

## **Análisis de la ictiofauna infralitoral en el sureste español (Mediterráneo Occidental).**

José A. Reina Hervás

Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias,  
Universidad de Málaga, Apart. 59, E-29080 Málaga

**Résumé :** Ce travail présente une étude sur la distribution, l'abondance, la diversité et la structure du peuplement ichthyologique de l'étage infralittoral de la côte Sud-méditerranéenne espagnole. Au cours de la campagne réalisée de 1980 à 1983, 131 espèces ont été capturées à l'aide d'une senne de plage avec poche, connue sous la dénomination de "jábega" et de "boliche". En fonction de la distribution géographique actuelle des espèces pêchées on peut mettre en évidence à 74,3 % le caractère nettement atlantique des poissons fréquentant l'étage infralittoral de la côte méditerranéenne espagnole. L'endémisme tombe à 6,9 %. *Pseudupeneus prayensis* (Cuvier, 1829) (F. Mullidae) et *Hyporhamphus picará* (Valenciennes, 1846) (F. Hemirhamphidae), sont signalés pour la première fois sur les côtes méditerranéennes de l'Europe.

**Summary :** During a study of the inshore small-mesh trawling survey of the Southern Spanish coast from 1980 to 1983, 131 species of fishes were taken. Data is given on this paper about the abundance, diversity and community composition of each species and a study of the biogeographical affinities of this population is established according to the actual geographical distribution in the world. Species with affinities atlantics prevail with 74.3 %, while the fish endemics in the area represent only 6.9 %. The catch of *Pseudupeneus prayensis* (F. Mullidae) and *Hyporhamphus picarti* (F. Hemirhamphidae) represent the first record of fish species from the European coast of the Mediterranean sea.

### INTRODUCCIÓN

La fauna ictiológica litoral del Mar de Alborán es poco conocida, limitándose los escasos trabajos existentes a la elaboración de listas faunísticas, como García *et al.* (1981), o bien a simples citas aisladas. Por el contrario, ha sido bien estudiada en otros puntos de la costa española, como los llevados a cabo por Rubio (1953) en Blanes (Gerona, España), y los de Chesney e Iglesias (1979) e Iglesias (1981, 1983) en las rias gallegas.

En el presente trabajo, que forma parte de una campaña llevada a cabo por el Dep. de Zoología de la Univ. de Málaga, con la finalidad de analizar las características faunísticas del Mar de Alborán, se ha pretendido realizar un estudio sobre la ictiofauna que frecuenta y se desarrolla en el margen superior (0-10 metros de profundidad) del piso infralitoral (término según Pérès & Picard, 1964) de la costa mediterránea andaluza.

Los objetivos marcados para su realización fueron el de analizar las fluctuaciones, tanto espaciales como temporales, de la abundancia, diversidad y estructura de las comunidades de peces, así como un estudio de las afinidades biogeográficas de sus poblaciones.

## MATERIAL Y MÉTODOS

## AREA DE ESTUDIO

El área estudiada ( $36^{\circ} 10' - 36^{\circ} 50' N$  y  $4^{\circ} 40' - 6^{\circ} 30' W$ ) se localiza en la costa Surmediterránea española, dentro de los límites del Mar de Alborán (figura 1). Sobre dicho litoral se eligieron ocho zonas sobre las que realizar el muestreo, con el fin de comparar las características ictiológicas de cada una de ellas, tanto por su localización geográfica como por la naturaleza de sus fondos.

Desde el punto de vista biogeográfico las costas del SE de España, se enclavan dentro de la provincia Atlanto-mediterránea que viene e extenderse desde el Cabo Finisterre a Cabo Verde, incluyendo el Mar de Alborán hasta el Golfo de Gábes en Túnez (Quignard & Ben Othman, 1979). Por su situación estratégica en la zona el área de estudio, va a permitir tener acceso a información muy importante en relación al intercambio de especies que se realiza entre el Atlántico y el Mediterráneo, a través del Estrecho de Gibraltar.

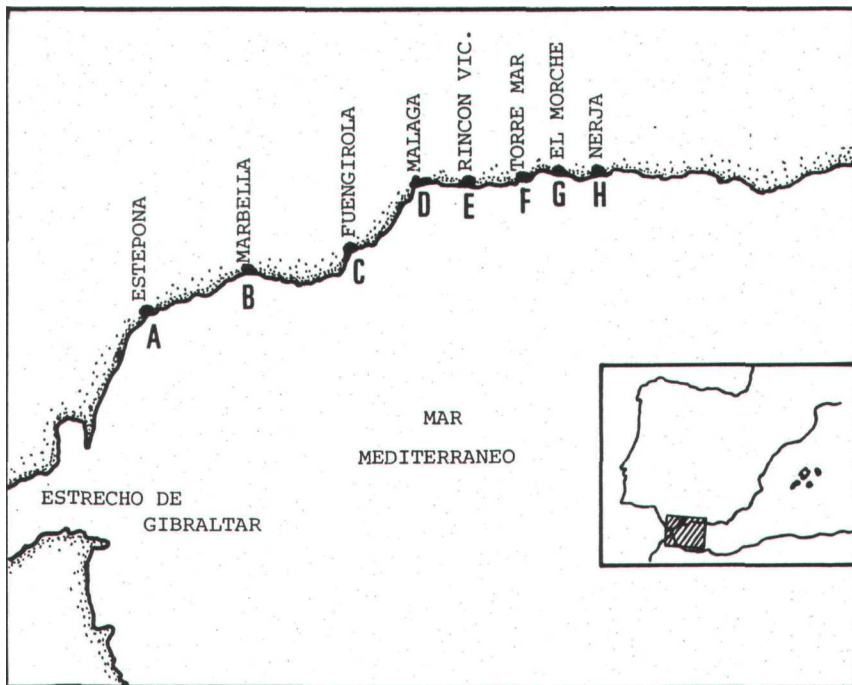


Fig. 1. Localización geográfica del área de estudio y sectores muestreados.

**MATERIAL**

El material sobre el que se ha realizado el presente estudio, proviene de las capturas comerciales llevadas a cabo con una red artesanal de arrastre litoral, tipo Jábega y Boliche, que poseía aberturas de malla de 4.0 mm. en el copo. Los arrastres tuvieron una duración media de 45 minutos, realizados sobre una distancia de 200 metros, en sentido perpendicular a la orilla de la playa y entre los 0-10 metros de profundidad (figura 2). El área barrida se estimó en 3500 m<sup>2</sup> por arrastre (Reina, 1985).

