

Consideraciones faunística y biogeográficas de los antozoos (*Cnidaria: Anthozoa*) de la costa de Granada (Mar de Alborán)

Faunistic and biogeographical observations concerning the Anthozoa (*Cnidaria: Anthozoa*) of the Granada coast (Sea of Alboran)

A. OCAÑA (1), L. SÁNCHEZ TOCINO (1) y P. J. LÓPEZ-GONZÁLEZ (2)

(1) Departamento de Biología Animal y Ecología, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, Avda. Fuentenueva s/n, 18071 Granada, España.

(2) Laboratorio de Biología Marina, Departamento de Fisiología y Biología Animal, Facultad de Biología, Universidad de Sevilla, C/ Reina Mercedes 6, 41012 Sevilla, España.

Recibido el 15 de junio de 2000. Aceptado el 24 de julio de 2000.

ISSN: 1130-4251 (2000), vol. 11, 51-65.

Palabras claves: antozoos, biogeografía, costa de Granada.

Key words: Anthozoa, biogeography, coast of Granada.

RESUMEN

Se analiza desde un punto de vista faunístico y zoogeográfico la fauna de antozoos encontrada en 7 localidades de muestreo que cubren la costa granadina. Se han identificado 64 especies de antozoos, que se distribuyen de la forma siguiente: 25 octocorales (18 alcionáceos y 7 pennatuláceos) y 39 hexacorales (1 ceriantario, 2 zoantarios, 21 actiniarios, 1 coralmorfario y 14 madreporarios). Se incluye también información referente a la estación de muestreo donde aparece cada especie, abundancia relativa, profundidad y categoría zoogeográfica en la que se incluye en el presente estudio. La fauna de antozoos encontrada hasta el momento en la costa granadina está dominada por especies atlantomediterráneas (Atlántico NE + Mediterráneo, 71,9% en total), dominando el carácter boreal (14,1%) sobre el subtropical (9,3%), siendo relativamente alto el número de endemismos mediterráneos (14,1%), teniendo en cuenta la proximidad con el Estrecho de Gibraltar, y bajo el porcentaje de especies de amplia distribución (10,9%).

SUMMARY

We provide a faunistic and zoogeographical analysis of Anthozoa found at 7 sampling sites along the Granada coast (S. Spain). A total of 64 species of Anthozoa have been identified: 25 octocorals (18 Alcyonacea and 7 Pennatulacea) and 39 hexacorals (1 Ceriantharia, 2 Zoantharia, 21 Actiniaria, 1 Corallimorpharia and 14 Madreporaria). Information is also included on the sampling station where each species occurred together with relative abundance, depth and zoogeographical category. The Anthozoa fauna found until now off the Granada coast have proven to be dominated by Atlantic-Mediterranean species (NE Atlantic + Mediterranean, 71.9% in total) with those of a boreal character (14.1%) predominating over subtropical ones (9.3%) and with a relatively high number of species endemic to the Mediterranean (14.1%), bearing in mind the proximity to the Straits of Gibraltar and the low percentage of widely distributed species (10.9%).

INTRODUCCIÓN

El Mar de Alborán es una subcuenca mediterránea delimitada por la barrera biogeográfica que supone el Estrecho de Gibraltar por el Oeste y por la discontinuidad térmica de Cabo de Gata por el Este (Rodríguez, 1982).

La fauna de antozoos del Mar de Alborán ha sido estudiada hasta el momento únicamente de forma puntual, ya sea con motivo de grandes expediciones o mediante trabajos monográficos de alguno de los órdenes que componen la subclase. Este es el caso de campañas como la "BALGIM" que en 1984 realizó muestreos profundos en la zona o los muestreos acometidos por Carpine y Grasshoff (1975), Zibrowius (1980), Grasshoff (1992) y Altuna (1993), en regiones geográficas amplias que afectan a la cuenca del Mar de Alborán. Los primeros estudios exclusivos de esta zona o colindantes no fueron llevados a cabo hasta finales de los años 80 por Silvestre (1987) en la Isla de Alborán y Almería. Posteriormente García-Raso *et al.* (1992) realizan en Cabo de Gata un estudio biológico que incluye también un listado de los antozoos presentes en el parque natural. López-González (1993), por su parte, realiza un estudio centrado en los antozoos del Estrecho de Gibraltar y áreas próximas (entre Isla Cristina en Huelva y Punta de la Mona en Granada).

Con objetivos faunísticos y biogeográficos, como en el caso de los trabajos citados anteriormente, se han realizado una serie de muestreos intensivos en la costa de Granada, donde López-González en 1993, incluyó únicamente dos estaciones de muestreo litorales. Gracias a la campaña Fauna-I, dentro del proyecto "Fauna Ibérica", se añadieron varias estaciones de muestreo situadas mar adentro, así, Templado *et al.* (1993) aportaron un listado general de los organismos recogidos en la citada campaña que incluye a los antozoos. Ocaña *et al.* (1999) recopilan información sobre los invertebrados

no artrópodos de la costa granadina, incluyendo también datos relativos a varias especies de antozoos.

Contando con la información existente y persiguiendo los mismos objetivos, consideramos que la realización de inventarios exhaustivos en tramos concretos de las costas del mar de Alborán, como es el caso de la costa granadina, es de gran interés para conocer la variación faunística que se produce en este sector geográfico, tramo puente entre el Atlántico y el Mediterráneo.

