigonus telescopus</i>	1	0,28	3,3
Centrolophidae	<i>Centrolophus Niger</i>	8	6,31	20,0
Scophthalmidae	<i>Lepidorhombus boscii</i>	102	9,05	76,7
Cynoglosidae	<i>Symphurus ligulatus</i>	1	0,01	3,3
Crustáceos				
Solenoceridae	<i>Solenocera membranacea</i>	26	0,13	13,3
Arestidae	<i>Aristeus antennatus</i>	10 715	229,01	93,3
Penaeidae	<i>Parapenaeus longirostris</i>	92	1,32	23,3
Sergestidae	<i>Sergia robustus</i>	364	1,14	63,3
Pasiphaeidae	<i>Pasiphaea multidentata</i>	1 583	13,65	93,3
Pandalidae	<i>Plesionika acanthonotus</i>	32	0,20	43,3
	<i>Plesionika antigai</i>	59	0,24	26,7
	<i>Plesionika edwardsii</i>	218	1,92	26,7
	<i>Plesionika heterocarpus</i>	42	0,20	13,3
	<i>Plesionika martia</i>	2 169	17,24	90,0
	<i>Plesionika narval</i>	1	0,01	3,3
Nephropidae	<i>Nephrops norvegicus</i>	470	19,59	70,0
Polychelidae	<i>Polycheles typhlops</i>	293	2,20	76,7
Diogenidae	<i>Dardanus arrosor</i>	28	0,38	3,3
Galateidae	<i>Munida</i> spp.	16	0,08	13,3
Geryonidae	<i>Geryon longipes</i>	743	59,96	76,7
	<i>AcanthePHYRA purpurea</i>	69	0,48	33,3
Homolidae	<i>Paromola cuvieri</i>	63	24,65	66,7
Portunidae	<i>Bathynectes maravigna</i>	25	0,26	6,7
Moluscos				
Clase Cephalopoda				
Sepiidae	<i>Sepia orbignyana</i>	1	0,08	3,3
Sepiolidae	<i>Neorossia caroli</i>	2	0,06	6,7
Enoploteuthidae	<i>Abralia veranyi</i>	2	0,03	6,7
Histiotheutidae	<i>Histioteuthis bonnellii</i>	114	24,2	66,7
Loliginidae	<i>Alloteuthis</i> spp.	1	0,03	3,3
Ommastrephidae	<i>Illex coindetii</i>	4	0,73	13,3
	<i>Todarodes sagittatus</i>	53	12,18	53,3
	<i>Todaropsis eblanae</i>	6	0,41	13,3
Octopodidae	<i>Eledone cirrosa</i>	18	5,34	20,0
	<i>Pteroctopus tetracirrhus</i>	8	0,83	16,7
Clase Gasteropoda	<i>Aporrhais serresianus</i>	206	0,46	6,7
Clase Brachiopoda	<i>Gryphus vitreus</i>	31	0,38	16,7
Equinodermos				
Stichopodidae	<i>Stichopus regalis</i>	51	10,70	6,7

Tabla VII. Coeficientes de transformación (*loadings*) de las especies identificadas como objetivo en el PCA y que intervienen en las dos primeras componentes del análisis realizado, tanto sobre las abundancias como sobre las biomاسas, con indicación de la varianza explicada.

Coeficientes de transformación (<i>loadings</i>)					
Abundancias			Biomاسas		
	Componente 1	Componente 2		Componente 1	Componente 2
Varianza acumulada (%)	65,64	84,07	Varianza acumulada (%)	42,26	63,94
Especies			Especies		
<i>A. antennatus</i>	-0,933		<i>G. melastomus</i>	0,704	0,315
<i>N. norvegicus</i>		-0,582	<i>M. poutassou</i>	0,389	
<i>M. poutassou</i>		-0,439	<i>H. dactylopterus</i>	0,358	-0,892
<i>G. argenteus</i>		-0,385	<i>M. merluccius</i>	0,199	
<i>H. dactylopterus</i>		-0,308	<i>N. norvegicus</i>	0,197	
<i>P. martia</i>		-0,270	<i>P. blennoides</i>	0,185	
<i>P. blennoides</i>		-0,201	<i>T. scabrus</i>		0,165
<i>G. melastomus</i>		-0,191	<i>C. monstrosa</i>	0,165	
<i>P. longirostris</i>		-0,109	<i>H. bonelli</i>	0,155	

Tabla VIII. Disimilaridad media entre estratos de profundidad y entre grupos clúster.

Disimilaridad entre estratos					
	E3	E4	E5	E1	E6
E4	13,37				
E5	41,27	39,13			
E1	49,11	45,90	46,50		
E6	41,41	37,94	27,59	51,20	
E2	35,50	33,03	37,45	29,79	37,96
Disimilaridad entre grupos clúster					
	B	A	D	C	F
A	22,87				
D	25,59	26,62			
C	48,17	48,77	38,66		
F	49,66	56,04	50,43	52,21	
E	39,87	35,26	32,78	37,99	51,64

Tabla IX. Principales características y parámetros ecológicos de las distintas agrupaciones realizadas: ordenación MDS, agrupación por estratos de profundidad de 100 m y agrupación clúster.

Grupos MDS	G1			G2		G3	
Grupos estrato	E1	E2	E3	E4	E5	E6	
Número de muestras (n)	2	5	8	10	3	2	
Profundidad media (m)	360,4	448,5	585,4	626,7	724,0	812,0	
Abundancia (n/10 ³ m ²)	23,96 ± 11,30	11,28 ± 2,97	10,87 ± 3,50	12,35 ± 3,42	8,74 ± 5,29	7,36 ± 2,30	
Biomasa (kg/10 ³ m ²)	1,75 ± 0,80	0,95 ± 0,39	0,73 ± 0,28	0,66 ± 0,23	0,80 ± 0,46	0,56 ± 0,16	
Riqueza de especies (S)	59	46	36	44	44	38	
Riqueza media (N)	24	11	11	13	9	7	
Índice de Margalef (d)	18,26	18,57	14,67	16,87	19,83	18,53	
Equitabilidad (J)	0,7543	0,7064	0,5379	0,4658	0,7258	0,6842	
Diversidad (H)	3,076	2,705	1,927	1,763	2,747	2,489	

Grupos clúster	F	E	C	D	B	A	
Número de muestras (n)	1	2	12	2	8	5	
Profundidad media (m)	319,0	384,9	534,2	607,1	614,8	701,0	
Abundancia (n/10 ³ m ²)	51,88 ± 1,59	15,14 ± 2,87	8,75 ± 2,24	23,49 ± 1,92	13,29 ± 2,58	11,56 ± 5,56	
Biomasa (kg/10 ³ m ²)	4,09 ± 0,14	1,48 ± 0,37	0,70 ± 0,25	1,16 ± 0,63	0,67 ± 0,22	0,74 ± 0,38	
Riqueza de especies (S)	38	47	54	49	44	58	
Riqueza media (N)	52	15	16	13	15	9	
Índice de Margalef (d)	9,37	16,93	19,27	18,97	15,93	25,34	
Equitabilidad (J)	0,7838	0,6082	0,7431	0,6457	0,5971	0,4541	
Diversidad (H)	2,851	2,342	2,964	2,513	2,259	1,844	

Tabla X. Resultados del análisis simper con la composición de las especies que intervienen en cada agrupación por estratos de profundidad, su abundancia media (Abund.), la similaridad media (Simil.) y la contribución a la similaridad total en porcentaje (Contr.).

Grupo 1				Grupo 2			
Similaridad: 53,27				Similaridad: 65,33			
Especies	Abund.	Simil.	Contr.	Especies	Abund.	Simil.	Contr.
<i>H. dactylopterus</i>	2,52	6,42	12,05	<i>A. antennatus</i>	2,24	9,59	14,68
<i>A. antennatus</i>	3,65	5,65	10,60	<i>P. martia</i>	2,58	9,10	13,93
<i>P. martia</i>	2,01	4,44	8,33	<i>P. blennoides</i>	1,02	5,40	8,27
<i>M. poutassou</i>	2,09	4,08	7,66	<i>G. melastomus</i>	0,67	4,55	6,96
<i>P. blennoides</i>	1,21	3,73	7,00	<i>P. multidentata</i>	0,56	3,74	5,72
<i>G. melastomus</i>	1,03	3,30	6,20	<i>P. typhlops</i>	0,27	3,00	4,59
<i>N. norvegicus</i>	2,01	3,01	5,65	<i>T. scabrus</i>	0,27	3,00	4,59
<i>P. multidentata</i>	1,26	2,78	5,21	<i>N. norvegicus</i>	0,33	2,90	4,44
<i>C. coelorhincus</i>	0,28	1,42	2,67	<i>E. spinax</i>	0,16	2,60	3,97
<i>T. scabrus</i>	0,30	1,42	2,66	<i>M. poutassou</i>	0,25	2,60	3,97

Grupo 3				Grupo 4			
Similaridad: 55,93				Similaridad: 70,31			
Especies	Abund.	Simil.	Contr.	Especies	Abund.	Simil.	Contr.
<i>A. antennatus</i>	5,56	18,52	33,11	<i>A. antennatus</i>	7,48	19,20	27,30
<i>G. longipes</i>	0,78	6,29	11,24	<i>P. multidentata</i>	0,97	6,57	9,35
<i>G. melastomus</i>	0,71	6,27	11,21	<i>P. martia</i>	0,84	5,97	8,49
<i>P. martia</i>	0,76	4,63	8,28	<i>P. blennoides</i>	0,56	4,85	6,90
<i>H. dactylopterus</i>	0,33	3,10	5,55	<i>G. melastomus</i>	0,51	4,61	6,55
<i>T. scabrus</i>	0,81	2,94	5,26	<i>G. longipes</i>	0,55	3,78	5,38
<i>P. blennoides</i>	0,49	2,40	4,29	<i>T. scabrus</i>	0,44	3,66	5,20
<i>P. multidentata</i>	0,26	2,10	3,76	<i>M. poutassou</i>	0,19	3,39	4,83
<i>N. aequalis</i>	0,29	1,62	2,90	<i>N. aequalis</i>	0,25	2,84	4,04
<i>M. poutassou</i>	0,07	1,56	2,78	<i>P. typhlops</i>	0,19	1,83	2,61

Grupo 5				Grupo 6			
Similaridad: 39,97				Similaridad: 65,02			
Especies	Abund.	Simil.	Contr.	Especies	Abund.	Simil.	Contr.
<i>P. blennoides</i>	0,68	5,51	13,79	<i>A. antennatus</i>	0,95	8,91	13,70
<i>S. robustus</i>	1,11	5,31	13,29	<i>P. blennoides</i>	1,51	8,71	13,40
<i>G. melastomus</i>	0,35	4,46	11,16	<i>P. multidentata</i>	1,26	7,57	11,64
<i>T. scabrus</i>	0,44	4,45	11,13	<i>S. robustus</i>	0,92	6,22	9,56
<i>P. multidentata</i>	1,16	4,04	10,12	<i>G. melastomus</i>	0,54	5,22	8,02
<i>N. aequalis</i>	0,54	3,32	8,32	<i>T. scabrus</i>	0,39	4,64	7,13
<i>M. poutassou</i>	0,83	2,23	5,58	<i>N. aequalis</i>	0,36	3,78	5,82
<i>P. typhlops</i>	0,04	1,58	3,95	<i>H. italicus</i>	0,16	3,59	5,52
<i>A. purpurea</i>	0,37	1,55	3,89	<i>P. martia</i>	0,35	3,17	4,87
<i>H. italicus</i>	0,11	1,20	3,00	<i>T. sagitatus</i>	0,04	1,69	2,60

Tabla XI. Disimilaridad media por estratos de profundidad para la comunidad de invertebrados.

Ivertebrados					
	E3	E4	E5	E1	E6
E3					
E4	26,42				
E5	56,49	55,10			
E1	48,54	42,46	49,94		
E6	48,26	48,18	22,03	52,22	
E2	36,82	36,36	41,01	33,85	37,33

Tabla XII. Resultados del análisis simper con la composición de las especies de invertebrados que intervienen en cada agrupación por estratos de profundidad, su abundancia media (Abund.), la similaridad media (Simil.) y la contribución a la similaridad total en porcentaje (Contr.).

Grupo 1				Grupo 2			
Similitud: 47,94				Similitud: 70,49			
Especies	Abund.	Simil.	Contr.	Especies	Abund.	Simil.	Contr.
<i>A. antennatus</i>	3,65	12,66	26,40	<i>A. antennatus</i>	2,24	19,52	27,69
<i>P. martia</i>	2,01	9,42	19,64	<i>P. martia</i>	2,58	18,52	26,27
<i>N. norvegicus</i>	2,01	6,49	13,54	<i>P. multidentata</i>	0,56	7,60	10,79

Grupo 3				Grupo 4			
Similitud: 63,09				Similitud: 67,00			
Especies	Abund.	Simil.	Contr.	Especies	Abund.	Simil.	Contr.
<i>A. antennatus</i>	5,56	33,46	53,04	<i>A. antennatus</i>	14,09	29,93	44,67
<i>G. longipes</i>	0,78	11,70	18,54	<i>P. multidentata</i>	2,51	10,04	14,99
<i>P. martia</i>	0,76	8,38	13,28	<i>P. martia</i>	1,77	9,47	14,13

Grupo 5				Grupo 6			
Similitud: 34,13				Similitud: 67,03			
Especies	Abund.	Simil.	Contr.	Especies	Abund.	Simil.	Contr.
<i>S. robustus</i>	1,11	11,07	32,44	<i>A. antennatus</i>	0,95	18,53	27,64
<i>P. multidentata</i>	1,16	8,36	24,50	<i>P. multidentata</i>	1,26	15,74	23,48
<i>A. purpurea</i>	0,37	3,33	9,75	<i>S. robustus</i>	0,92	12,93	19,29

Tabla XIII. Disimilaridad media por estratos de profundidad para la comunidad de peces.