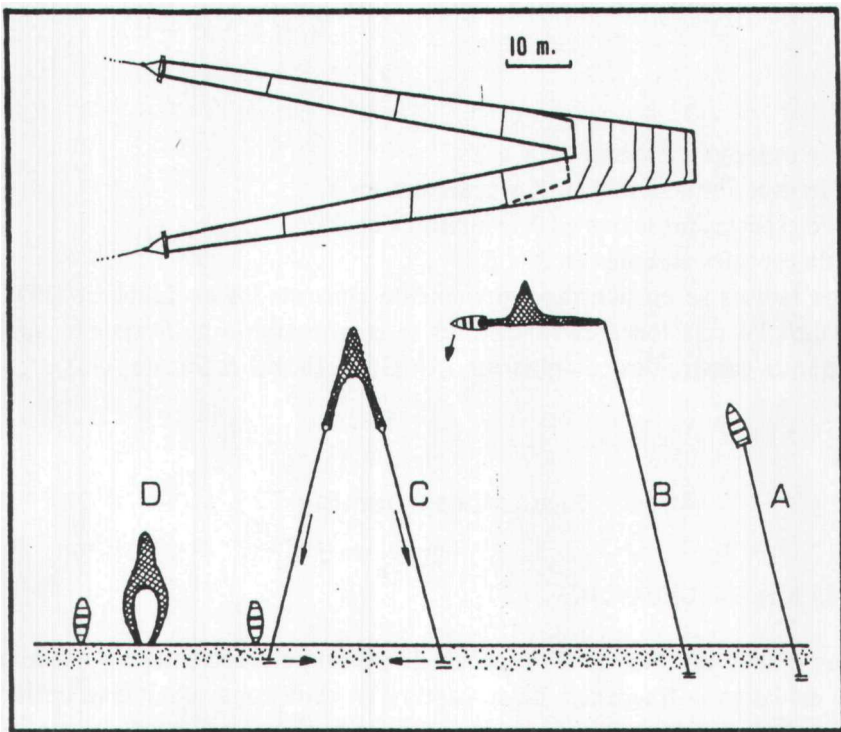


Fig. 2. Arte de pesca empleado y fases de su calado.

Se analizaron las capturas de 310 pescas, entre julio de 1980 y diciembre de 1983. De cada pesca se tomó nota de la fecha, localidad y especies capturadas (peces y fauna acompañante), especificando el número, talla y peso de los ejemplares capturados ; hora y tiempo de duración del arrastre ; temperatura ambiental y superficial del agua, así como datos de la climatología reinante.

**TRATAMIENTO DE DATOS**

El cálculo de la frecuencia se realizó por el cociente entre el número de arrastres en que aparece una determinada especie y el número total analizados en cada sector.

La diversidad específica se cálculo por el índice de Shannon y Weaver (1963).

Para conocer el grado de afinidad entre zonas por sus poblaciones de peces, se han utilizado dos índices cualitativos, partiendo de una matriz de datos donde unicamente constaba el número de especies presentes y ausentes entre dos zonas dadas, X e Y, del total de especies datadas en el área muestreada, 131 en total.

$$\text{Índice de Jacquard} = \frac{a}{a + b + c}$$

$$\text{Índice de Sokal + Michener} = \frac{a + d}{a + b + c + d}$$

Donde :

a = n° de especies presentes en X e Y

b = n° de especies ausentes en X y presentes en Y

c = n° de especies presentes en X y ausentes en Y

d = n° de especies ausentes en X e Y.

Dichos índices se encuentran ampliamente comentados en Lleonart (1977). En ambos casos las relaciones entre sectores se representaron gráficamente mediante dendrogramas construidos con algoritmo UPGMA (Sokal & Sneath, 1963).

## RESULTADOS Y DISCUSION

### DISTRIBUCIÓN Y ANUNDANCIA

Se han datado un total de 131 especies de peces, pertenecientes a 45 familias, su relación así como la frecuencia de su captura en cada zona se detallan en la Tabla 1. En dicha tabla se incluye a todas las especies capturadas, en estado adulto o en algunas de sus fases larvaria o postlarvaria. Igualmente se tiene que hacer la salvedad, que dado que las redes cuyas capturas se analizan solo actuan en zonas de playa despejadas y sin obstáculos, la lista faunística que se da sufre un detrimento explicable, en relación a especies cuyo hábitat habitual es el rocoso.

La fauna acompañante estaba constituida por 23 especies de crustáceos, 11 equinodermos, 10 moluscos y 2 cnidarios.

Siguiendo la metodología de Guille (1970) se han agrupado a las especies por la frecuencia de su captura en tres categorías :

- Especies constantes (**f >0.5**) .- Con un total de nueve especies, destacando entre todas a *Sardina pilchardus* (sardina), *T. trachurus* (jurel) y *Pagellus acarne* (aligote y besugo), cuya frecuencia de captura ha sido superior al 0.95 en todas las zonas.

TABLA 1. Frecuencia de las especies capturadas en cada uno de los sectores analizados d el SE espatol.

	A	B	C	D	E	F	G	H
<b>F. TORPEDINIDAE</b>								
<i>Torpedo marmorata</i> Risso, 1810	.06	.08	-	.01	-	-	-	-
<b>F. RAJIDAE</b>								
<i>Raja</i> ( <i>Dipturus</i> ) <i>batis</i>	-	-	-	.01	-	-	-	-
<i>Raja</i> ( <i>Raja</i> ) <i>asterias</i> Delaroche, 1809	-	-	-	.01	-	-	-	.01
<b>F. CLUPEIDAE</b>								
<i>Sardina pilchardus</i> (Walbaum, 1792)	1	.92	.98	1	.98	1	1	1
<i>Sardinella aurita</i> Valenciennes, 1847	.06	-	-	-	-	-	-	.01
<i>Alosa fallax</i> (Lacepede, 1803)	-	-	.01	-	-	-	-	-
<b>F. ENGRAULIDAE</b>								
<i>Engraulis encrasicolus</i> (L., 1758)	.73	.66	.78	.96	.94	.61	.83	.81
<b>F. ANGUILLIDAE</b>								
<i>Anguilla anguilla</i> (L., 1758)	-	-	-	.01	-	-	-	-
<b>F. MURAENIDAE</b>								
<i>Muraena helena</i> L., 1758	.06	-	.03	-	-	-	-	-
<b>F. CONGRIDAE</b>								
<i>Conger conger</i> (L., 1758)	.37	-	.24	.21	.19	-	-	.13
<i>Ariosoma balearicum</i> (Delaroche, 1809)	.13	-	.01	.02	-	-	-	.06
<b>F. OPHICHTHIDAE</b>								
<i>Ophirus serpens</i> (L., 1758)	.12	-	.03	.01	-	-	-	.06
<i>Dalophis imberbis</i> (Delaroche, 1809)	-	-	-	-	-	-	-	.04
<i>Apterichthys caecus</i> (L., 1758)	-	-	-	-	-	-	-	.01
<b>F. BELONIDAE</b>								
<i>Belone belone</i> (L., 1761)	.3	.62	.22	.42	.35	-	-	.35
<b>F. EXOCOETIDAE</b>								
<i>Cheibpogon heterurus</i> (Rafinesque, 1810)	-	-	-	-	-	-	-	.01
<b>F. SYNGNATHIDAE</b>								
<i>Hippocampus hippocampus</i> L., 1758)	.09	-	.2	.25	.3	-	.37	.44
<i>Hippocampus ramulosus</i> Leach, 1814	.51	.47	.5	.32	.22	-	-	.56
<i>Syngnathus typhle</i> L., 1758	.36	.42	.47	.2	.35	.16	.27	.86
<i>Syngnathus acus</i> L., 1758	.35	.27	.35	.24	.35	.16	.26	.81
<i>Syngnathus abaster</i> Risso, 1826	.42	-	.27	-	.19	-	-	.85
<i>Syngnathus rostellatus</i> Nilsson, 1855	-	-	-	.01	-	-	-	.07
<i>Nerophis ophidion</i> (L., 1758)	-	-	-	-	-	-	-	.33
<i>Nerophis maculans</i> Rafinesque, 1810	-	-	-	-	-	-	-	.02
<i>Entelurus aequoreus</i> (L., 1758)	-	-	-	-	-	-	-	.01
<b>F. GADIDAE</b>								
<i>Phycis</i> (L, 1766)	-	-	-	-	-	-	-	.01
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i> (L., 1758)	-	-	-	.01	-	-	-	-
<b>F. ZEIDAE</b>								
<i>Zeus faber</i> L., 1758	-	-	-	-	-	-	-	.02
<b>F. CAPROIDAE</b>								
<i>Capros aper</i> (L., 1758)	-	-	-	-	-	-	-	.03
<b>F. SERRANIDAE</b>								
<i>Serranus cabrilla</i> (L., 1758)	.01	-	.15	-	.09	-	-	.15
<i>Serranus hepatus</i> (L., 1758)	-	-	.01	.02	-	-	-	.09
<i>Serranus scitoba</i> (L., 1758)	-	-	-	-	-	-	-	.03
<i>Epinephelus alexandrinus</i> (Valenn., 1828)	-	-	-	-	-	-	-	.01
<i>Epinephelus guazza</i> (L., 1758)	.02	-	-	-	-	-	-	-