MATERIAL Y MÉTODOS

El área de estudio comprende todo el litoral granadino desde su límite con la provincia de Málaga por el Oeste, hasta La Rábida, próxima a Almería, por el Este. Se consideraron siete estaciones de muestreo, seis en el litoral y una séptima que corresponde a muestras de mayor profundidad recolectadas con barcos de arrastre (figura 1). En la selección de dichas estaciones se intentó abarcar la mayor cantidad de biotopos posible para aumentar el número de especies capturadas y que el censo final fuese el más representativo de la zona de estudio.

De las seis estaciones de muestreo establecidas en la costa de Granada se dan a continuación las correspondientes coordenadas geográficas y se detalla su situación en la figura 1. Las estaciones de muestreo 1, 2 y 4 son puntuales, mientras que las 3, 5 y 6 quedan definidas por la línea de costa comprendida entre las dos coordenadas geográficas que se citan. La estación señalizada como 7 es la muestreada con barcos de arrastre y aparece en la figura 1 como líneas continuas simbolizando el arrastre.

- 1.—La Rábida: 36° 45,4' N; 3° 10,5' W.
- 2.—La Rijana: 36° 42,5' N; 3° 23,5' W.
- 3.—Bahía de Velilla: 36° 44,8' N; 3° 39,1' W - 36° 44,5' N; 3° 39,9' W.
- 4.—Punta de San José: 36° 43,9' N; 3° 42,6' W.
- 5.—Punta de la Mona: 36° 43,5' N; 3° 43,7' W - 36° 43,6' N, 3° 44,4' W.
- 6.—Cerro Gordo: 36° 44,3' N; 3° 45,7' W - 36° 44,7' N; 3° 46,6' W.
- 7.—Muestras tomadas por barcos arrastreros que faenan frente a la costa de Motril a profundidades comprendidas entre 50 y 300 m.

En las estaciones 1 a 6 se han recogido muestras utilizando la escafandra autónoma, en ellas los límites verticales, sometidos a muestreo, son los comprendidos entre los 0 y 40 metros de profundidad. Además se ha considerado la abundancia relativa de las especies obtenida por observación directa

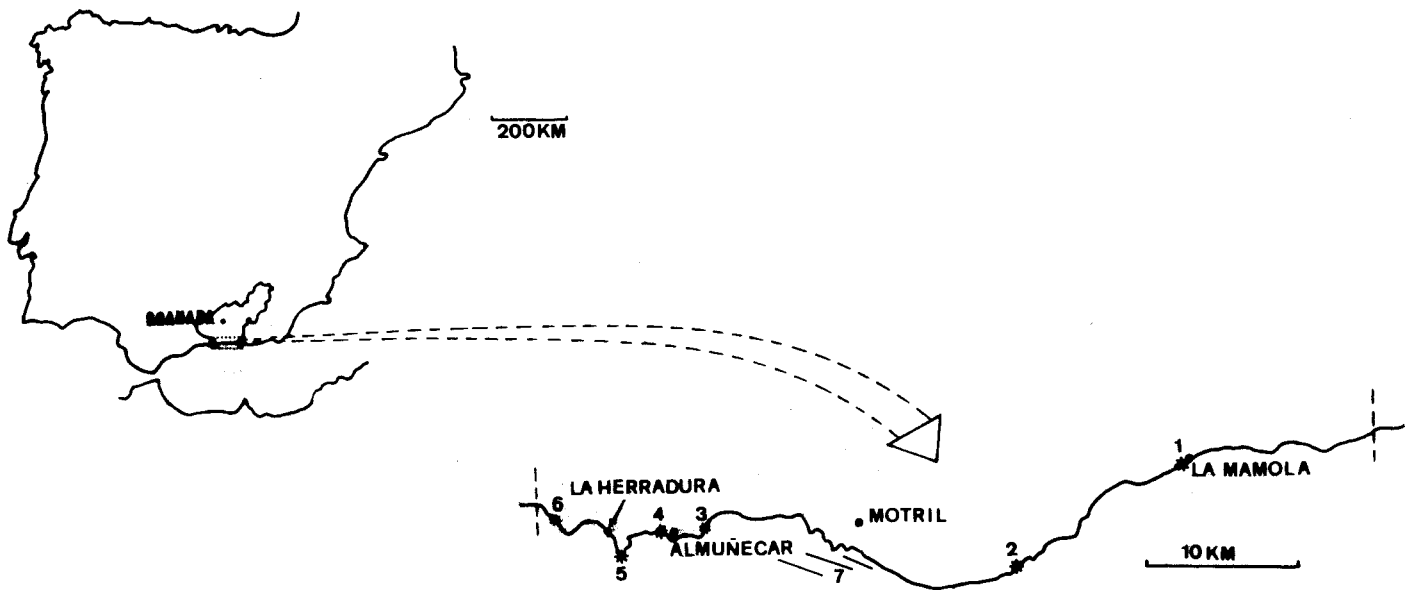


Fig. 1.—Mapa de la zona de estudio donde se ilustran las distintas estaciones de muestreo.

Fig. 1.—Illustrated map showing the geographic situation of the different sampling localities.

durante las inmersiones. Dicha abundancia relativa es referida con el siguiente criterio:

- E*: especie escasa de la que sólo se han observado, en todo el periodo de estudio, entre 1 y 10 ejemplares.
- PA*: especie poco abundante de la que se han observado entre 10 y 50 individuos o colonias, según el caso.
- A*: especie abundante de la que se han observado entre 50 y 100 ejemplares.
- MA*: especie muy abundante de la que se han observado más de 100 individuos.