Peces					
	E3	E4	E5	E1	E6
E3					
E4	23,35				
E5	25,47	27,67			
E1	49,67	39,03	43,14		
E6	34,62	32,71	32,95	50,22	
E2	34,19	30,35	34,01	25,92	38,54

Tabla XIV. Resultados del análisis simper con la composición de las especies de peces que intervienen en cada agrupación por estratos de profundidad, su abundancia media (Abund.), la similaridad media (Simil.) y la contribución a la similaridad total en porcentaje (Contr.).

Grupo 1				Grupo 2			
Similidad: 65,18				Similidad: 64,34			
Especies	Abund.	Simil.	Contr.	Especies	Abund.	Simil.	Contr.
<i>H. dactylopterus</i>	2,52	8,08	12,39	<i>P. blennoides</i>	1,02	7,81	12,14
<i>M. poutassou</i>	2,09	6,42	9,85	<i>G. melastomus</i>	0,67	7,17	11,14
<i>P. blennoides</i>	1,21	6,17	9,46	<i>T. scabrus</i>	0,27	5,82	9,04
<i>G. melastomus</i>	1,03	5,78	8,87	<i>M. poutassou</i>	0,25	5,41	8,41

Grupo 3				Grupo 4			
Similidad: 52,11				Similidad: 66,00			
Especies	Abund.	Simil.	Contr.	Especies	Abund.	Simil.	Contr.
<i>G. melastomus</i>	0,71	12,87	24,69	<i>P. blennoides</i>	1,47	8,53	12,92
<i>H. dactylopterus</i>	0,33	7,09	13,60	<i>G. melastomus</i>	0,90	8,46	12,82
<i>T. scabrus</i>	0,81	5,42	10,41	<i>T. scabrus</i>	0,59	7,84	11,89
<i>M. poutassou</i>	0,07	5,13	9,85	<i>M. poutassou</i>	0,50	7,19	10,90

Grupo 5				Grupo 6			
Similidad: 52,17				Similidad: 64,95			
Especies	Abund.	Simil.	Contr.	Especies	Abund.	Simil.	Contr.
<i>P. blennoides</i>	0,68	10,09	19,33	<i>P. blennoides</i>	1,51	11,24	17,30
<i>T. scabrus</i>	0,44	9,07	17,39	<i>G. melastomus</i>	0,54	8,70	13,39
<i>G. melastomus</i>	0,35	9,07	17,38	<i>T. scabrus</i>	0,39	8,20	12,62
<i>N. aequalis</i>	0,54	7,83	15,01	<i>N. aequalis</i>	0,36	7,41	11,40

Tabla XV. Principales características y parámetros ecológicos de las muestras estudiadas como lances replicados al inicio y al final de la experiencia.

	Muestras (n)	Fecha	Riqueza de especies (S)	Riqueza media (N)	Indice de Margalef (d)	Equitabilidad (J)	Diversidad (H)
Inicio	3	22-11-2004	33	14	12,16	0,6373	2,228
Final	3	04-01-2005	30	12	11,53	0,5957	2,026

Tabla XVI. Resultados del análisis simper con la composición de las especies que intervienen en cada agrupación, su abundancia media antes y después de las réplicas, la disimilaridad media, la disimilaridad partida por la desviación estándar (Dis/DE), y la contribución a la disimilaridad total en porcentaje, tanto individual (Esp.) como acumulado (Acum.). Las especies destacadas en negrita han mostrado un incremento en sus abundancias entre la situación inicial y la final.

Especies	Abundancia media		Disimilaridad media	Dis/DE	Contribución (%)	
	Antes	Después			Esp.	Acum.
Disimilaridad media: 61,67						
<i>C. granulosus</i>	6,39	5,23	10,09	1,51	16,37	16,37
A. antennatus	1,37	2,54	5,87	1,62	9,51	25,88
<i>G. melastomus</i>	0,85	0,14	3,30	1,41	5,35	31,23
<i>G. longipes</i>	0,70	0,11	3,24	1,30	5,25	36,49
P. martia	0,26	1,02	3,14	1,39	5,09	41,57
<i>T. scabrus</i>	0,62	0,05	2,93	1,30	4,74	46,32
P. blennoides	0,30	0,74	2,55	2,03	4,13	50,45
<i>H. mediterraneus</i>	0,36	0,31	2,49	1,74	4,04	54,49
S. membranacea	0,18	0,44	2,40	1,18	3,89	58,38
T. sagittatus	0,20	0,39	2,39	1,41	3,88	62,26
<i>H. dactylopterus</i>	0,24	0,01	2,08	2,77	3,37	65,63
<i>H. bonnellii</i>	0,45	0,18	1,98	1,46	3,21	68,84
<i>H. italicus</i>	0,40	0,15	1,96	1,39	3,17	72,02
P. multidentata	0,20	0,22	1,85	1,52	3,00	75,02
<i>P. typhlops</i>	0,30	0,13	1,81	1,00	2,93	77,95
<i>P. acanthonotus</i>	0,13	0,10	1,52	3,43	2,46	80,41
<i>N. aequalis</i>	0,33	0,23	1,20	1,36	1,94	82,35
M. poutassou	0,06	0,08	1,15	6,24	1,87	84,22
<i>E. spinax</i>	0,08	0,02	0,80	1,40	1,29	85,51
<i>N. norvegicus</i>	0,08	0,04	0,78	2,40	1,27	86,78
S. robustus	0,02	0,09	0,76	1,20	1,23	88,02
<i>L. budegassa</i>	0,05	0,00	0,76	1,09	1,23	89,25

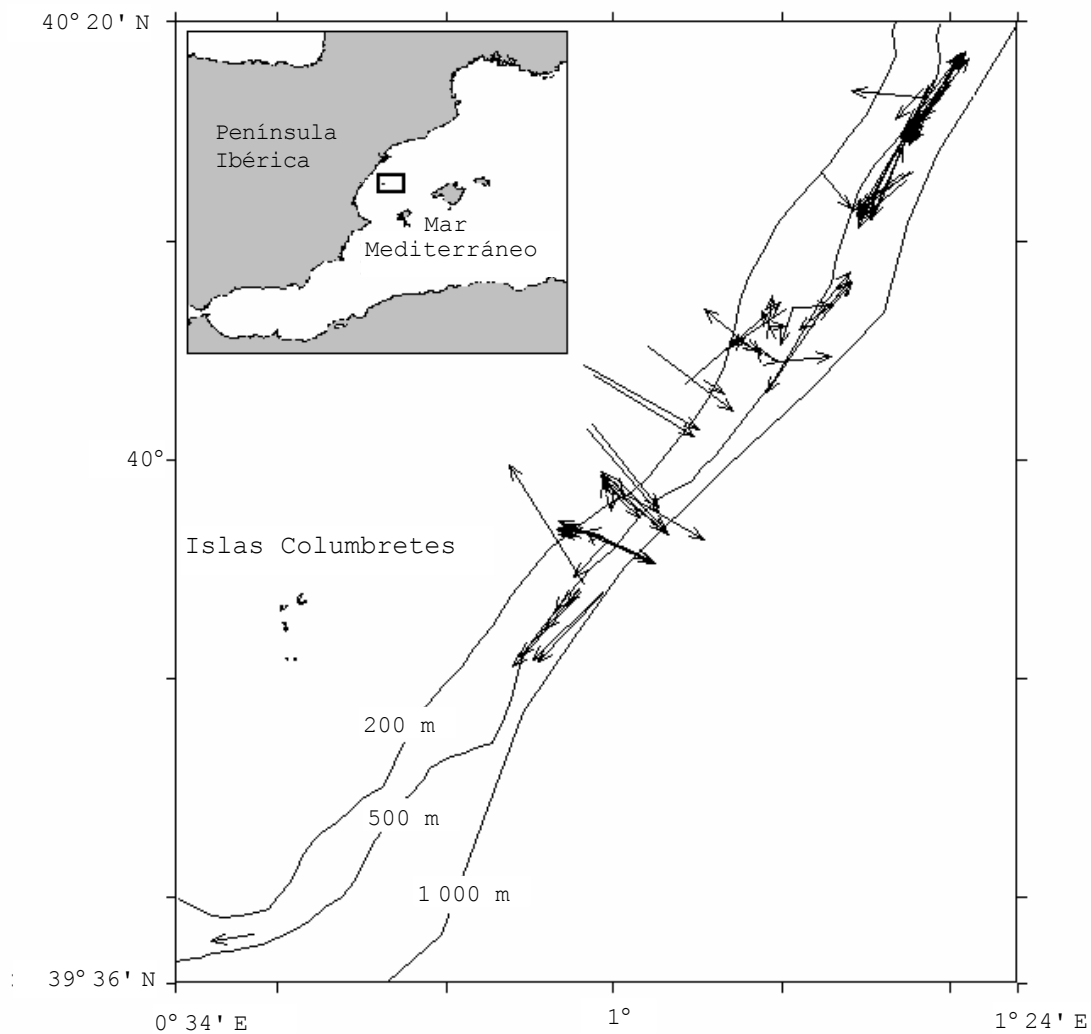


Figura 1. Representación de la zona de muestreo y de los lances efectuados en el transcurso de la experiencia en el talud peninsular próximo a las islas Columbretes.

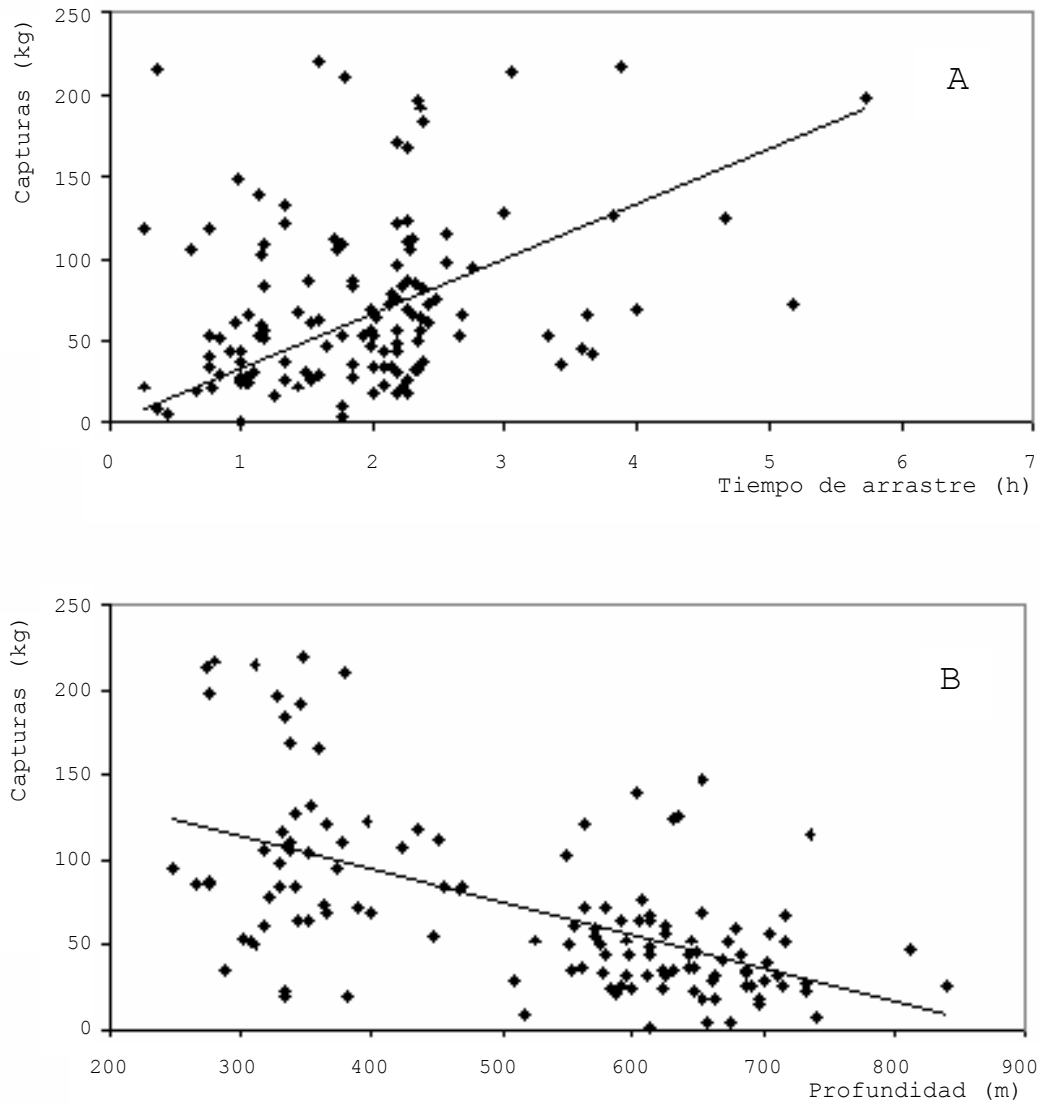


Figura 2. Ajustes de las rectas de regresión de las relaciones entre capturas totales por lance y su duración (A) y entre capturas totales por lance y profundidad media del mismo (B).