F. MORONIDAE							
<i>Dicentrarchus labrax</i> (L., 1758)	.02	-	-	.03	-	-	.03
<i>Dicentrarchus punctatus</i> (Bloch, 1792)	.09	-	.07	.06	.1	.09	.13
F. APOGONIDAE							
<i>Apogon imberbis</i> (L., 1758)	-	-	-	-	-	-	.01
F. CARANGIDAE							
<i>Seriola dumerili</i> (Risso, 1810)	-	-	-	.01	.02	-	.02
<i>Trachynotus ovatus</i> (L., 1758)	.17	-	.42	.97	.83	.17	.23
<i>Trachurus trachurus</i> (L., 1758)	1	.98	.98	1	1	.95	.97
<i>Trachurus picturatus</i> (Bowdich, 1825)	.24	-	.02	-	-	-	.03
<i>Trachurus mediterraneus</i> (Steind., 1868)	-	-	.01	.01	-	-	.01
<i>Caranx rhonchus</i> E. Geoffroy, 1817	.01	-	-	.01	-	-	-
F. SCIANIDAE							
<i>Sciaena umbra</i> L., 1758	.01	-	-	-	.01	-	-
F. MULLIDAE							
<i>Mullus barbatus</i> L., 1758	.03	.12	.03	.09	.02	-	.08
<i>Mullus surmuletus</i> L., 1758	.63	.62	.67	.72	.56	.72	.48
<i>Pseudupeneus prayensis</i> (Cuvier, 1829)	-	-	-	-	-	-	.01
F. POMADASYIDAE							
<i>Pomadasy bennetti</i> (Lowe, 1841)	-	-	-	-	-	-	.02
F. SPARIDAE							
<i>Dentex dentex</i> (L., 1758)	.01	-	-	-	-	-	-
<i>Sarpa salpa</i> (L., 1758)	.07	-	.1	.1	-	-	.07
<i>Boops boops</i> (L., 1758)	.79	-	.77	.86	.63	.53	.83
<i>Spondylisoma cantharus</i> (L., 1758)	.32	.16	-	.09	-	-	.2
<i>Oblada melanura</i> (L., 1758)	.01	.06	.04	-	-	-	.03
<i>Diplodus annularis</i> (L., 1758)	.12	-	.02	-	-	-	.23
<i>Diplodus bellottii</i> (Steind., 1882)	-	-	.02	.07	-	-	.01
<i>Diplodus cervinus</i> (Lowe, 1838)	.17	-	.1	.01	-	-	.01
<i>Diplodus sargus</i> (L., 1758)	.17	-	.31	.29	.47	-	.34
<i>Diplodus vulgaris</i> (S. Hilaire, 1817)	.61	.79	.61	.52	.79	.32	.58
<i>Sparus auriga</i> (Valenn., 1843)	-	-	-	-	-	-	.02
<i>Sparus aurata</i> L., 1758	-	-	-	-	-	-	.03
<i>Sparus pagrus</i> L., 1758	.02	-	.08	.27	-	-	.2
<i>Lithognathus mormyrus</i> (L., 1758)	.62	.79	.56	.73	.62	.47	.57
<i>Pagellus acarne</i> (Risso, 1826)	1	1	1	.98	.97	.82	.97
<i>Pagellus bogaraveo</i> (Brunnich, 1768)	-	.09	-	-	-	-	.13
<i>Pagellus erythrinus</i> (L., 1758)	-	.19	.22	.23	.17	-	.2
<i>Pagellus coupei</i> Dieuzeide, 1960	-	-	-	-	-	-	.01
F. CENTRACANTHIDAE							
<i>Spicara maena</i> (L., 1758)	-	-	.04	.09	-	-	.2
<i>Spicara flexuosa</i> Rafinesque, 1810	-	-	-	-	-	-	.12
<i>Spicara smaris</i> (L., 1758)	-	-	-	-	-	-	.02
F. POMACENTRIDAE							
<i>Chromis chromis</i> (L., 1758)	.02	-	.04	-	.02	-	.13
F. LABRIDAE							
<i>Labrus bergylta</i> Ascanius, 1767	.01	-	-	-	-	-	.01
<i>Symphodus rostratus</i> (Bloch, 1797)	-	-	-	-	-	-	.22
<i>Symphodus roissali</i> (Risso, 1810)	-	-	-	-	-	-	.05
<i>Symphodus ocellatus</i> (Forsskal, 1775)	-	-	.08	-	-	-	-
<i>Symphodus melops</i> (L., 1758)	-	-	.04	-	-	.07	.03
<i>Symphodus cinereus</i> (Bonaterre, 1788)	.22	-	.33	-	-	-	.51
<i>Centrolabrus exoletus</i> (L., 1758)	-	-	-	-	-	-	.01
<i>Coris julis</i> (L., 1758)	.16	-	.31	-	.25	-	.32
<i>Thalassoma pavo</i> (L., 1758)	-	.01	-	-	-	-	.01