Se fotografiaron las diferentes especies de antozoos, y aquellas que ofrecían alguna duda en su identificación fueron recolectados para su posterior estudio en el laboratorio. Los ejemplares capturados se fijaron con formol al 4% y se conservaron en alcohol al 70%.

Para conocer la composición faunística de la zona de estudio, todas las especies fueron incluidas en una de las categorías zoogeográficas listadas a continuación, basadas éstas en el estudio previo de Arístegui y Cruz (1986), modificadas posteriormente por López de la Cuadra y García-Gómez (1992) para los briozoos del Estrecho de Gibraltar y, más tarde, por López-González (1993) para los antozoos del Estrecho de Gibraltar y áreas próximas:

- I*: especies endémicas del Mediterráneo.
- II*: especies del Atlántico nordeste presentes en el Mediterráneo.
 - a*: boreotempladas.
 - b*: subtropicales o de aguas cálido-tropicales.
 - c*: de amplia distribución latitudinal (a+b).
- III*: especies anfiatlánticas.
 - a*: boreotempladas.
 - b*: subtropicales o de aguas cálido-tropicales.
 - c*: de amplia distribución latitudinal (a+b).
- IV*: especies cosmopolitas.

La distribución geográfica de las especies encontradas en el área de estudio fue categorizada teniendo en cuenta los trabajos de Schmidt (1972), Carpine y Grasshoff (1975), Zibrowius (1980), Manuel (1981), Brito (1985), Silvestre (1987), López-González (1993) y Ocaña (1994).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla I aparecen las 64 especies de antozoos identificadas en la costa granadina, 25 octocorales y 39 hexacorales; 18 son alcionáceos (si-

Tabla I.—Listado de las especies de antozoos encontradas en el litoral granadino, y de las estaciones muestreadas (EST). 1: La Rábita; 2: La Rijana; 3: Bahía de Velilla; 4: La Veintiuna; 5: Punta de la Mona; 6: Cerro Gordo; 7: Arrastreros. Abundancia relativa (AR), E:escasa; PA: poco abundante; A: abundante; MA: muy abundante. Profundidad (PROF). Categoría zoogeográfica (CZ) considerada, I: especie endémica del Mediterráneo; IIa: especie del Atlántico NE presente en el Mediterráneo con carácter boreal; IIb: especie del Atlántico NE presente en el Mediterráneo con carácter templado-tropical; IIc: especie del Atlántico NE presente en el Mediterráneo de amplia distribución latitudinal; IIIa: especie anfiatlántica con carácter boreal; IIIc: especie anfiatlántica de amplia distribución latitudinal; IV: especie cosmopolita.

Table I.—List of Anthozoa species found off the Granada coast and sites of sampling stations (EST). 1: La Rábita; 2: La Rijana; 3: Bahía de Velilla; 4: La Veintiuna; 5: Punta de la Mona; 6: Cerro Gordo; 7: Dragging. Relative abundance (AR), E: between 1 and 10 specimens; PA: between 10 and 50 specimens; A: between 50 and 100 specimens; MA: more than 100 specimens observed over the entire sampling campaign. Depth (PROF). Category of distribution (CZ): I: endemic to the Mediterranean; IIa: north-eastern Atlantic species present in the Mediterranean, boreotemperate; IIb: north-eastern Atlantic species present in the Mediterranean, tropical or warm-temperate; IIc: north-eastern Atlantic species present in the Mediterranean, widely distributed; IIIa: amphi-atlantic species, boreo-temperate; IIIc: amphi-atlantic species widely distributed; IV: cosmopolitan species.

	EST	AR	PROF	CZ
CLASE ANTHOZOA Ehrenberg, 1834				
Subclase OCTOCORALLIA. Haeckel, 1866				
<i>Acanthogorgia armata</i> Verrill, 1878	7	?	150-300	IIIc
<i>Alcyonium acaule</i> Marion, 1878	2,5,6	MA	10-40	IIb
<i>Alcyonium palmatum</i> Pallas, 1766	7	A	50-150	IIc
<i>Callogorgia verticillata</i> (Pallas, 1766)	7	E	250-300	IIIc
<i>Clavularia crassa</i> (Milne-Edwards, 1848)	1-6	MA	5-20	IIa
<i>Cornularia cornucopiae</i> (Pallas, 1766)	1-6	A	3-9	IIa
<i>Eunicella filiformis</i> Studer, 1878	7	E	150	IIc
<i>Eunicella gazella</i> Studer, 1901	2,4-6	A	5-20	IIc
<i>Eunicella labiata</i> Thomson, 1927	2,4,5,6	A	5-20	IIb
<i>Eunicella verrucosa</i> (Pallas, 1766)	2,4-7	A	5-150	IIc
<i>Funiculina quadrangularis</i> (Pallas, 1766)	7	E	150-300	IV
<i>Isidella elongata</i> (Esper, 1788)	7	E	250-300	IIc
<i>Kophobelemnion stellipherum</i> (Müller, 1776)	7	?	150-300	IV
<i>Leptogorgia guineensis</i> Grasshoff, 1988	7	E	250-300	IIb
<i>Leptogorgia lusitanica</i> Stiasny, 1937	2-6	A	5-20	IIa
<i>Leptogorgia sarmentosa</i> (Esper, 1791)	2-6	A	5-20	I
<i>Maasella edwardsi</i> (Lacaze Duthiers, 1888)	245	A	5-20	I
<i>Paramuricea clavata</i> (Risso, 1826)	5	E	35	I
<i>Parerythropodium coralloides</i> (Pallas, 1766)	2,5,6	MA	3-30	IIc
<i>Pennatulula aculeata</i> Koren y Danielssen, 1859	7	E	150-300	IIIa
<i>Pennatulula rubra</i> (Ellis, 1764)	3,7	MA	30-150	IIb
<i>Pteroeides spinosum</i> (Ellis, 1764)	7	A	50-150	IIc
<i>Sarcodictyon catenatum</i> Forbes, 1847	5,6	A	3-9	IIa
<i>Veretillum cynomorium</i> (Pallas, 1766)	6,7	PA	15-150	IIc
<i>Virgularia mirabilis</i> (Linnaeus, 1758)	3,6	PA	7-15	IV