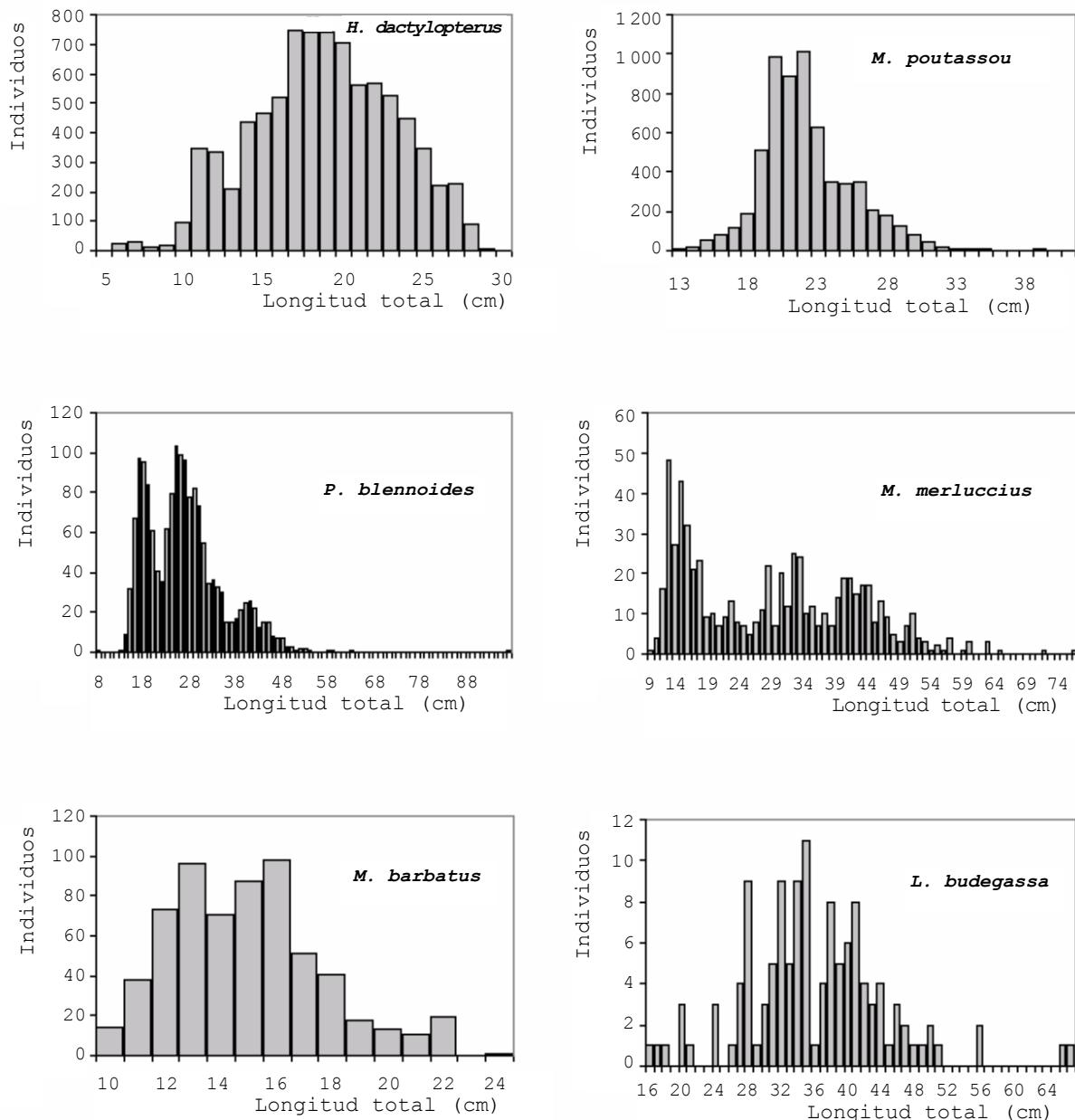


Figura 3. Distribución de frecuencias de tallas del total de ejemplares capturados en la experiencia para las principales especies comerciales de peces: gallineta *H. dactylopterus*, bacaladilla *M. poutassou*, brótola *P. blennoides*, merluza *M. merluccius*, salmonete de fango *M. barbatus* y rape negro *L. budegassa*.

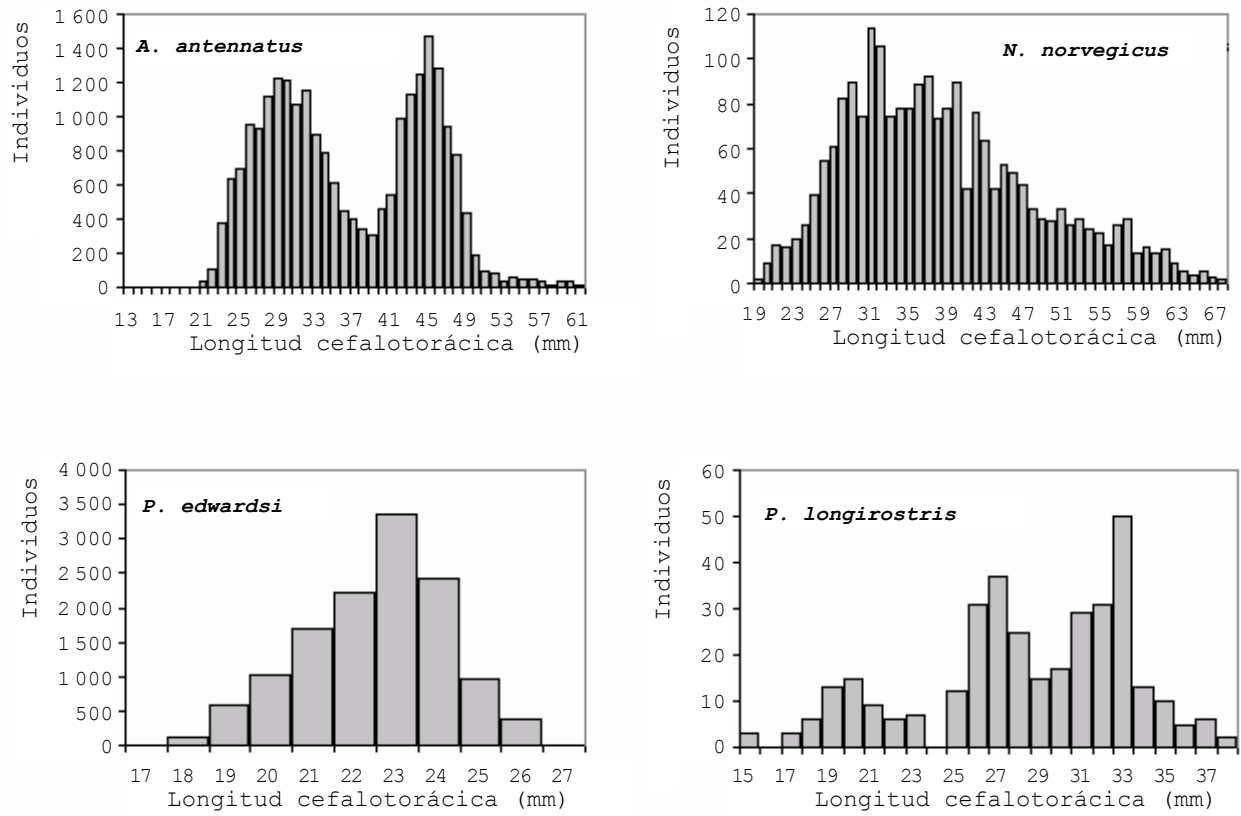


Figura 4. Distribución de frecuencias de tallas del total de ejemplares capturados en la experiencia para los crustáceos gamba roja *A. natennatus*, cigala *N. norvegicus*, camarón *P. edwardsi* y gamba blanca *P. longirostris*.

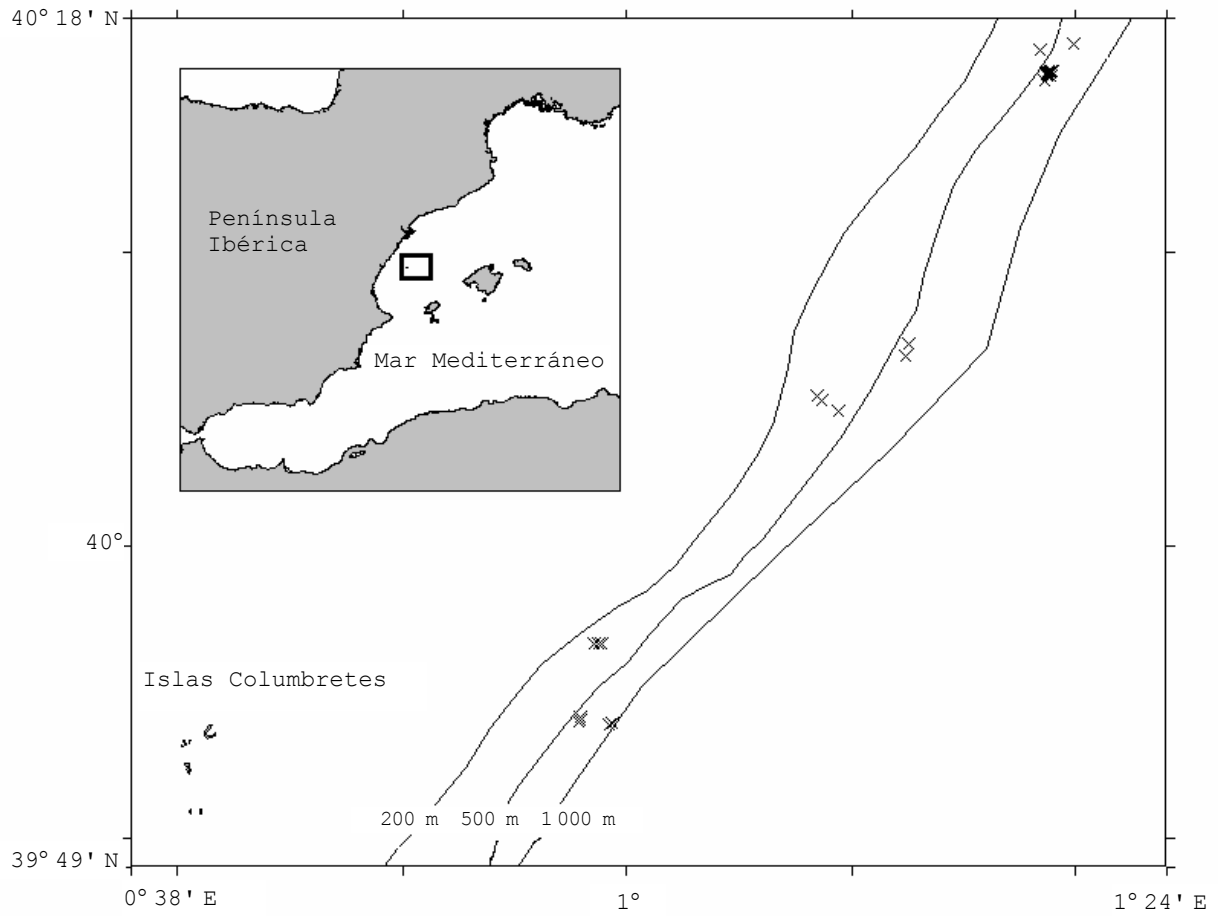


Figura 5. Emplazamientos al inicio (firmes) de los treinta lances seleccionados de los efectuados en total para el estudio de las comunidades.