F. AMMODYTIDAE								
<i>Gymnammodytes cicereilus</i> (Rafines., 1810)	-	-	-	.01	-	-	-	-
F. TRACHICHINAE								
<i>Trachinus draco</i> L., 1758	-	.37	.96	.97	.67	-	.26	.25
<i>Trachinus araneus</i> Cuvier, 1829	-	-	-	.01	-	-	-	-
<i>Echiichthys vipera</i> (Cuvier, 1929)	.01	-	.02	-	-	-	-	-
F. URANOSCOPIDAE								
<i>Uranoscopus scaber</i> L., 1758	-	-	-	-	-	-	-	.02
F. SCOMBRIDAE								
<i>Scomber scombrus</i> L., 1758	-	-	.04	-	-	-	.01	.02
<i>Sarda sarda</i> (Bloch, 1793)	-	-	.02	.02	-	-	-	.03
GOBIIDAE								
<i>Gobius cruentatus</i> Gmelin, 1789	-	-	.08	-	-	-	-	.07
<i>Gobius paganellus</i> L., 1758	-	-	.02	-	-	-	-	.02
<i>Gobius cobitis</i> Pallas, 1811	-	-	.04	-	-	-	-	-
<i>Gobius strictus</i> Fage, 1907	-	-	-	-	-	-	-	.01
<i>Gobius niger</i> L., 1758	.01	-	.02	.01	.01	-	-	.02
<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i> (Val. 1837)	.09	-	-	-	-	-	-	.09
<i>Pomatoschistus minutus</i> (Pallas, 1770)	.11	-	.29	.16	.14	.12	-	.1
<i>Pomatoschistus knerii</i> (Steind., 1861)	-	-	-	-	-	-	-	.21
<i>Pomatoschistus quagga</i> (Heckel., 1840)	-	-	.37	.52	.42	-	.36	.42
<i>Pomatoschistus marmoratus</i> (Risso, 1810)	.17	-	.29	.09	.09	-	-	.2
<i>Pomatoschistus microps</i> (Kryer, 1838)	-	.1	.04	.1	-	-	-	-
<i>Crystallogobius linearis</i> (V. Duben, 1845)	-	-	.24	.17	-	.09	-	.2
<i>Aphia minuta</i> (Risso, 1810)	.1	-	.13	.12	.09	-	-	.06
<i>Pseudaphya ferreri</i> (O. Buen & Fage, 1908)	-	-	-	-	-	-	-	.02
F. CALLIONYMIDAE								
<i>Callionymus risso</i> Le Sueur, 1814	-	-	-	-	-	-	-	.02
F. BLENNIIDAE								
<i>Blennius sanguinolentus</i> Pallas, 1811	-	-	-	-	-	-	-	.02
<i>Blennius incognitus</i> Bath, 1968	-	-	.01	-	-	-	-	.01
<i>Blennius gattorugine</i> Brunnich, 1768	.01	-	.01	.01	-	-	-	-
<i>Blennius pilicornis</i> Cuvier, 1829	-	-	.04	.01	-	-	-	.01
<i>Blennius tentacularis</i> Brunnich, 1768	.02	-	-	-	.01	-	-	.01
F. OPHIDIIDAE								
<i>Ophidion barbatum</i> L., 1758	-	-	-	.01	-	-	-	.02
F. STROMATEIDAE								
<i>Stromateus fiatola</i> L., 1758	-	-	-	-	-	-	-	.02
F. SPHYRAENIDAE								
<i>Sphyaena sphyraena</i> (L., 1758)	-	-	-	.16	.23	.09	.1	.1
F. MUGILIDAE								
<i>Oedalechilus labeo</i> (Cuvier, 1829)	-	-	.02	.06	.09	-	.2	.23
<i>Liza saliens</i> (Risso, 1810)	-	-	.01	-	-	-	-	-
<i>Liza ramada</i> (Risso, 1826)	.01	-	.04	.01	-	-	-	.01
<i>Liza aurata</i> (Risso, 1810)	.62	.39	.47	.53	.48	-	.32	.13
F. ATHERINIDAE								
<i>Atherina presbyter</i> Cuvier, 1829	.64	-	.28	.72	.57	.63	.59	.6
<i>Atherina hepsetus</i> L., 1758	-	-	.12	.26	.11	-	-	.31
F. SCORPAENIDAE								
<i>Scorpaena porcus</i> L., 1758	.51	-	.49	-	.33	-	.35	.48
<i>Scorpaena scrofa</i> L., 1758	-	-	-	-	-	-	.01	.02
F. TRIGLIDAE								
<i>Trigla lucerna</i> L., 1758	.22	.12	.1	.37	.12	.09	-	.48

<b>F. SCOPHTALMIDAE</b>							
<i>Scophtalmus rhombus</i> (L., 1758)		.01	.02		.01		.07
<b>F. BOTHIDAE</b>							
<i>Bothus podas</i> (Delaroche, 1809)	.08	.08	.23	.17		.23	.17
<i>Amoglossus thori</i> Kyle, 1913	.18	.24	.32	.09	.12	.31	.48
<i>Amoglossus imperialis</i> (Rafin., 1810)							.02
<i>Amoglossus laterita</i> (Walbaum, 1792)			.2	.21			.08
<i>Amoglossus kessleri</i> Schmidt, 1915	.3	.2	.17				.14
<b>F. SOLEIDAE</b>							
<i>Buglossidium luteum</i> (Risso, 1810)			.33	.72			.58
<i>Solea jascaris</i> (Risso, 1810)	.61	.33	.04				
<i>Solea impar</i> Bennett, 1831			.04				
<b>F. BALISTIDAE</b>							
<i>Batistes carolinensis</i> Gmelin, 1789		.01					.02
<b>F. GOBIESOCIDAE</b>							
<i>Lepadogaster lepadogaster</i> (Bonnat., 1788)			.07				.06
<i>Lepadogaster candollei</i> Risso, 1810	.06	.08	.01				

- Especies temporales ( $0.5 > f > 0.1$ ) .- Con 25 especies pertenecientes a familias cuyos representantes, en grupos más o menos numerosos, aparecen en una cierta época del año. Sobre todo durante los meses de primavera y verano, al tratarse en su mayor proporción de individuos de pocas semanas de vida que conforme van alcanzando una mayor talla se alejan de la costa, o bien se trasladan a sustratos como es el rocoso donde la acción de las redes de arrastre resultan ineficaces. Casos típicos son las especies *Belone belone* (aguja), *Mullus barbatus* (salmonete), *Diplodus sargus* y *D. vulgaris* (sargos), *Pagellus erythrinus* (breca) y *Trigla lucerna* (rubio).

- Especies accidentales ( $f < 0.1$ ) .- Constituyen el grupo de especies más importantes de la ictiofauna infralitoral en el SE de España, habiéndose datado un total de 97 especies lo que representa el 74 % de todas las datadas. De ellas, 17 se capturaron una sola vez, siendo la localidad de Nerja (H) la que ha presentado un mayor número de ellas con 36 de un total de 110. La presencia de estas especies se debe a razones de tipo trófico principalmente, además de un cierto número de ellas que habitan en zonas inaccesibles a la red de pesca y que son capturadas eventualmente cuando se alejan de dicha zona.

De igual forma, si nos fijamos en la Figura 3, parece existir una relación entre la variación mensual del número de especies y la biomasa capturada con la temperatura del agua. Es durante el periodo de abril a octubre, cuando se vienen capturando un mayor número de especies y biomasa, registrándose en dicho periodo las más altas temperaturas, tanto del agua como del ambiente, en el área analizada.

Dicho periodo coincide, asimismo con el de freza de un gran número de especies, razón por la cual la composición en tallas y edad de los ejemplares capturados refleja un elevado porcentaje, superior al 50 %, de individuos en su primer año de vida. Lo que viene a dar a este piso infralitoral el carácter de ser un área de de-



sarrollo de individuos jóvenes de un elevado número de especies que conforme van alcanzando una mayor talla, se alejan a zonas de mayor profundidad caso del salmónete (*Mullus barbatus*) y aligote (*Pagellus acarne*), o bien a sustratos inaccesibles a las redes de boliche.

Russel (1930-47) y Rubio (95) son autores que han relacionado este tipo de ictiofauna infralitoral con distintas variables. Russel en Plymouth (Inglaterra) con la salinidad, temperatura, fósforo y plancton de las aguas. Mientras que Rubio relaciona en aguas Blanes (Gerona, España), la corriente marina y el estado general del mar con la cantidad y tamaño de las capturas. En ambos casos, dichos autores confirman una cierta correspondencia entre dichas variables y las poblaciones de peces del área analizada por ellos.

ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD

La comunidad de peces en el piso infralitoral de la costa surmediterránea española esta dominada en número por los individuos de las familias Clupeidae (*Sardina pilchardus*), Engraulidae (*Engraulis encrasicolus*) y Carangidae (*Trachurus trachurus*), y en biomasa por las familias Carangidae (*T. trachurus*), Sparidae (*Pagellus acarne* y *Boops boops*) y Mullidae (*Mullus sp.*). (Figura 4).

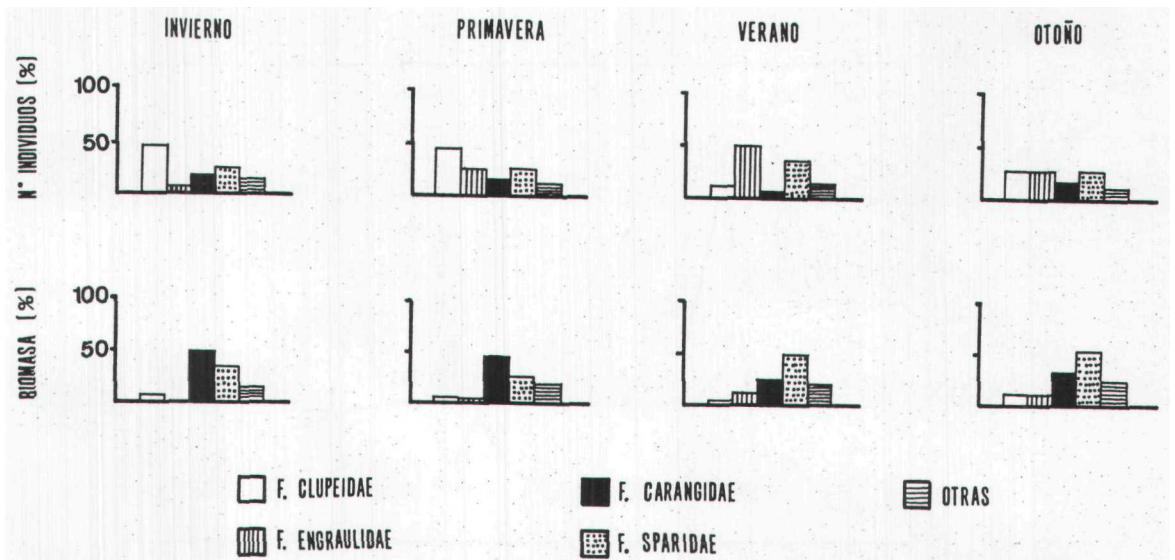


Fig. 4. Variaciones estacionales en el número de individuos y biomasa (kg.) de las principales familias de peces capturadas en el SE de España.

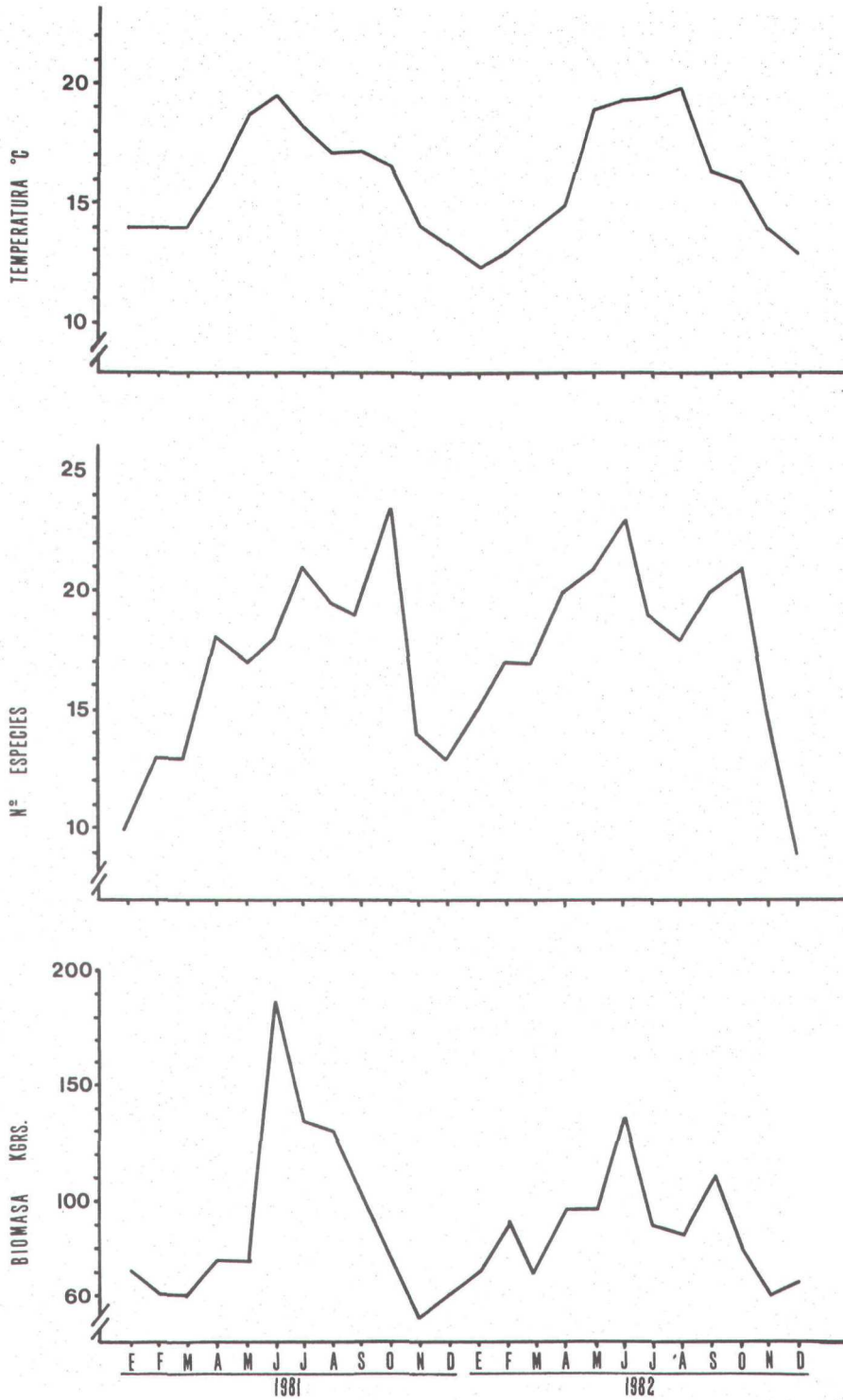


Fig. 3. Variaciones mensuales de la temperatura superficial del agua en comparación con el número de especies y la biomasa capturada.

A excepción de la especie *T. trachurus* que presenta una abundancia, tanto en número como en peso, muy constante a lo largo del año, el resto de las especies han presentado unos ciclos de abundancia muy estacionales, Tales son los casos de los clupeiformes *Sardina pilchardus* y *Engraulis encrasicolus*, y de los espáridos *Pagellus acarne* y *Boops boops* (Figura 5).

Asimismo, hay que destacar como es durante la noche cuando se comprobó la mayor riqueza específica, así como el mayor volumen en peso y talla de los ejemplares de gran talla hacia aguas más costeras durante la noche y que durante el día se encuentran a una mayor profundidad. El motivo de esta ascensión se piensa que esta relacionado con la búsqueda de alimento.