Tabla 1.—(Continuación)

Table I.—(Continuation)

Subclase HEXACORALLIA Haeckel, 1866

<i>Actinauge richardi</i> (Marion, 1882)	7	?	50-150	Ic
<i>Actinia equina</i> Linnaeus, 1766	0-6	MA	1-3	Ic
<i>Actinia striata</i> Risso, 1826	1-6	MA	1-5	I
<i>Actinothoe sphyrodeta</i> (Gosse, 1853)	45	?	2-15	Ic
<i>Adamsia carcinopados</i> (Otto, 1823)	1-7	MA	3-15	Ia
<i>Aiptasia mutabilis</i> (Gravenhorst, 1831)	1-6	MA	1-40	Ic
<i>Alicia mirabilis</i> Johnson, 1861	2,4-6	PA	3-20	Ic
<i>Anemonactis mazeli</i> (Jourdan, 1880)	3	PA	3-9	Ia
<i>Anemonia sulcata</i> (Pennant, 1766)	1-6	MA	2-10	Ic
<i>Anthopleura balli</i> (Cocks, 1850)	5,6	PA	3-7	Ic
<i>Anthopleura rubripunctata</i> (Grube, 1840)	6	E	3-7	Ic
<i>Astroides calycularis</i> (Pallas, 1766)	2,4-6	MA	0-25	I
<i>Balanophyllia europaea</i> (Risso, 1826)	2,4-6	A	5-20	I
<i>Balanophyllia regia</i> Gosse, 1860	1-6	MA	3-40	Ic
<i>Bunodactis verrucosa</i> (Pennant, 1777)	5,6	PA	3-7	Ic
<i>Bunodeopsis strumosa</i> Andres, 1881	3	MA	5-11	Ib
<i>Calliactis parasitica</i> (Couch, 1838)	1-7	MA	3-100	Ic
<i>Caryophyllia inornata</i> (Duncan, 1878)	5,6	A	3-10	Ic
<i>Caryophyllia smithii</i> Stokes y Broderip, 1828	2,4,5-7	A	5-40	Ic
<i>Cereus pedunculatus</i> (Pennant, 1777)	1-6	MA	1-30	Ic
<i>Cerianthus membranaceus</i> (Spallanzani, 1784)	1-7	MA	1-250	Ic
<i>Cladocora caespitosa</i> (Linnaeus, 1767)	2,5,6	A	5-10	I
<i>Condylactis aurantiaca</i> (delle Chiaje, 1825)	6	A	15-20	Ib
<i>Corynactis viridis</i> Allman, 1846	2-6	MA	3-30	Ic
<i>Cribrinopsis crassa</i> (Andres, 1884)	2,5	E	3-7	I
<i>Dendrophyllia ramea</i> (Linnaeus, 1758)	5	A	30-40	Ic
<i>Epizoanthus arenaceus</i> (delle Chiaje, 1823)	1-6	MA	1-20	Ia
<i>Halcampoides purpurea</i> (Studer, 1878)	3	A	3-9	Ia
<i>Leptopsammia pruvoti</i> Lacaze-Duthiers, 1897	2,5,6	MA	5-20	Ic
<i>Lophelia pertusa</i> (Linnaeus, 1758)	7	MA	150-300	IV
<i>Madrepora oculata</i> . Linnaeus, 1758	7	E	150-300	IIIc
<i>Paracyathus pulchellus</i> (Philippi, 1842).	6	A	7-9	Ic
<i>Parazoanthus axinellae</i> (Schmidt, 1862)	2,4-6	MA	5-40	Ic
<i>Phyllangia mouchezii</i> (Lacaze-Duthiers, 1897)	2,5,6	MA	5-25	Ic
<i>Phymanthus pulcher</i> (Andres, 1884)	2,5	E	5-15	I
<i>Polycyathus muelleriae</i> (Abel, 1959)	2,5,6	MA	5-15	Ic
<i>Pourtalosmia anthophyllites</i> (Ellis y Solander, 1786)	5	PA	10-40	Ic
<i>Sagartia elegans</i> (Dalyell, 1848)	3	E	5-10	Ia
<i>Telmatactis forskalii</i> (Ehrenberg, 1834)	6	PA	10-15	Ic

guiendo a Bayer, 1981), 7 son pennatuláceos, 1 es ceriantario, 2 son zoantarios, 21 son actiniarios, 1 es coralimorfario y 14 son madreporarios. En la citada tabla se incluye también información referente a la estación de muestreo donde aparece cada especie, abundancia relativa, profundidad (en metros), y categoría zoogeográfica en la que se incluye en el presente estudio.