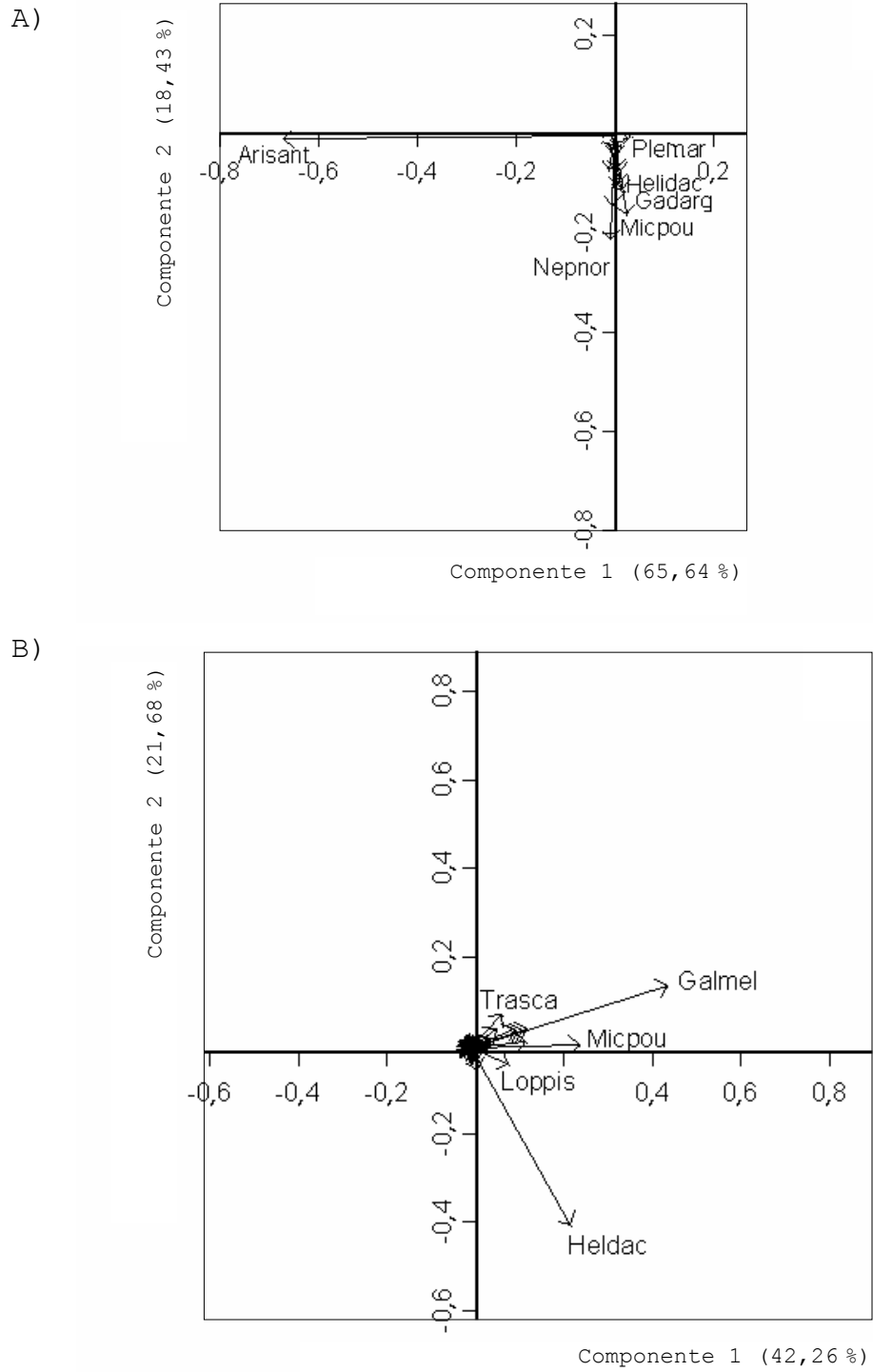
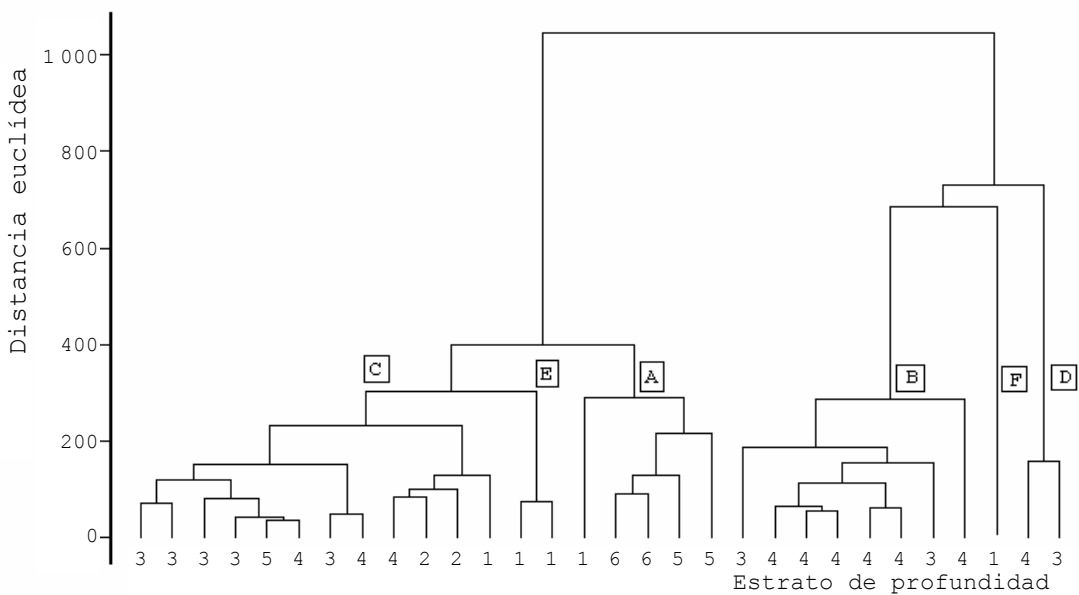


Figura 6. Resultados del análisis de componentes principales, con la ordenación de las especies que intervienen en las dos primeras y considerando las abundancias (A) y las biomosas (B) de las cpue (ejemplares/h y kg/h respectivamente) obtenidas en los lances seleccionados.

A)



B)

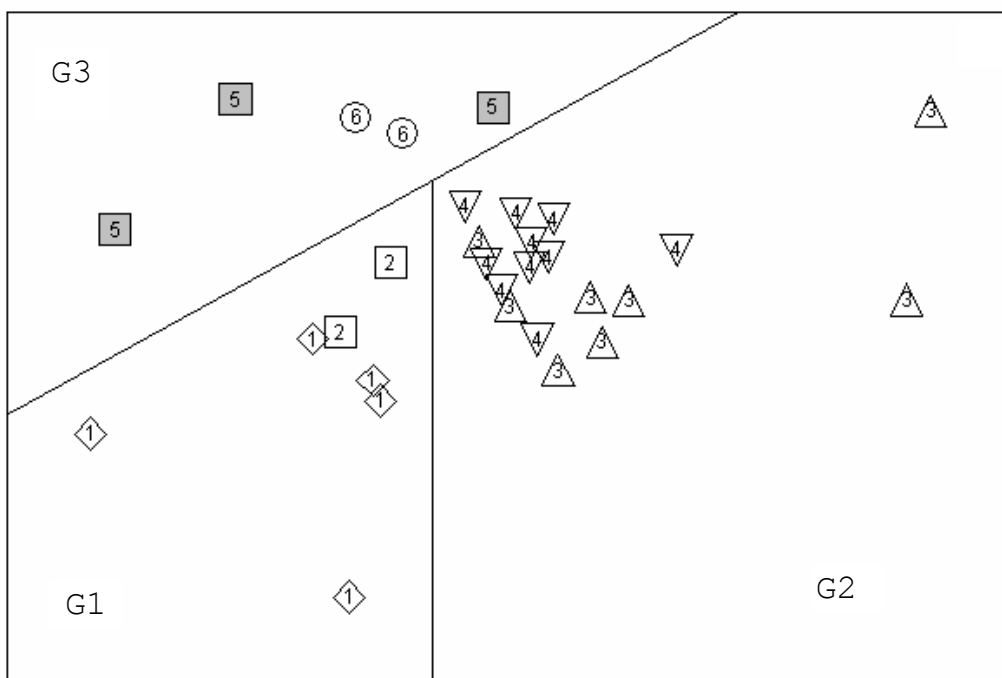


Figura 7. (A): resultados de la clasificación clúster de las muestras seleccionadas identificadas por el estrato de profundidad a que pertenecen (1 a 6) y con los grupos clúster obtenidos (A-E). (B): ordenación MDS que agrupa las muestras identificadas por el estrato de profundidad a que pertenecen (1 a 6) con los grupos MDS obtenidos (G1, G2 y G3).

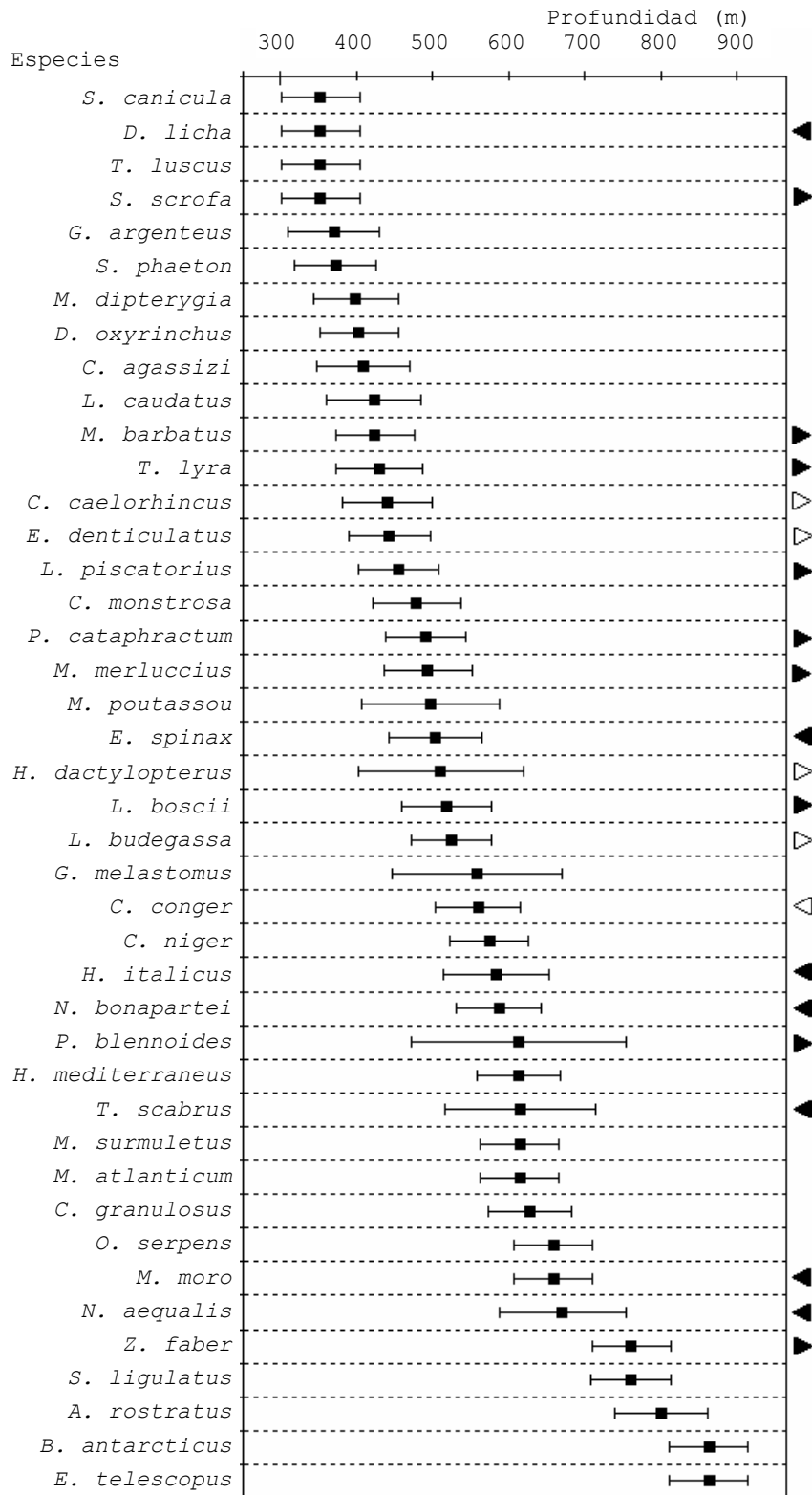


Figura 8. Distribución batimétrica de las especies de peces encontradas, con su centro de gravedad (CG, ■) y su amplitud de hábitat (AH, |—|). Las flechas indican el desplazamiento del centro de gravedad de la especie hacia una profundidad mayor (>) o menor (<), destacándose en negro (▲, ◻) cuando el CG se encuentra fuera del rango reportado en otros trabajos en las costas catalanas (Moranta et al., 1998) y en las islas Baleares (Massutí et al., 1996; Massutí y Reñones, 2005).

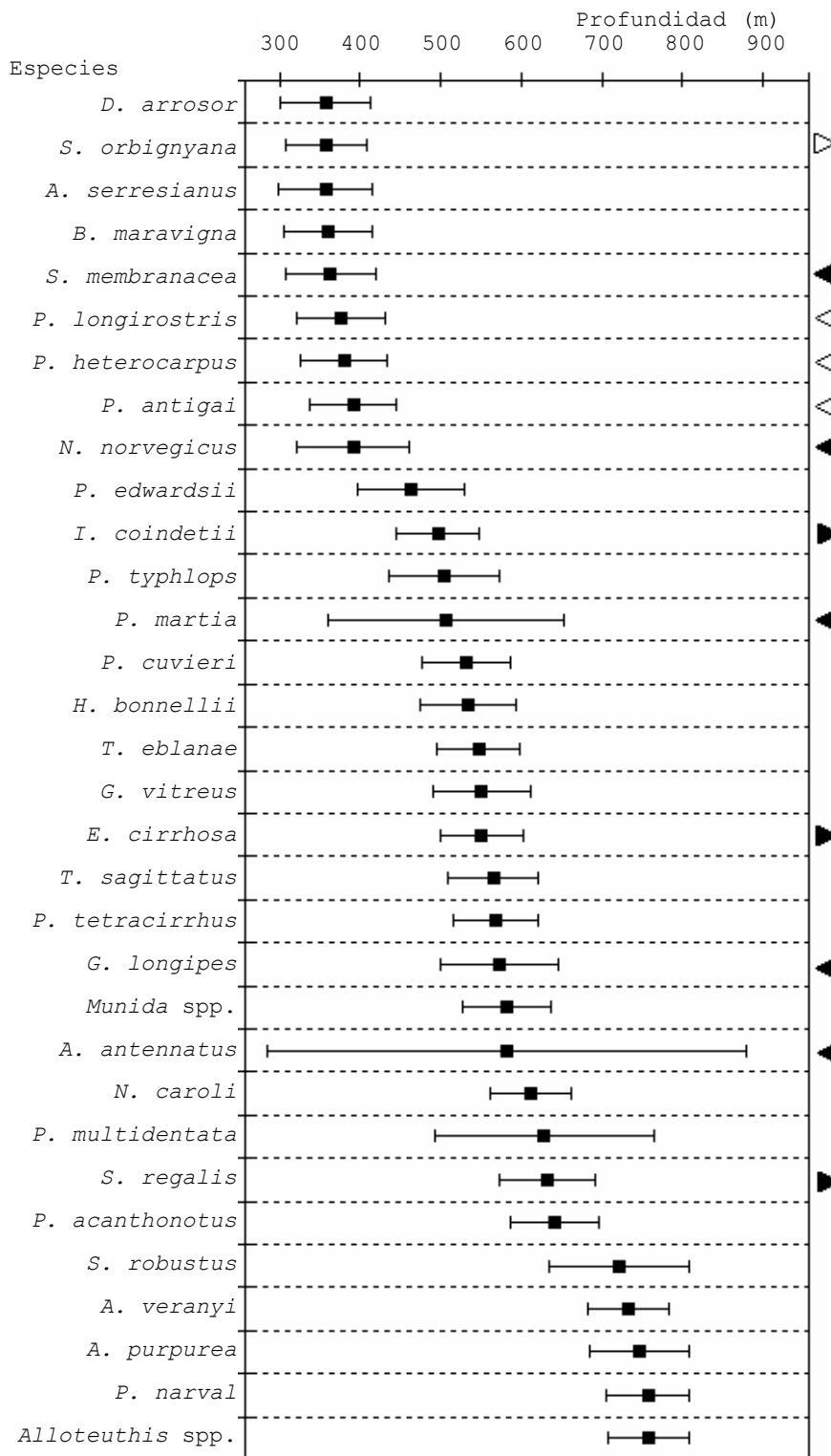


Figura 9. Distribución batimétrica de las especies de invertebrados encontradas, con su centro de gravedad (CG, ■) y su amplitud de hábitat (AH, |—|). Las flechas indican el desplazamiento del centro de gravedad de la especie hacia una profundidad mayor (>) o menor (<), destacándose en negro (>, <) cuando el CG se encuentra fuera del rango reportado en otros trabajos en las costas catalanas (Moranta et al., 1998) y en las islas Baleares (Massutí et al., 1996; Massutí y Reñones, 2005).