Livingston (1976) en el Norte de Florida y Lasiak (1984) en Algoa Bay (Sudáfrica), comprobaron como durante la noche se capturaba un mayor número de especies y biomasa que durante el día. A la vez que notaban la presencia de especies cuya pesca se realizaba exclusivamente durante la noche. Igualmente nos ha ocurrido a nosotros durante la realización del presente estudio, destacando a los centracántidos *Spicara maena*, *S. smaris* y *S. flexuosa*, el singnátido *Entelurus aequoreus* cuya presencia en el Mediterráneo únicamente había sido detectada en dos

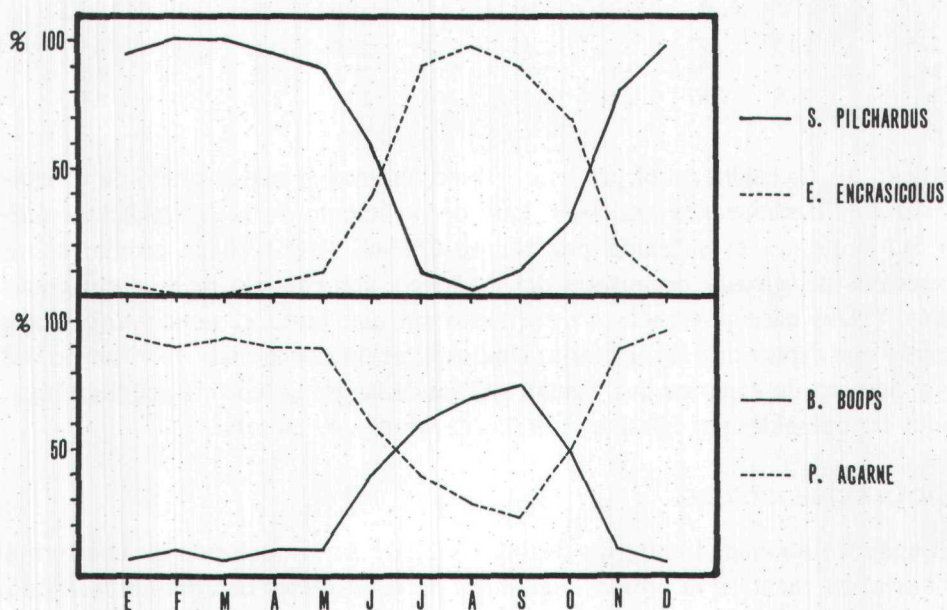


Fig. 5. Ciclos comparativos de abundancia anual en el número de individuos de los clupeiformes *S. pilchardus* y *E. encrasicolus*, y entre los espáridos *P. acarne* y *B. boops*.

ocasiones en el año 1917 por Lozano Rey (1947), el pez volador *Cheilopogon heterurus* y ejemplares de gran talla de espáridos (*Oblada melanura*, *Spondylisoma cantharus*, *Pagellus acarne*, *Sparus pagrus*, entre otros), así como el trígido *Trigla lucerna* capturado en gran cantidad durante estas horas de la noche.

## DIVERSIDAD

En la Tabla 2 se exponen los valores alcanzados por la diversidad en cada uno de los sectores durante la primavera y verano de 1981. Se observa, en general, unos valores muy elevados de la diversidad, así como una clara variación estacional, registrándose un aumento progresivo en sentido Este-Oeste durante la primavera y en sentido inverso durante el verano. Dichos valores, según se ha podido comprobar, están sujetos a grandes variaciones incluso de un día para otro, siendo los verdaderos responsables del aumento o disminución de la diversidad en un sector dado las poblaciones de *Sardina pilchardus*, *Engraulis encrasicolus* y *Trachurus trachurus*, cuyos ejemplares capturados pueden representar hasta el 90% de la captura total.

Iglesias (1983) analizando la ictiofauna de la zona de playa (2-6 metros de profundidad) en la Ria de Muros y Noya (Galicia), da los valores de 2.42 (primavera) y 2.74 (verano) para la diversidad alcanzada en el área. Datos que compa

TABLA 2. Diversidad (índice de Shannon y Weaver) de las capturas en cada uno de los sectores, durante el año 1981.

	A	B	C	D	E	F	G	H	Media
Primavera	2.83	2.77	2.91	2.56	2.51	2.45	2.11	1.94	2.51
Verano	2.95	2.98	2.97	2.97	2.83	3.03	3.11	3.52	3.04
Media	2.89	2.87	2.94	2.76	2.67	2.74	2.61	2.73	2.78

rados con los obtenidos en el presente trabajo, destaca el mayor grado de diversidad del área mediterránea analizada. Este decrecimiento de la diversidad en sentido Sur-Norte, ya es señalado por Mufloz-Chápuli (1985) en su estudio sobre los escualos pelágicos y demersales del Atlántico, comentando dicho autor como Blondel (1979) hace referencia a este hecho sin que hasta el momento se haya obtenido una explicación satisfactoria. Una explicación pueda estar en el hecho del mayor número de especies que vienen utilizando la franja costera mediterránea, 131, que las obtenidas por Iglesias en la Ria de Muros, 49 en total.

## AFINIDAD ENTRE SECTORES

El análisis de afinidad entre los distintos sectores se ha realizado de una forma cualitativa, en cuanto a la presencia/ausencia de las especies datadas en cada uno de ellos, en relación al número total de especies capturadas. En la figura 6 se expresan los dendrogramas obtenidos.

De los dos índices utilizados el de Sokal y Michener es el que ha presentado los valores de similaridad más elevados entre sectores, separando a los de mayor riqueza específica, como son Estepona (A), Fuengirola (C), Málaga (D) y Nerja (H) del resto. Por el contrario el índice de Jacquard que no tiene en cuenta las dobles ausencias de especies entre zonas, ha separado en sus dos primeras dicotomías a

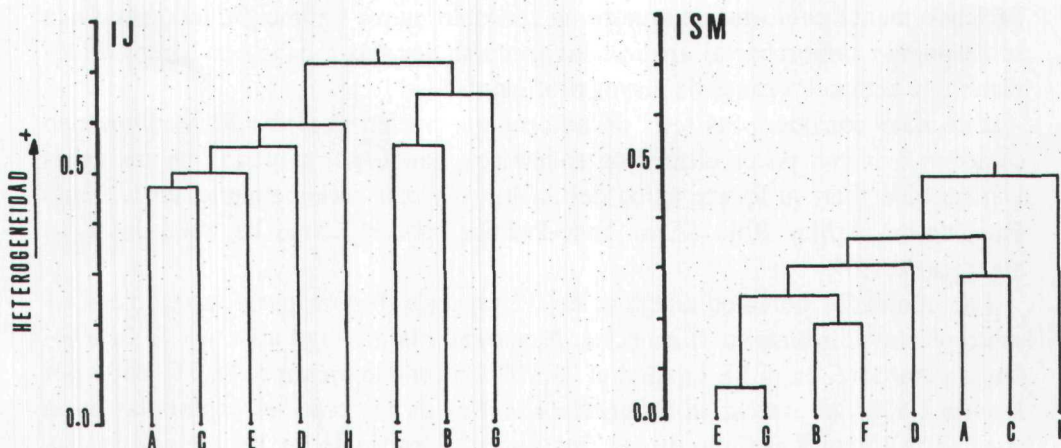


Fig. 6. Dendrogramas elaborados mediante algoritmo UPGMA a partir de las semimatrices de afinidad entre sectores en función de las especies capturadas en ellos. A la izquierda según el índice de Jacquard (IJ) y a la derecha según Sokal y Michener (ISM). A-H, sectores de pesca.

los sectores más pobres faunísticamente, Marbella (B), Torre del Mar (F) y El Morche (G). Es curioso notar como por el índice de Sokal las estaciones se han agrupado, además, por el tipo de sustrato de sus fondos.