Desde el punto de vista biogeográfico, algunos endemismos mediterráneos como *Astroides calycularis*, *Cladocora caespitosa* o *Ballanophyllia europaea*, han sido encontrados en la costa atlántica del estrecho de Gibraltar (López-González, 1993; Zibrowius, 1995; Zibrowius y López-González, en preparación). La cita de estas especies litorales en la costa atlántica de Cádiz es probablemente debida a contracorrientes litorales procedentes del Mediterráneo que dispersarían las larvas sobre estas costas geográficamente atlánticas del Estrecho de Gibraltar. Desde un punto de vista más estricto no podrían ser consideradas especies con una verdadera presencia atlántica, por esta razón son aquí considerados como endemismos mediterráneos (ver tabla I).

Destacamos a continuación algunas de las especies que presentan una distribución o hábitat de especial interés:

Las colonias de *Parerythropodium coralloides* observadas en el litoral granadino corresponde con el morfotipo M2 de McFadden (1999, como *Alcyonium coralloides*). Esta forma se encontraría más relacionada genéticamente con la especie atlántica *Parerythropodium hibernicum* Renouf, 1931 que con la verdadera *P. coralloides*, que crece típicamente sobre gorgonias y sería endémica del Mediterráneo. Los distintos morfotipos descritos por la autora están pendientes de identificación como especies ya descritas, o bien describirlas como nuevas, un trabajo que se encuentra en fase de preparación (McFadden, com. pers.).

Leptogorgia guineensis es citada por primera vez desde su descripción original por Grasshoff (1988), habiéndose confirmado la presencia de esta especie también en las costas de Guinea Bissau (López-González y Gili, en prep.). El aspecto general de la colonia así como el de sus escleritos es ilustrado en la figura 2. Su distribución es similar a la que presenta *Eunicella labiata* Thomson, 1927, siendo ésta encontrada en la costa oeste africana, en el estrecho de Gibraltar (López-González, 1993) y en la costa granadina (Altuna, 1993).

Sarcodictyon catenatum Forbes, 1847 es una especie problemática, por haber sido citado varias veces incorrectamente en la bibliografía. La presente cita es la primera del Mediterráneo después del artículo aclaratorio que sobre los géneros *Sarcodictyon* y *Rolandia*, publican Ocaña, *et al.* (2000). En la costa granadina hemos encontrado esta especie en repetidas ocasiones sobre fondos rocosos, frecuentemente debajo de piedras, a partir de 3 m de profundidad.