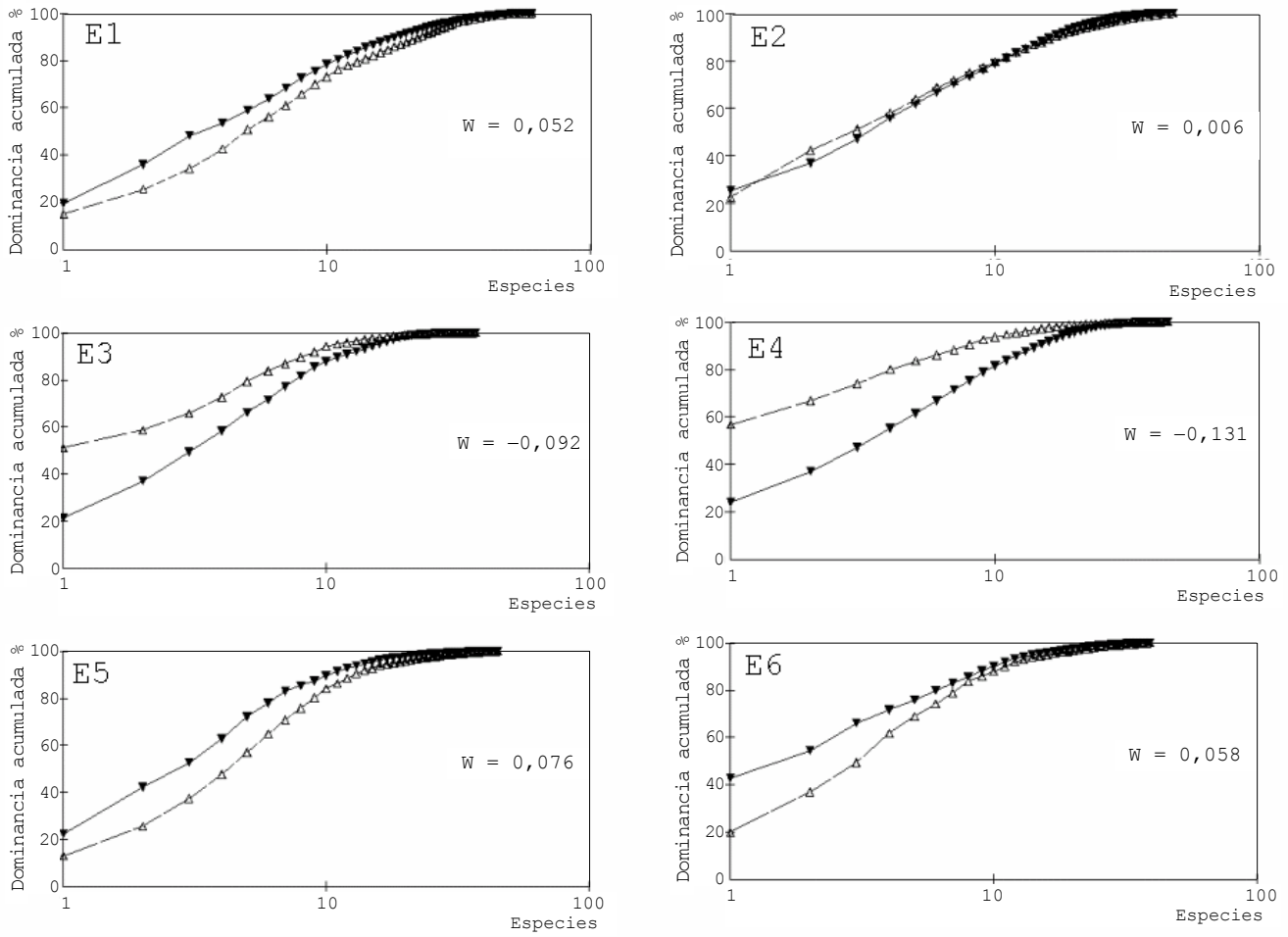
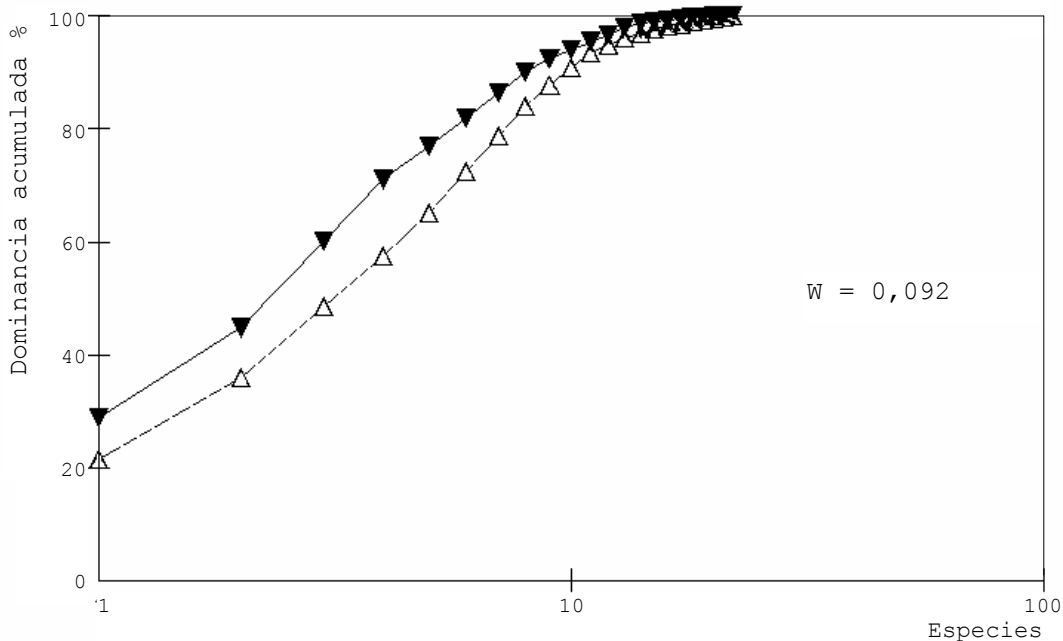


Figura 10. Curvas de k-dominancia de biomasa (▼) y de abundancia (Δ) para la ordenación de especies encontradas en los diferentes estratos de profundidad establecidos: E1 (300-400 m), E2 (400-500 m), E3 (500-600 m), E4 (600-700 m), E5 (700-800 m) y E6 (800-900 m).

A)



B)

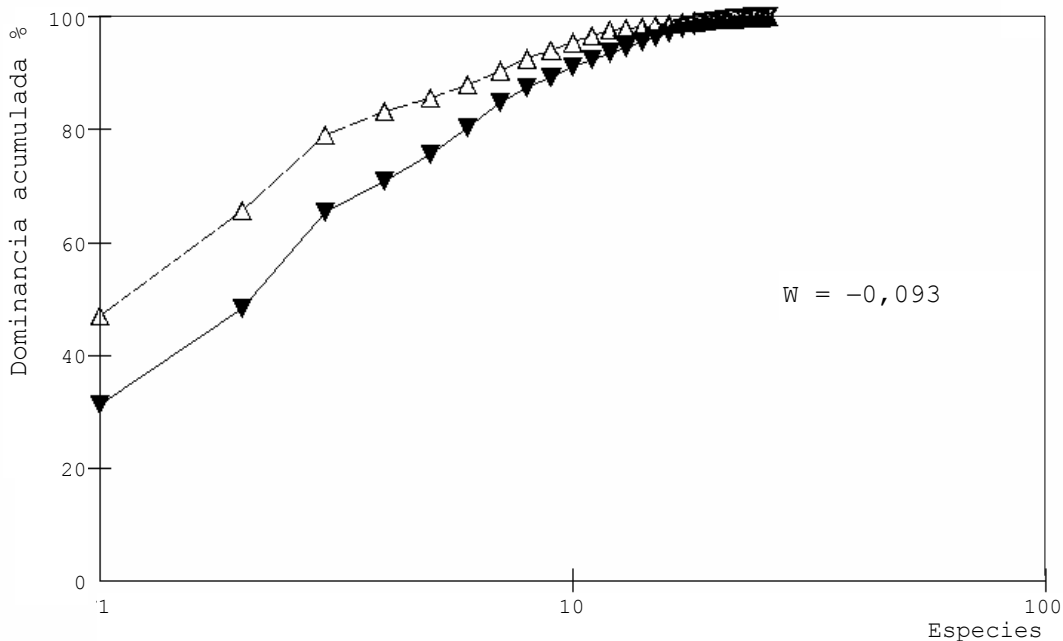


Figura 11. Curvas de k-dominancia obtenidas para el lance B06 realizado el 22 de noviembre de 2004 (A) y el lance B32 de 4 de enero de 2005 (B), tras 18 réplicas. (▼): biomasa; (Δ): abundancia.

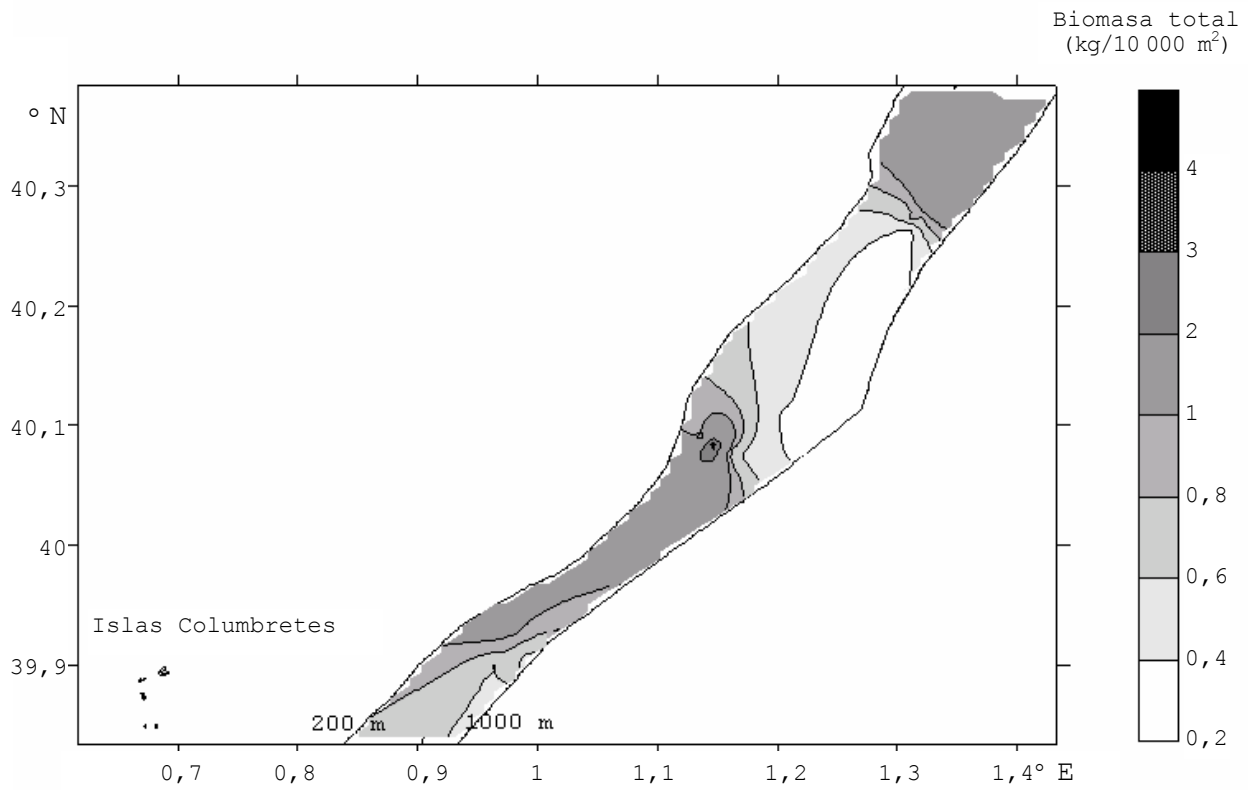


Figura 12. Mapa de distribución de la biomasa total en el área de estudio.