En el conjunto general el sector de Nerja (H) ha resultado ser el que presenta una mayor heterogeneidad. Ello es debido, en gran manera al relieve de su costa con pequeños acantilados y escasas playas de las que ejercer la pesca y en la existencia de sus fondos de un importante sustrato vegetal, praderas de *Posidonia oceanica* y *Zostera marina*, que hacen de dicha zona el más importante punto en cuanto a especies y biomasa capturada de todos los muestreados en el Sureste español.

#### ZOOGEOGRAFÍA

La mayor parte de los investigadores han realizado sus estudios en el Mar de Alborán en base a poblaciones de peces que se vienen desarrollando a partir de los 30 metros de profundidad. Razón por la cual, se planteo la necesidad de un estudio que permitiera obtener una valoración de las influencias zoogeográficas del área infralitoral. Para su realización, se analizaron las áreas de distribución geográfica actual de cada una de las especies datadas, 131, agrupandolas en cinco grupos (Figura 7).

De los resultados obtenidos destaca el bajo endemismo alcanzado en la zona, ya que únicamente nueve de las 131 especies datadas son exclusivas del Mediterráneo.



Estas especies son *Raja asterias*, *Syngnathus abaster*, *Gobius strictus*, *Pomatoschistus kneri*, *P. quagga*, *Pseudaphya ferreri*, *Blennius incognitos*, *Symphodus rostratus* y *Arnoglossus kessleri*. El porcentaje de endemismo alcanzado en la franja costera se va haciendo menor conforme se muestrean zonas de mayor batimetría, fenómeno que se ha podido comprobar al analizar las capturas llevadas a cabo por barcos de arrastre que actúan en zonas de mayor profundidad.

Este dato corrobora las tesis de autores que suelen describir al Mediterráneo como un mar con pocos elementos endémicos, dando por sentado que sus aguas han recibido todo su aporte íctico del Atlántico y más recientemente, en la franja Este, desde el Mar Rojo (Zona Indo-Pacífica) por el Canal de Suez desde su apertura en 1869.

Las afinidades boreales se cifran en 27 especies. Por su parte las tropicales y subtropicales se sitúan en 31 especies. Alcanzando la afinidad atlántica de la ictiofauna infralitoral en el SE español el 74.3 %. Porcentaje menor al 88.5 % dado por Maurin (1970), al evaluar la influencia atlántica de las especies capturadas en la zona entre Ceuta y el Cabo de las Tres Forcas, a partir de los 100 metros de profundidad. Este dato nos lleva a la conclusión de que la franja costera presenta unas características mediterráneas más acusadas que zonas de mayor batimetría del Mar de Alborán. El mismo Maurin hace referencia a este hecho al comentar como la ictiofauna que frecuenta la plataforma continental mediterránea es muchos más diversificada que la que se desarrolla en zonas batiales que resulta ser de un tipo más homogéneo.

Durante la realización del presente trabajo se han venido capturando un cierto número de especies boreales y tropicales, cuya distribución geográfica en unos casos no incluían a las costas mediterráneas, tal es el caso de *Centrolabrus exoletus* (F. Labridae) (Nuñez y Piote, 1981-1982) y *Syngnathus rostellatus* (Reina, 1982), y en otros casos su presencia era puesta en duda por distintos autores, como *Entelurus aequoreus*, o era confundida con otra especie similar como ocurría con *Diplodus bellottii* y *D. annulons*. En este trabajo se citan a dos especies cuya distribución geográfica no incluía a las costas europeas tanto del Mediterráneo como del Atlántico.

#### *Pseudupeneus prayensis* (Cuvier, 1829)

La F. Mullidae está representada en el Mediterráneo por dos géneros, *Mullus* y *Upeneus*, éste último inmigrante indopacífico.

El material examinado consto de un ejemplar juvenil de 62.5 mm de longitud total capturado en aguas de la localidad de Nerja el 8 de julio de 1981. Dicho ejemplar fué confundido en un primer momento por un individuo de la especie *Mullus surmuletus*, el cual en un posterior análisis reveló ciertas diferencias que le separaban del género *Mullus*. Consultados los trabajos de Blache *et al.* (1970) y Ben Tuvia (1981), pudo comprobarse que el ejemplar capturado se encuadraba dentro de las características dadas por dichos autores para la especie atlántica *P. prayensis*.

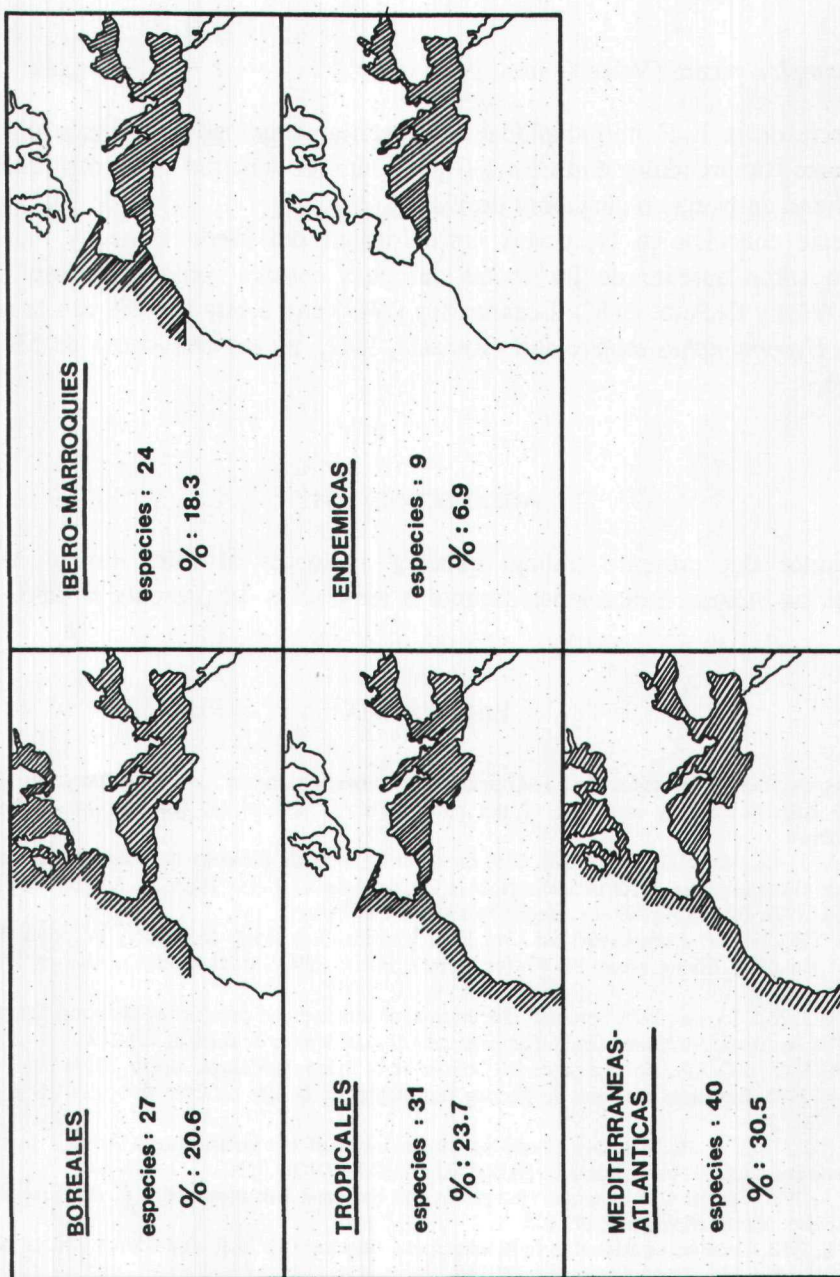


Fig. 7. Porcentajes de los distintos grupos zoogeográficos, para las especies capturadas en el piso infralitoral del SE de España.