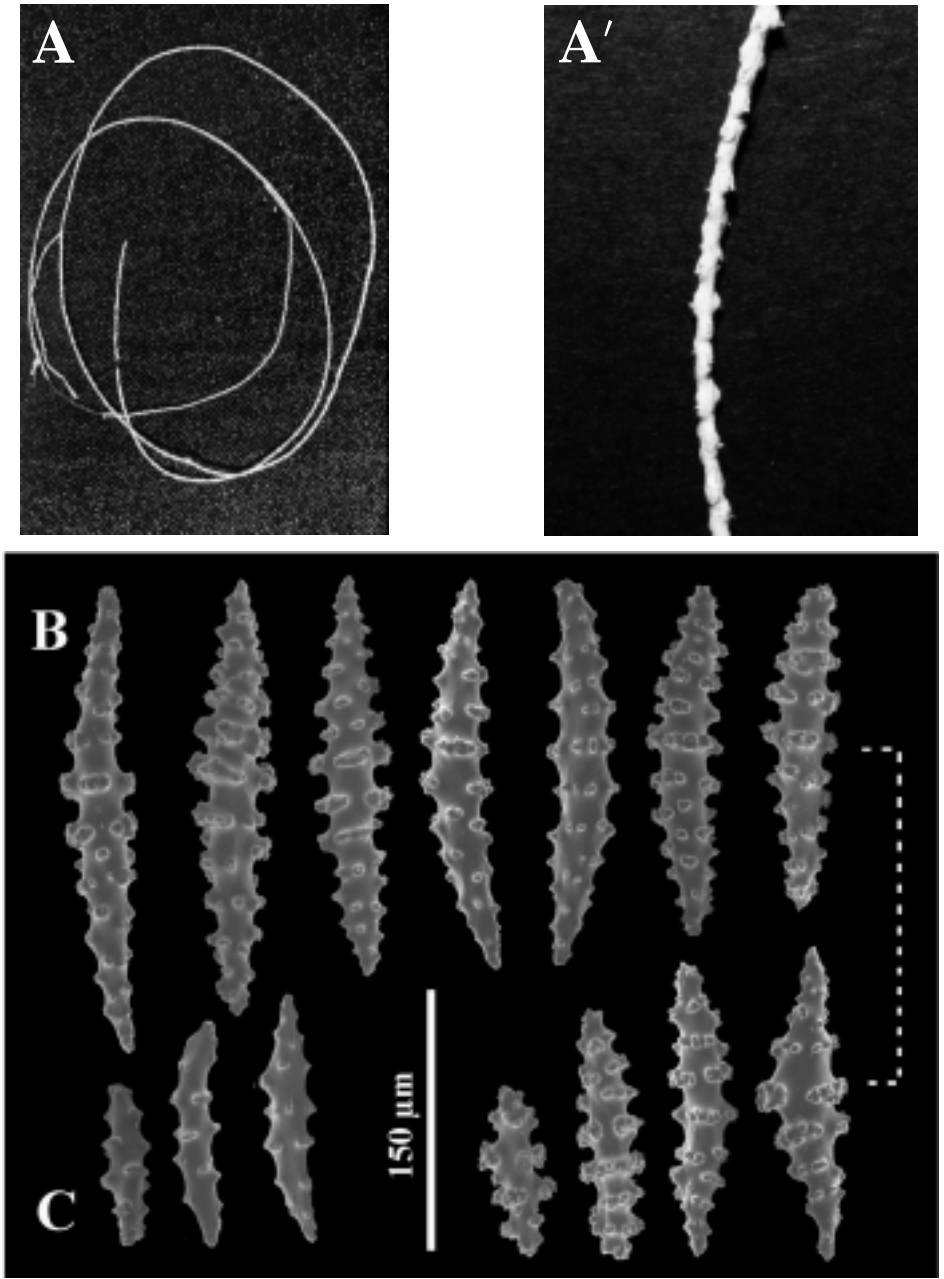


Fig. 2.—*Leptogorgia guineensis* Grasshoff, 1988. A: aspecto general de la colonia; A': detalle de un trozo de la colonia; B: escleritos del cenenquima; C: escleritos de los tentáculos.

Fig. 2.—*Leptogorgia guineensis* Grasshoff, 1998. A: general aspect of the colony; A': detail of a fragment of the colony; B: sclerites of the coenenchyme; C: sclerites of the tentacles.

Actinothoe sphyrodeta (Gosse, 1855) ha sido citada fundamentalmente en las costas británicas (Gosse, 1860; Stephenson, 1935; Manuel, 1981), costa atlántica francesa (Fischer, 1889; Nafilyan, 1912), ambos lados del Estrecho de Gibraltar (López-González, 1993), costa atlántica marroquí (Patriti, 1970), e Islas Canarias (Ocaña, 1994). López-González (1993: 367) recoge las citas de esta especie en la Península Ibérica, no descartando la posibilidad de encontrar en un futuro esta especie en el Mediterráneo occidental. La presente cita confirma la presencia de la misma en el Mar de Alborán.

De acuerdo con Riemann-Zürneck (1993) el actiniario *Halcampoides purpurea* es probablemente un complejo de especies, por lo que cabe denominarla en este caso como *Halcampoides purpurea*-complex; en el citado trabajo, una de las especies que estaban sinonimizadas bajo ese nombre quedaba definitivamente separada, *H. abyssorum* Danielssen, 1890. Habrá que esperar a futuras recolecciones y estudios combinados de técnicas tradicionales y moleculares para descubrir cuantas especies se encuentran implicadas. Consideramos aquí la especie dentro de la categoría zoogeográfica IIa. En la costa granadina esta especie se ha observado, en repetidas ocasiones, en la Bahía de Velilla, en inmersiones nocturnas, semienterrada en sustratos blandos, a partir de 3 m de profundidad.

Anemonactis mazeli (Jourdan, 1880) es citada por primera vez en el litoral mediterráneo español. En López González (1993) dicha especie no es estudiada, aunque el autor comenta haberla observado personalmente en su zona de estudio. Es una especie poco conocida y únicamente gracias a artículos antiguos, de finales del siglo pasado o primera mitad de éste. Manuel, 1981 realizó una breve descripción de ella, encontrándola en sustratos fangosos o arenosos, a 20 – 65 m de profundidad. Ocaña, 1994 sólo pudo encontrar dos ejemplares, para las islas Canarias. *Anemonactis maceli*, por su distribución es claramente enmarcable dentro de la categoría IIa. En la costa de Granada se ha observado en la Bahía de Velilla, durante la noche, en fondos de arena y cascajo, a partir de 3 m de profundidad.

Phymanthus pulcher es una especie fácilmente reconocible por el aspecto general del disco oral y tentáculos, es uno de los endemismos mediterráneos que fueron recogidos por López-González (1993) en Tarifa (Cádiz) siendo esta cita su límite más occidental conocido.

Pourtalosmia anthophyllites es una especie de escleractinia del Atlántico NE de amplia distribución latitudinal (IIc) que en contadas ocasiones ha sido recogida viva (Rossi, 1960; Silvestre, 1987; López-González, 1993; Zibrowius y López-González, in prep.). En la costa granadina se han observado varias colonias en la entrada a cuevas, en el techo de las mismas o en las paredes de grietas, a partir de 25 m de profundidad. Es especialmente interesante que haya aparecido dicha especie a tan poca profundidad, cuando

según anteriores hallazgos es típica de fondos batiales superiores (cf. Zibrowius, 1980), prueba de que en las comunidades de cuevas se dan los factores ambientales característicos de este tipo de zonas de mucha mayor profundidad.