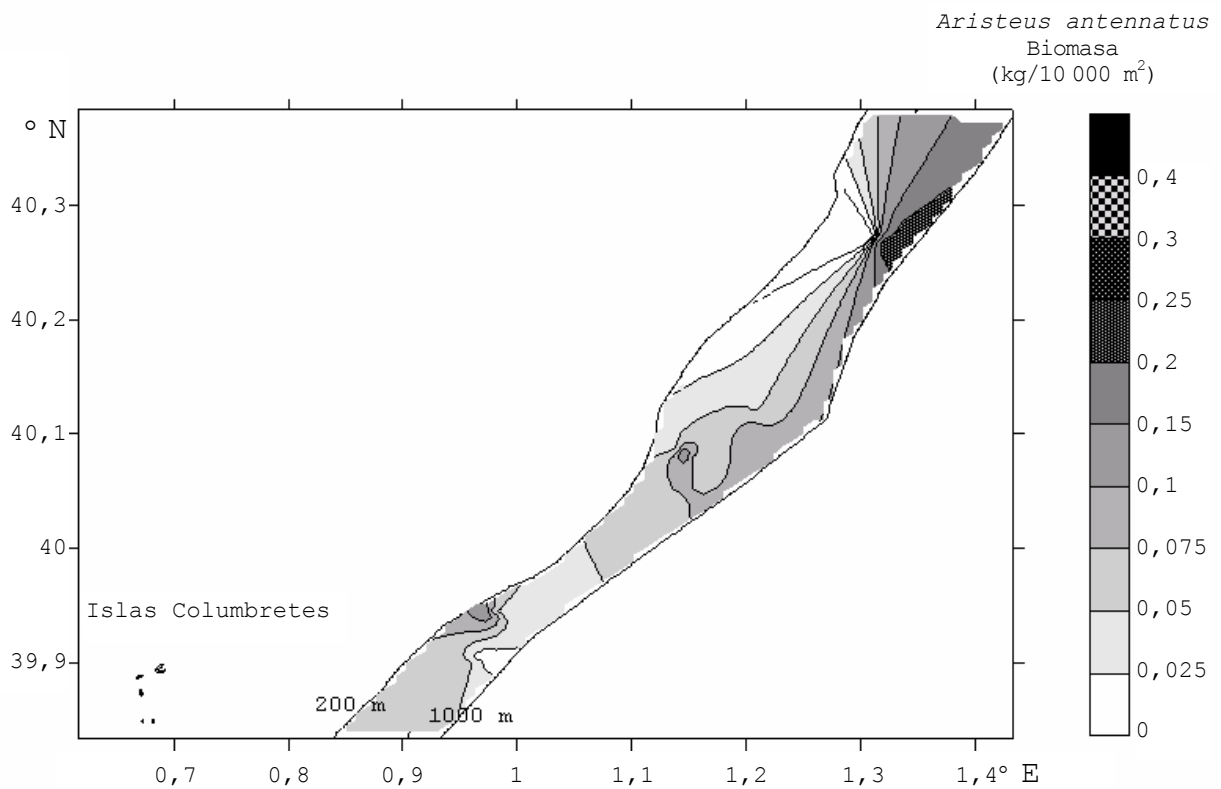


Figura 13. Mapa de distribución de la biomasa de gamba roja *A. antennatus* en el área de estudio.

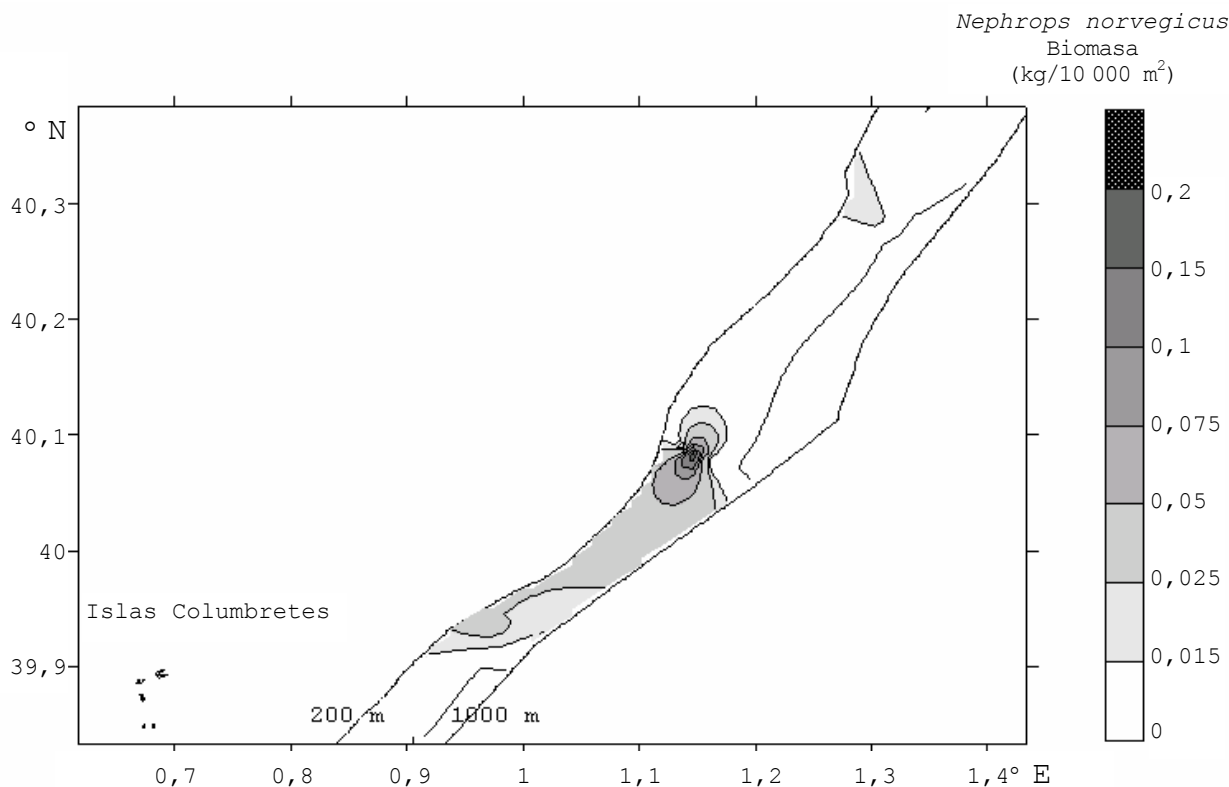


Figura 14. Mapa de distribución de la biomasa de cigala *N. norvegicus* en el área de estudio.

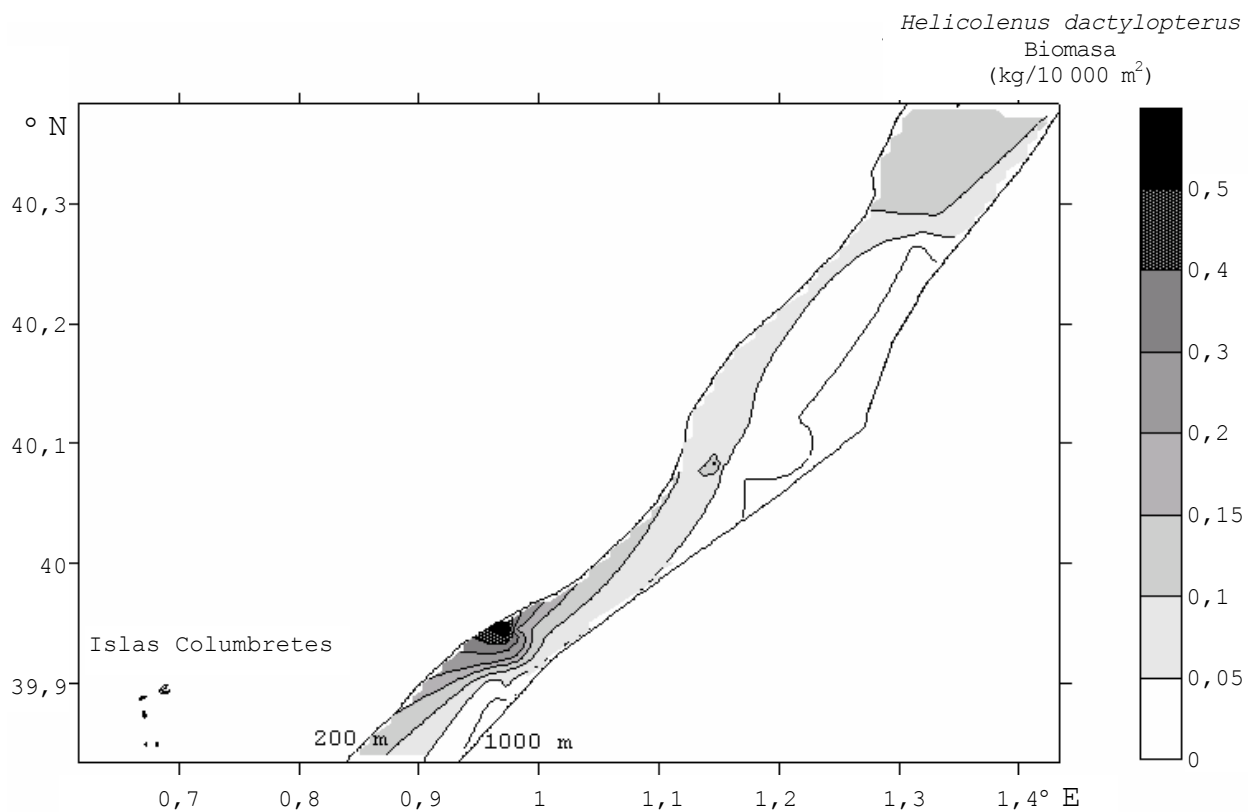


Figura 15. Mapa de distribución de la biomasa de gallineta *H. dactylopterus* en el área de estudio.

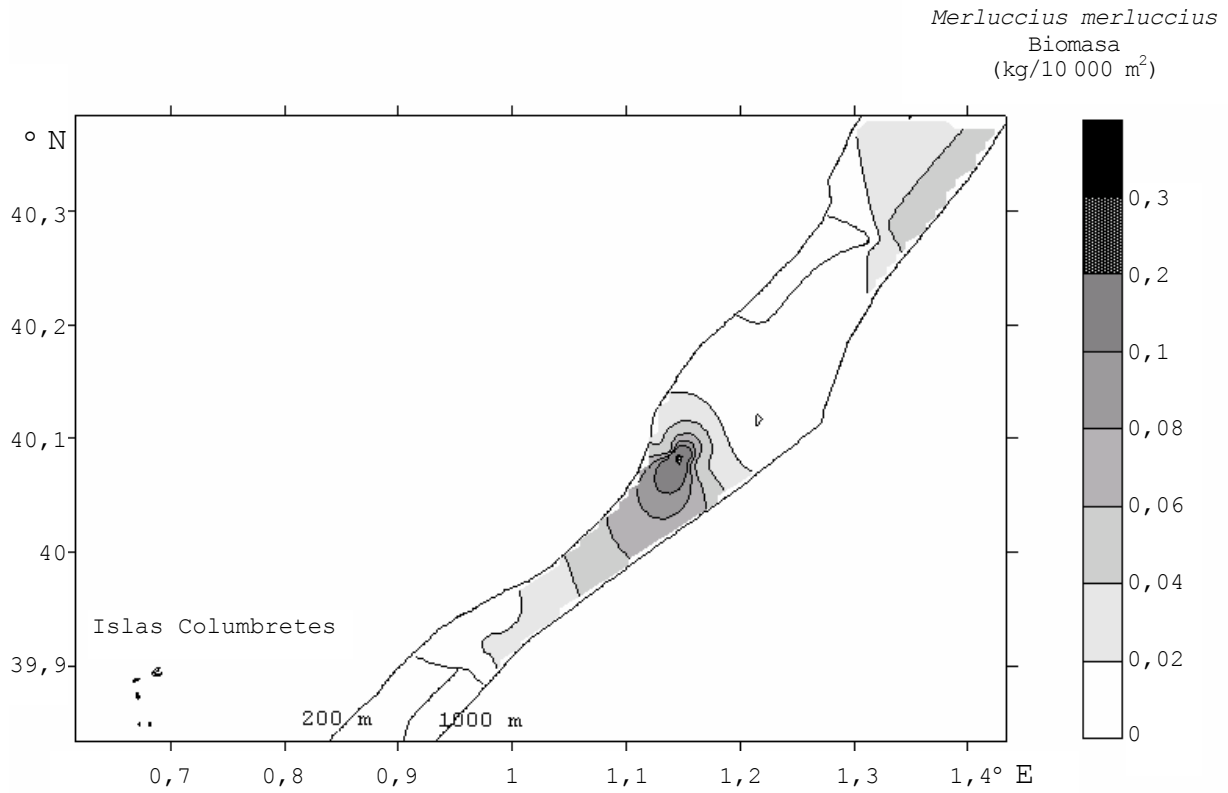


Figura 16. Mapa de distribución de la biomasa de merluza *M. merluccius* en el área de estudio.