La distribución geográfica dada por Hureau (1973) y Ben Tuvia (1981), la sitúan presente en el área desde Agadir (Marruecos) hasta las costas de Angola, dandola como ausente en las costas europeas, tanto atlánticas como mediterráneas.

*Hyporhamphus picarti* (Valenciennes, 1846)

Especie de la F. Hemirhamphidae. El material examinado ha consistido en 17 ejemplares comprendidos entre los 130 y 173 mm. de longitud total, capturados en la localidad de Nerja en diciembre de 1982.

Especie conocida en las costas norteafricanas del Mediterráneo y Atlántico, dandola como ausente de las costas europeas autores como Tortonese (1970), Parin (1973) y Collette (1981). Lozano Rey (1947) cita a esta especie con la sinonimia de *Hyporhamphus unifasciatus* (Ranzani, 1842), en las localidades de Melilla y Larache.

AGRADECIMIENTOS

El autor del presente trabajo quisiera agradecer al DR. Ramón Mufioz-Chápuli, sus valiosas indicaciones durante la realización del presente estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- BEN TUVIA, A., 1981. *F. Mullidae*. In : FAO species identification sheets for fishery purposes. Eastern Central Atlantic; fishing areas 34, 47 (en parte). Fisher, W.G. *et al.*, (edits.). Canada Funds-in-trust, Ottawa.
- BLACHE, J., J. CADENAT & A. SAUCH, 1970. Clés de détermination de poissons de mer signalés dans l'Atlantique Oriental (entre le 20<sup>o</sup> parallèle N. et le 15<sup>o</sup> parallèle S.). *Faune Tropicale*, XVIII, 479 pp.
- BLONDEL, J., 1979. Biogéographie et écologie. Masson et Cie, Paris.
- COLLETTE, P.B., 1981. *F. Hemirhamphidae*. In : FAO identification sheets for fishery purposes. Eastern Central Atlantic; fishing areas 34, 47 (en parte). Fisher, W.G., *et al.*, (edits.). Canada Funds-in-trust, Ottawa.
- CHESNEY, E.J. & J. IGLESIAS, 1979. Seasonal distribution, abundance and diversity of demersal fishes in the inner Ria de Arosa, Northwest Spain. *Estuarine and Coastal Marine Science*, 8, 227-239.
- GARCIA, A., J. C y J.C. REY, 1981. La pesca del boliche en la Bahía de Málaga. *Jábega*, 33, 15-20.
- GUILLE, A., 1970. Bionomie benthique du plateau continental de la côte catalane française. *Vie & Milieu*, 21 (IB), 137-180.
- HUREAU, J.C., 1973. *F. Mullidae*. In : Check-list of the fishes of the north-eastern Atlantic and of the Mediterranean. CLOFNAM. Eds. J.C. HUREAU and T. MONOD. UNESCO, 402-404.
- IGLESIAS, J., 1981. Spatial and temporal changes in the demersal fish community of the Ria de Arosa (NW Spain). *Marine Biology*, 65, 199-208.
- IGLESIAS, J., 1983. Cambios estacionales de la megafauna bentónica de la Ria de Muros y Noya : I. Peces demersales. *Bol. Inst. Español Oceanog.*, 131-144.
- LASIAK, T., 1984. Structural aspects of the Surf-zone Fish Assemblage at King's Beach, Algoa Bay, South Africa : Short-term Fluctuations. *Estuarine and Coastal Marine Science*, 18, 347-360.
- LIVINGSTON, R.J., 1976. Diurnal and seasonal fluctuations of organisms in a North Florida estuary. *Estuarine and Coastal Marine Science*, 4, 373-400.

- LOZANO REY, L., 1947. Peces Ganoideos y Fisóstomos. *Mems R. Acad. Cienc, exact. fis. nat. Madrid, ser. : Cienc. Nat.*, 11, 839 pp.
- LLEONART, J., 1977. Análisis y estructura de las comunidades de organismos bentónicos en el área de afloramiento del NW de Africa (23 30' - 26 10' N). *Res. Exp. Cient. BIO Comide*, 6, 221-244.
- MAURIN, C., 1970. Quelques aspects de la faune ichthyologique méditerranéenne. *Journées ichthyol. Rome, CIESM*, 27-38.
- MUÑOZ-CHAPULI, R., 1985. Análisis de las capturas de escaños pelágicos en el Atlántico nororiental (15-40 N). *Inv Pesq.* 49, 67-79.
- NUNEZ, J.C. y J.A Prora, 1981-82. *Centrolabrus exoletus* L., 1758 (Percomorphi, Labridae) nueva especie para el Mediterráneo. *Mon. Trab. Zool., Málaga*, 3-4, 57-61.
- PAWN, N.V., 1973. *F. Hemirhamphidae*. In : Check-list of the fishes of the north-eastern Atlantic and of the Mediterranean CLOFNAM Eds. J.C. Hureau and T. Monod, UNESCO, vol. 1 258-262.
- PERES, J.M. & J. PICARD, 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la Méditerranée. *Rec. Trav. Stat. mar. Endoume*, 47, 3-137.
- QUIGNARD, J.P. & S. BEN OTHMAN, 1978. Les Poissons du Golfe de Gabès : situation actuelle et future. *Bull Inst. nam. scient. Tech. Océanogr. Piche Salambô*, 5, 43-52.
- REINA, J.A., 1982. Immigration of fishes through the Gibraltar Strait. *Comm. IV° Cong. Europ. Ichthyoi. Hamburgo*.
- REINA, J.A., 1985. La pesca de arrastre litoral con artes de boliche en la costa de Málaga. Memoria de Licenciatura, Universidad de Málaga.
- RUBIO, M., 1953. Nota sobre los peces costeros jóvenes capturados "a l'art" durante los meses de agosto y septiembre de 1950 en el litoral de Blanes. *P. Inst. Biol Apl*, VIII, 183-187.
- RUSSELL, F.S., 1930-47. On the seasonal abundance of young fishes. I-VIII, *Journ. Mar. Biol Assoc.*, 16-20-21-22-23-26.
- SHANNON, CE. & W. WEAVER, 1963. The mathematical theory of communication. Univ. Illinois Press, Urbana.
- SOKAL, R.R. & H.A. SNEATH, 1963. Principles of numerical taxonomy. W.H. Freeman and Company, San Francisco.
- TORTONESE, E., 1970. Osteichthyes (Pesci ossei). Prima parte. Fauna d'Italia. Vol. X, Ed. Calderini, Bologna.