En la tabla II y en la figura 3 se muestran las especies de antozoos (y sus porcentajes) encontradas en la costa granadina distribuidas en las distintas categorías zoogeográficas consideradas. Si examinamos los datos, podemos comentar que a nivel de clase, encontramos un 14,1% de endemismos mediterráneos (grupo I), cifra superior a la encontrada por López-González (1993) para todo el Estrecho de Gibraltar (6%). El porcentaje mayor corresponde con especies del grupo II, NE atlanto-mediterránea (II, 71,9%), a este porcentaje contribuyen de forma desigual los subgrupos IIa (14,1%), IIb (9,3%) y IIc (50%), indicando que la amplia distribución latitudinal (IIc) seguido de aquellas especies con cierto carácter boreal (IIa) dominarían en la fauna granadina aquí estudiada. Las especies anfiatlánticas son poco significativas (III, 6,3%), al igual que las de amplia distribución (IV, 6,2%). Estos últimos datos coinciden en líneas generales con los obtenidos para el Estrecho de Gibraltar (López-González, 1993).

Para entender mejor los porcentajes de especies en las distintas categorías zoogeográficas, desglosamos las dos subclases (Tabla II). Así, vemos como el alto porcentaje de endemismos es principalmente debido a los hexacorarios (*Actinia striata*, *Astroides calycularis*, *Balanophyllia europaea*, *Bunodeopsis strumosa*, *Cladocora caespitosa*, *Cribrinopsis crassa* y *Phymanthus pulcher*). En el grupo II, en concreto en el IIb, es destacable la diferencia entre octocorales (16%) y hexacorales (5,1%), este último valor se reduce en beneficio de las especies IIc (61,5%) de hexacorales. La diferencia en espe-

Tabla II.—Número de especies y porcentaje (entre paréntesis) de antozoos encontrados en la costa de Granada distribuidos en las categorías zoogeográficas consideradas (ver texto y explicación de tabla I).

Table II.—Number of species and percentages of Anthozoa observed of the Granada coast, with their general geographical distribution (see Table I).

	I	IIa	IIb	IIc	IIIa	IIIb	IIIc	IV	TOTAL
SubClase Octocorales	3 (12)	4 (16)	4 (16)	8 (32)	1 (4)	0 (0)	2 (8)	3 (12)	25
SubClase Hexacorales	6 (15,3)	5 (12,8)	2 (5,1)	24 (61,5)	0 (0)	0 (0)	1 (2,6)	1 (2,6)	39
Clase Antozoos	9 (14,1)	9 (14,1)	6 (9,3)	32 (50)	1 (1,6)	0 (0)	3 (4,7)	4 (6,2)	64

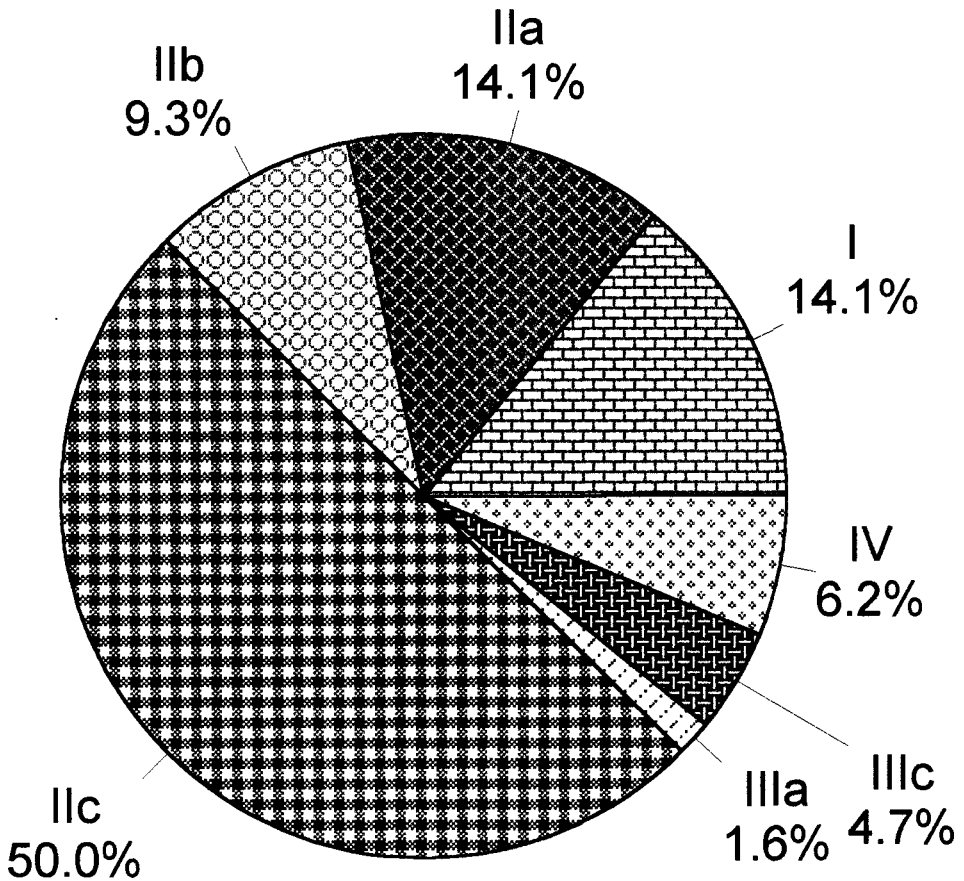


Fig. 3.—Diagrama ilustrando el porcentaje de especies incluidas en cada categoría zoogeográfica. (ver texto de material y métodos).