INFORMES TÉCNICOS. INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA

Publicación de periodicidad no regular dedicada a trabajos técnicos realizados por personal del IEO, exclusivamente o en colaboración con investigadores de otras instituciones, relacionados con los siguientes campos de las ciencias marinas: biología, ecología, geología, física, química, pesquerías, acuicultura y contaminación.

Tendrán cabida en *Informes Técnicos. Instituto Español de Oceanografía* artículos originales sobre aplicaciones y desarrollo de técnicas de trabajo y resultados parciales de una investigación, o resultados analizados y elaborados de grupos de trabajo.

GUÍA PARA LOS AUTORES

Idiomas

Se aceptarán originales en español o inglés, indistintamente.

Preparación de originales

Los originales se presentarán mecanografiados en DIN-A4, a un espacio, dejando 2 cm de margen derecho, 2,5 cm de margen izquierdo, 3 cm de margen superior y 2,5 cm de margen inferior. El tipo de letra será Courier New 11.

El trabajo, cuando su naturaleza lo permita, se articulará en: RESUMEN; ABSTRACT; 1. INTRODUCCIÓN; 2. MATERIAL Y MÉTODOS; 3. RESULTADOS; 4. DISCUSIÓN; 5. AGRADECIMIENTOS y 6. BIBLIOGRAFÍA.

La numeración de los apartados comenzará en la introducción (**1. INTRODUCCIÓN**) y los títulos de los mismos se escribirán en mayúsculas, negrita y sin subrayar.

La paginación irá en el centro del margen inferior, empezando por la página 4 que será donde comience la introducción.

Entre apartados se dejarán tres líneas y entre un título y el principio de su texto correspondiente, dos.

En los puntos y aparte se dejará una línea y se comenzará a escribir, igual que el resto del texto, al principio del renglón.

Los subapartados se numerarán con dos, tres, cuatro, ... cifras, dependiendo de su categoría y siguiendo su orden lógico correspondiente. Todos se mecanografiarán en minúsculas y sólo el primero en cursiva. Ej.:

4. DISCUSIÓN

4.1 Condiciones físicas del medio

4.1.1 Forma del recipiente

4.1.2 Aireación

4.2 Rendimientos

4.3 Aplicaciones

Los símbolos y signos químicos, físicos o matemáticos se escribirán siempre ateniéndose a las normas internacionales vigentes: SI (Sistema Internacional de Unidades), ISO (*International Standard Organization*) y UNE (Una Norma Española). Dichos símbolos, por tanto, se escribirán siempre sin punto y permanecerán invariables en plural. Las normas ISO y UNE servirán siempre de referencia en la elaboración de originales.

En español las mayúsculas también se acentuarán siguiendo las normas correctas de ortografía.

Para facilitar la lectura de los números de muchas cifras, éstas pueden separarse en grupos apropiados, preferentemente de tres cifras, a contar desde el signo decimal en uno y otro sentidos; los grupos deben ir separados por un pequeño espacio, pero nunca por un punto u otro signo.

El signo decimal es una coma en la parte baja de la línea. En los textos escritos en inglés puede utilizarse también un punto, siempre en la parte baja de la línea.

Los números que indiquen años tampoco llevarán punto pero, al contrario que en el caso anterior, en su lugar no se dejará ningún espacio. Por ejemplo: la forma correcta de escribir año mil novecientos noventa y nueve es 1999.

El nombre vulgar de las especies, cuando se citen por primera vez (en los títulos en español y en inglés, en el resumen, en el *abstract* y en el resto del texto), debe ir seguido de su nombre científico y éste, a ser posible, del nombre del autor que la describió y del año. En las veces posteriores en que aparezca el nombre de la especie no se volverá a citar ni autor ni año.

Irán en cursiva los nombres de géneros y especies, así como los nombres de revistas y simposios y los títulos de libros.

No se aceptarán llamadas a pie de página.

Cabeceras

Las cabeceras de las distintas páginas se presentarán como se indica en los ejemplos que aparecen a continuación. Irán dentro del margen superior de la página a 1,5 cm del borde superior, ocuparán el ancho de la mancha de texto (16,5 cm) y el tipo de letra será Times New Roman 8.

- Cabecera de la página 3:

Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr. 167. 1997: 44 pp.

INFORMES TÉCNICOS. INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA
ISSN: 0212-1565

- Cabecera de las páginas pares:

Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr. 167. 1997: 44 pp.

J. P. Rubin et al.

- Cabecera del resto de las páginas impares:

El ictioplancton, el mesozooplancton y la hidrología

Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr. 167. 1997: 44 pp.

- Cabecera de página de sumario, cuando el trabajo lo lleve:

Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr. 167. Madrid, 1997: 44 pp.

INFORMES TÉCNICOS. INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA
ISSN: 0212-1565

El título del trabajo en las cabeceras será un título abreviado.

Página de título, resumen y abstract

En esta primera página de texto (página 3 del trabajo) figurará el título del trabajo (en mayúsculas y negrita) y los nombres de los autores (en negrita y minúsculas), con su institución, dirección postal (calle, ciudad, país) y los correos electrónicos de todos los autores (en fina y minúsculas). A continuación resumen y *abstract*, que no excederán de 125 palabras cada uno, darán a conocer los objetivos del trabajo así como los procedimientos seguidos y los resultados y datos más significativos obtenidos. Ambos epígrafes se mecanografiarán en mayúsculas negrita, en el centro de la página y sin numeración. Al principio del *abstract* se incluirá, en negrita y minúsculas, el título del trabajo en inglés. Al final de cada apartado figurarán hasta un máximo de ocho palabras clave, no incluidas en el título y por orden de importancia, representativas del trabajo. Los epígrafes palabras clave y *keywords* irán también en minúsculas y negrita.

A pie de página, como llamada del título y en cursiva, figurarán las fechas de recepción y aceptación del trabajo así como la coordinación científica editorial.

El tipo de letra a emplear en resumen, *abstract* y direcciones será Courier New 9, y en las fechas de recepción y aceptación y en la coordinación científica editorial Courier New 8.

Introducción

La introducción no excederá de 500 palabras, indicará brevemente los objetivos del estudio y proporcionará suficiente cantidad de información como para aclarar el planteamiento del trabajo y la hipótesis que se pretende comprobar.

Material y métodos

Este apartado será lo más conciso posible pero deberá proporcionar toda la información necesaria para permitir a cualquier investigador especializado evaluar la metodología empleada.

Resultados

El apartado de resultados será lo más claro posible y se ceñirá a los resultados de la investigación esenciales para establecer los principales puntos del trabajo.

Discusión

Se incluirá una breve discusión sobre la validez de los resultados observados relacionándolos con los de otros trabajos publicados sobre el mismo asunto así como un informe sobre el significado del trabajo. Se desaconseja discusiones extensas sobre la literatura existente.

Bibliografía

La bibliografía se limitará a los trabajos citados en el texto y sólo figurarán en ella los trabajos publicados o "en prensa". Esta última información deberá indicarse, en lugar del año, entre paréntesis. Las referencias en el texto a los autores se harán citando el apellido del autor (en minúsculas) y a continuación, entre paréntesis, el año de la publicación, o bien poniendo entre paréntesis el(los) autor(es) y el año, separados por una coma. Las observaciones no publicadas, las comunicaciones personales o los trabajos en preparación o en evaluación se citarán exclusivamente en el texto, sustituyendo el año de publicación por "observación no publicada", "manuscrito" ("MS") o "inédito"; "comunicación personal" ("com. pers."); "en preparación" o por "en evaluación", respectivamente. Cuando la publicación sea de más de tres autores sólo se citará el primero de ellos y a continuación la abreviatura *et al.* En la bibliografía, sin embargo, aparecerán los nombres de todos los autores, separados por comas. Las referencias bibliográficas figurarán por orden alfabético y, para un mismo autor, por orden cronológico. Los nombres de las revistas se escribirán preferentemente sin abreviar. Si se prefiere utilizar las abreviaturas, éstas se ajustarán siempre a lo indicado en el *Periodical Title Abbreviations*. 8.^a edición. Gale Research Inc. Detroit; Londres. 1992. Si esto no es posible se escribirán sin abreviar.

El tipo de letra será Courier New 9 y cada cita bibliográfica llevará sangría francesa de tres letras.

Ejemplos de citas bibliográficas:

- De una revista:

Guirg, M. D. 1974. A preliminary consideration of the taxonomic position of *Palmaria palmata* (Linnaeus) Stackhouse = *Rhodymenia palmata* (Linnaeus) Greville. *J. Mar. Biol. Ass. (UK)* 54: 509-529.

- De un libro:

Sinderman, C. J. 1970. *Principal diseases of marine fish and shellfish*. Academic Press. Londres; Nueva York: 870 pp.

- De un artículo de un libro que forma parte de una serie:

Fraga, F. y R. Prego. 1989. Condiciones hidrográficas previas a la purga de mar. En: *Las purgas de mar como fenómeno natural. Las mareas rojas* (Cuadernos da Área de Ciencias Mariñas). F. Fraga y F. G. Figueiras (eds.) 4: 21-44. Ediciós do Castro. Seminario de Estudos Galegos. Sada (A Coruña), España.

- De un artículo de un simposio:

Figueiras, F. G. y F. Fraga. 1990. Vertical nutrient transport during proliferation of *Gymnodinium catenatum* Graham in Ría de Vigo, Northwest Spain. En: *Toxic Marine Phytoplankton. Proceedings of the Fourth International Conference on Toxic Marine Phytoplankton* (26-30 de junio, 1989. Lund, Suecia). E. Graneli et al. (eds.): 144-148. Elsevier. Nueva York.

Los autores serán responsables de que todas las citas bibliográficas estén completas y de la exactitud de las mismas.

Tablas, figuras, láminas, mapas y fotografías o diapositivas

Todas las ilustraciones (figuras, láminas, mapas y fotografías o diapositivas) deben ser originales y se prepararán en archivos electrónicos independientes del texto. Sólo se incluirán aquéllas que muestren datos esenciales; nunca deberá producirse duplicidad de datos por la presentación de los mismos en texto, tablas e ilustraciones.

Las ilustraciones se presentarán con el tamaño definitivo de impresión, leyendas incluidas, teniendo en cuenta que la superficie que queda impresa es de 16,5 cm x 24 cm. Si se quiere incluir más de una por página se presentará, igual que el resto del trabajo, la página ya maquetada.

El grosor de las líneas y el tamaño de letras y otros símbolos serán adecuados para que sean visibles y claros. Los símbolos menores en ningún caso serán inferiores a 1,5 mm.

En la elaboración de tablas y en los rótulos de figuras se utilizará el mismo tipo de letra que en el texto.

Los rótulos irán siempre en minúscula y sin negrita.

Todas las ilustraciones serán en blanco y negro y se procurará que no sean apaisadas.

Las figuras se delinearán cerradas, es decir, con los correspondientes ejes de abscisas y ordenadas unidos entre sí por sus paralelas. El nombre de cada variable se escribirá a lo largo de su eje, coincidiendo el final con el extremo del mismo.

Las tablas, en cambio, no llevarán nunca líneas verticales.

Las tablas se numerarán con números romanos: tabla I., etc., y la leyenda irá como cabecera; las ilustraciones (figuras, láminas, mapas y fotografías o diapositivas) se numerarán con números arábigos, todas se denominarán figuras: figura 1., etc., y llevarán la leyenda en la parte inferior.

Las leyendas irán centradas en la página, llevarán sangría francesa -comenzando la segunda línea y siguientes debajo del principio del texto de la leyenda- y ocuparán el ancho de la mancha de texto (16,5 cm). El tipo de letra será Courier New 9.

Para la elaboración de ilustraciones se utilizará preferentemente Excel, Harvard Graphics, Surfer, Map View, Corel Draw o Power Point. Las ilustraciones se enviarán en el programa con el que hayan sido realizadas.

Las imágenes en formato electrónico se escanearán siempre en escala de grises -lo que facilita enormemente su manejo- al tamaño de publicación o algo mayor y con una resolución entre 300 y 600 ppp. Si se envían sin incrustar dentro de otra aplicación (por ej. Power Point) se guardarán como .tif o .eps.

Envío de originales

Los originales enviados a *Informes Técnicos. Instituto Español de Oceanografía* no habrán sido publicados, ni aceptados, ni presentados para su publicación, ni tampoco serán enviados simultáneamente a ningún otro medio de edición.

El original se enviará por correo electrónico: publicaciones@md.ieo.es. Los autores retendrán en su poder una copia del original enviado.

El receptor del original acusará recibo del mismo.

Los trabajos que no se adapten a las normas de esta publicación serán devueltos al primer autor para su corrección antes de ser evaluados.

Los originales serán revisados críticamente por, al menos, dos evaluadores.

Los trabajos ya evaluados se remitirán al primer autor, solicitando que se tomen en consideración los comentarios y críticas de los evaluadores. Cuando esto se haya llevado a cabo, los autores reenviarán el original y una copia al correspondiente coordinador. El editor decidirá entonces su aceptación o rechazo.

El plazo de envío del original corregido, tomadas en consideración las evaluaciones, no será superior a dos semanas; pasado dicho plazo el editor podrá cambiar la fecha de recepción del original, figurando en la publicación la fecha de recepción del original corregido.

Los autores dispondrán de un plazo máximo de dos semanas para revisar las correcciones del editor; pasado este plazo el editor se reserva el derecho de publicar el trabajo sin revisar por los autores, declinando cualquier responsabilidad por los errores que pudieran aparecer en la publicación.

Fecha límite de recepción de originales

Los originales recibidos con posterioridad a la primera semana del mes de septiembre no podrán ser contemplados en el programa editorial del siguiente año y, por tanto, no se asegura que sean publicados durante el mismo.

Pruebas

La corrección de pruebas por parte de los autores se limitará a los errores de imprenta. Las pruebas deberán ser devueltas corregidas en un plazo de dos semanas; pasado este plazo el editor se reserva el derecho de publicar el trabajo sin corregir por los autores o anular su publicación.

Ejemplares publicados

Se enviarán gratuitamente al primer autor, o al coordinador, 10 ejemplares de su trabajo.

INFORMES TÉCNICOS. INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA

An aperiodical publication comprising technical reports by IEO investigators, on their own or in collaboration with investigators from other institutes, related to the following branches of the marine sciences: biology, ecology, geology, physics, chemistry, fishing, aquaculture and pollution.

Informes Técnicos. Instituto Español de Oceanografía features original articles on the applications and development of working techniques and partial research findings, or final analyses of findings by study groups.

GUIDE FOR AUTHORS

Languages

Papers are accepted in Spanish or English.

Preparation of Originals

Text should be typed, single-spaced, on DIN A-4 paper, leaving 2 cm of right-hand margin, 2.5 cm of left-hand margin, 3 cm of margin on the top and 2.5 cm of margin on the bottom. Use a Courier New 11 font.

Use the following format whenever possible: ABSTRACT; RESUMEN (translation into Spanish of the Abstract); 1. INTRODUCTION; 2. MATERIAL AND METHODS; 3. RESULTS; 4. DISCUSSION; 5. ACKNOWLEDGEMENTS and 6. REFERENCES.

Begin enumeration of these sections with the Introduction (1. **INTRODUCTION**), writing their titles in boldface capitals, without underlining.

Centre page numbers on the bottom margin, beginning on page 4, which is where the Introduction begins.

Leave three lines between sections. Leave two lines between a title and the beginning of its corresponding text.

Leave one line between paragraphs. Do not indent the first line of a paragraph.

Number subsections with two or more figures, depending on their category and following a logical order. Use lowercase type for all subsections, putting only the first in italics, e.g.:

4. DISCUSSION

4.1 *Physical conditions of the medium*

4.1.1 Form of recipient

4.1.2 Aeration

4.2 *Yield*

4.3 *Applications*

Chemical, physical or mathematical signs and symbols should follow standard international usage: SI (*Système International d'Unités*), ISO (International Standard Organisation) and UNE (*Una Norma Española*). Therefore, these symbols should always be written without periods, and will remain unmodified when plural. Always refer to the ISO and UNE norms when preparing texts for publication.

In Spanish, accent capital letters, following correct spelling norms.

To simplify the reading of long numbers, they may be separated into appropriate groups, preferably with three places, counting from the decimal point in one or the other direction; these groups should be separated by a space, but never by a comma or other sign.

The decimal sign is a comma on the line. Texts in English may also use a point, on the line.

Numbers indicating years should follow this format: 1999 (for nineteen ninety-nine).

The first citation of the vernacular name of a species in the Spanish and English titles, the abstract, the *resumen*, and the body of the text should be followed by its scientific name, and then, whenever possible, by the name of the author who described it, and the year. Omit the author and the year in subsequent citations.

Italicise genus and species names, as well as the titles of journals, symposia, and books.

Footnotes will not be accepted.

Headings

Page headings should follow the format below, with the heading placed 1.5 cm below the top margin, running across the whole width of the printed page (16.5 cm), and using a Times New Roman 8 font.

- Page 3 heading:

Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr. 167. 1997: 44 pp.

INFORMES TÉCNICOS. INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA
ISSN: 0212-1565

- Even-numbered page headings:

Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr. 167. 1997: 44 pp.

J. P. Rubín et al.

- Other odd-numbered page headings:

Icthyoplankton, mesozooplankton and hydrography

Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr. 167. 1997: 44 pp.

- Summary page heading, when used:

Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr. 167. Madrid, 1997: 44 pp.

INFORMES TÉCNICOS. INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA
ISSN: 0212-1565

Use an abbreviated title on the page headings.

Title, abstract and resumen page

On the first page of text (page 3 of the paper), put the paper's title (in boldface uppercase letters), names of the authors (in boldface lowercase letters), and institution, mailing address (street, city, country) and e-mail address (in regular type lowercase letters). Next, the abstract, in English and Spanish versions (*resumen*, in Spanish), no more than 125 words each, setting out the paper's objectives, as well as the procedures followed and the most relevant data and findings obtained. The headings abstract and *resumen* should be centred and unnumbered, in boldface uppercase letters. Include the title of the paper in Spanish at the beginning of the Spanish abstract, in boldface lowercase letters. At the end of each one, list a maximum of eight key words, not included in the title and in order of importance, indicative of the paper's contents, with the headings keywords and *palabras clave* in boldface lowercase letters.

At the bottom of the page, with a reference mark to the title and in italics, include the date of reception and acceptance of the paper, as well as its Contributing Editor.

Use a Courier New 9 font for the abstract, *resumen* and addresses, and a Courier New 8 font for the reception and acceptance dates and Contributing Editor.

Introduction

The introduction should not exceed 500 words, briefly indicating the study's objectives and providing sufficient information to clarify the paper's basic focus and the hypothesis being tested.

Materials and Methods

Make this section as concise as possible, while giving all the information necessary to enable any specialist to evaluate the methodology used.

Results

This section should be as clear as possible, and limited to findings essential for establishing the paper's main points.

Discussion

Include a brief discussion regarding the validity of the results observed in relation to those of other published papers on the same topic, as well as a report on the paper's significance. Extensive discussion of the literature is discouraged.

Bibliography

Limit bibliographies to those works cited in the text which have been published or are "in press". If a paper is in press, this phrase should replace the year at the end of the bibliographic reference, in parentheses. For references in the text, cite the author's surname (capitalising the first letter only), followed by the year of publication in parentheses; when the entire reference is enclosed in parentheses, the surname(s) of the author(s) should be followed by a comma and the year. Cite unpublished observations, personal communiqués or works in preparation or under evaluation in the text only; rather than the year of publication, they should be followed by: "unpublished observation", "manuscript" ("MS") or "unpublished", "personal communiqué" ("pers. comm."), "in preparation" or "under evaluation" or "submitted". When the publication has more than three authors, cite only the first, followed by *et al.* In the bibliography, however, all authors' names should appear, separated by commas. Alphabetise bibliographic references; references by the same author should be put in chronological order. The names of journals should, preferably, not be abbreviated. Journal abbreviations should follow those indicated in *Periodical Title Abbreviations*. Eighth Edition. Gale Research Inc. Detroit; London. 1992. If this is not possible, they should be written without abbreviation.

Use a Courier New 9 font, with a three-space hanging indentation for each bibliographic reference.

Examples of bibliographic references:

- Of a journal:

Guirg, M. D. 1974. A preliminary consideration of the taxonomic position of *Palmaria palmata* (Linnaeus) Stackhouse = *Rhodymenia palmata* (Linnaeus) Greville. *J. Mar. Biol. Ass. (UK)* 54: 509-529.

- Of a book:

Sinderman, C. J. 1970. *Principal diseases of marine fish and shellfish*. Academic Press. London; New York: 870 pp.

- Of an article from a book which forms part of a series:

Fraga, F. and R. Prego. 1989. Condiciones hidrográficas previas a la purga de mar. In: *Las purgas de mar como fenómeno natural. Las mareas rojas* (Cuadernos da Área de Ciencias Mariñas). F. Fraga and F. G. Figueiras (eds.) 4: 21-44. Edición do Castro. Seminario de Estudos Galegos. Sada (A Coruña), Spain.

- Of an article from a symposium:

Figueiras, F. G. and F. Fraga. 1990. Vertical nutrient transport during proliferation of *Gymnodinium catenatum* (Graham) in Ría de Vigo, Northwest Spain. In: *Toxic Marine Phytoplankton Proceedings of the Fourth International Conference on Toxic Marine Phytoplankton* (June 26-30, 1989. Lund, Sweden). E. Graneli et al. (eds.): 144-148. Elsevier. New York.

Authors will be responsible for the completeness and accuracy of their bibliographic references.

Tables, figures, plates, maps and photographs or slides

All illustrations (figures, plates, maps and photographs or slides) should be originals, presented as computer software files apart from the type-written text. Include them only if they show special data; do not present data twice in the text, tables or illustrations.

Present illustrations in the definitive size to be printed, including captions, bearing in mind that the printed space on the page is 16.5 cm x 24 cm (including page numbers). If more than one illustration is to be included on a single page, just like the rest of the paper, present the page in its final format.

The thickness of the lines and the size of letters and others symbols should enable them to be clearly visible. Use no symbols smaller than 1.5 mm.

Use the same font on all tables and figures as is used in the text.

Figure captions should use lowercase letters, without boldface type.

Illustrations must be in black and white, and should not be formatted lengthways.

Figures should be drawn with a boxed-in format, closing the abscissas and ordinates with parallel lines. The names of variables should always be placed along the axes, flush with the ends.

Tables, however, should never have vertical lines.

Tables should bear roman numerals: table I., etc., with their captions above the table. Use arabic numerals for illustrations (figures, plates, maps and photographs or slides), and title all of them figures: figure 1., etc., with their captions below.

Centre the first line of a caption, and use hanging indentation on subsequent lines, indenting to the beginning of the first line's text, and using up the whole width of the printed page (16.5 cm). Use a Courier New 9 font.

Illustrations should, preferably, be programmed in Excel, Harvard Graphics, Surfer, Map View, Corel Draw, or Power Point. Illustrations should be submitted in the same program that was used to create them.

Illustrations presented in an electronic format should always be scanned as grey-scale images -so that they can be manipulated more efficiently- at final publication size or somewhat larger, and with a resolution of 300-600 ppp. Images not embedded within another application (e.g., Power Point) should be sent separately as .tif or .eps files.

Submissions

Originals sent to *Informes Técnicos. Instituto Español de Oceanografía* must be unpublished. Simultaneous submissions or papers which have been accepted by or presented to another publication will not be accepted.

Originals should be sent by email: publicaciones@md.ieo.es. Authors should keep their own copy of the original.

Reception of these originals will be confirmed.

Papers not meeting the norms of this publication will be returned to their authors for correction before they are reviewed.

Papers will be critically reviewed by at least two referees.

After evaluation, papers will be returned to the first author so that they may be revised in keeping with the referees' comments and criticism. Authors should return the revised original and one copy to the corresponding coordinator. The editor will then accept or reject the paper.

Return the corrected original within two weeks; if not, the editor may change the reception date of the original to be included in the published version, substituting the reception date of the corrected original.

If authors fail to meet the aforesaid two-week deadline, the editor reserves the right to publish the paper without the authors' revisions, declining any responsibility for errors which could appear in the published version.

Deadline for reception of originals

Submissions received after the first week of September cannot be included in the following year's editorial programming. Therefore, their publication during that year cannot be guaranteed.

Proofs

Authors must limit their proof corrections to typographical errors. Corrected proofs should be returned within two weeks; after this period, the editor reserves the right to publish the paper uncorrected by the authors or cancel its publication.

Courtesy copies

The first author, or the coordinator, will receive 10 courtesy copies of the issue in which his work appears.

INFORMES TÉCNICOS. INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA

Guía para los autores (*Guide for authors*)

La guía para los autores se puede consultar en las últimas páginas de esta publicación (*For the Guide for Authors see the last pages of this publication*).

Derechos (*Copyright*)

Mediante el envío del original, el autor o autores aceptan que los derechos (*copyright*) de su artículo sean transferidos al organismo editor de **INFORMES TÉCNICOS**, si el artículo es aceptado para su publicación, siendo esta transferencia de derechos efectiva desde el momento de dicha aceptación.

El copyright abarca los derechos exclusivos para reproducir y distribuir el artículo, incluyendo separatas, reimpressiones, reproducciones fotográficas o fotostáticas, microformatos, microfilmaciones o cualquier otra reproducción de naturaleza similar, así como traducciones.

La reproducción fotográfica, microfilmada o cualquier otra reproducción del texto, figuras, tablas, etc. de esta publicación está prohibida sin permiso expreso del organismo editor de **INFORMES TÉCNICOS**, dicho permiso, en cuanto a derechos, no será extensivo a la reproducción, para distribución general, para su divulgación o para venta, salvo que así sea expresado por escrito en el permiso de autorización.

El uso de términos descriptivos en general, citando nombres comerciales o marcas registradas, no significa que se posean derechos sobre los mismos, los cuales están protegidos por las leyes vigentes. Tampoco significa que el editor respalde o promueva dichas firmas o marcas, sino que simplemente se citan por los autores a título meramente informativo.

*By submitting a paper, the author or authors accept transferral, of the article's copyright to the publisher of **INFORMES TÉCNICOS**, if the article is accepted. This copyright transfer is effective from the moment of this acceptance.*

The copyright comprises exclusive rights for the paper's reproduction and distribution, including: offprints, reprints, photographic or photostatic reproductions, microformats, microfilm or any other similar reproduction, as well as translations.

*Reproduction by photocopying, microfilm, or any other method of the text, figures, tables, etc. of this publication is prohibited without the express permission of the publisher of **INFORMES TÉCNICOS**. This permission, as far as the copyright is concerned, will not extend to reproduction for general distribution or sale, unless so specified in the authorization permit.*

The use of general descriptive terms citing brand names or trademarks does not indicate any ownership of rights regarding them, which is covered by the applicable laws. Use of such terms does not imply that the editor endorses or promotes these companies or brands; the authors cite them for merely informative purposes.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CIENCIA