Fig. 3.—Proportions of species belonging to the groups of geographical distribution in question (see Material and Methods).

cies del grupo IIb es principalmente debida a especies como *Alcyonium acaule*, *Eunicella labiata*, *Leptogorgia guineensis* o *Pennatula rubra*. El moderado grado de amplias distribuciones (especies anfiatlánticas y cosmopolitas) es también debido principalmente a los octocorales, siendo por lo general especies con una amplia distribución batimétrica, donde encuentran ambientes homogéneos en los fondos oceánicos, y no sujetos a las categorías aquí consideradas. Ejemplos típicos de especies con amplias distribuciones son los pennatuláceos *Funiculina quadrangularis*, *Kophobelemnon stellipherum*

y *Virgularia mirabilis*. El único pennatuláceo con una distribución más restringida es *Veretillum cynomorium* (IIc), una especie típica de aguas someras (López-González, 1993). Las dos únicas especies de amplia distribución entre los hexacorales (*Lophelia pertusa* y *Madrepora oculata*) son características por formar parte de la denominada comunidad de coral blanco, albergando una rica fauna asociada (Jensen y Frederiksen, 1992).

En conclusión, la fauna de antozoos encontrada hasta el momento en la costa granadina esta dominada por especies atlantomediterráneas (Atlántico NE + Mediterráneo), dominando el carácter boreal (IIa) sobre el subtropical (IIb), siendo relativamente alto el número de endemismos mediterráneos (I) teniendo en cuenta la proximidad con el Estrecho de Gibraltar. Es también de destacar el bajo número de especies de amplia distribución (IIIc+IV, 10,9%).

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo se ha visto beneficiado del material bibliográfico y especímenes adicionales utilizados con fines de comparación de tres proyectos importantes: "Fauna Ibérica IV" (PB95-0235) y BIOICE. Queremos agradecer desde aquí a su colaboración todos los participantes en las campañas "Fauna" alrededor de la Península Ibérica, y en especial a los Drs. Ángel Guerra y José Templado. Agradecemos también a los Drs. Gudmundur Vidir, Gudmundur Gudmundsson el estudio del material de octocorales del proyecto BIOICE (Benthic Invertebrates of Icelandic waters) en el Sandgerdi Marine Centre en Islandia (PJL-G), visita que fue posible gracias a una TMR (Training and Mobility of Researchers) de la Unión Europea, dentro del programa LSF (Large Scale Facility) otorgado al SMC. Queremos expresar también nuestro agradecimiento al Dr. Francesc Pagès por aportar el material de comparación del crucero "Guinea Bissau" en barco pesquero M/P «Lulu», indispensable para la correcta identificación del octocoral *Leptogorgia guineensis*. A Oscar Ocaña por sus buenos consejos a la hora de la corrección de este trabajo. A nuestros amigos y compañeros de buceo: Antonio de la Linde Rubio, Ángel Fernández Gaytán, Raffaele Deliso y Antonino Sánchez Ortega, por acompañarnos en las inmersiones necesarias para la realización del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

- ALTUNA, A., 1993. *Eunicella labiata* Thomson, 1927 (Cnidaria: Anthozoa), en las costas europeas. *Thalassas*, 10:123-127.
- ARISTEGUI, J. y CRUZ, T., 1986. Consideraciones biogeográficas sobre el orden Cheilostomata (Ectoprocta) en Canarias. *Vieraea*, 16: 161-171.

- BAYER, M. F., 1981. On some genera of Stoloniferous octocorals (Coelenterata: Anthozoa), with descriptions of new taxa. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 94(3): 878-901.
- BRITO, A., 1985. *Estudio taxonómico, ecológico y biogeográfico de los Antozoos de la Región litoral de las Islas Canarias*. Tesis Doctoral. Universidad de la Laguna, 439 pp.
- CARPINE, C. y GRASSHOFF, M., 1975. Les Gorgonaires de la Méditerranée. *Bull. Int. Océanogr. Monaco*, 71 (1430): 1-140.
- FISCHER, P., 1889. Nouvelle contribution a L'Actinologie Française. *Act. Soc. Linn. Bordeaux*, 43: 251-309.
- GARCÍA-RASO, J. E., LUQUE, A. A., TEMPLADO, J., SALAS, C., HERGUETA, E., MORENO, D. y CALVO, M., 1992. *Fauna y flora marinas del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar*. Madrid, 288 pp.
- GOSSE, P. H., 1860. *Actinologia Britanica: A history of the British sea-anemones and corals*. London, Van Voorst, 362 pp.
- GRASSHOFF, M., 1988. The genus *Leptogorgia* (Octocorallia: Gorgoniidae) in West Africa. *Atlantide Report*, 14: 91-147.
- 1992. Die Flachwasser- Gorgonarien von Europa und Westafrika (Cnidaria, Anthozoa). *Cour. Forsch. Inst. Senckenberg*, 149: 1-135.
- JENSEN, A. y FREDERIKSEN, R., 1992. The fauna associated with the bank-forming deepwater coral *Lophelia pertusa* (Scleractinia) on the Faroe shelf. *Sarsia*, 77:53-69.
- LÓPEZ DE LA CUADRA, C. M. y GARCÍA-GÓMEZ, J. C., 1992. Zoogeographical study of the Cheilostomatida from the Straits of Gibraltar. En: *Biology and Paleobiology of Bryozoans*, P. J. Hayward & J. S. Ryland (Eds.). Olsen & Olsen. Dinamarca: 107-112.
- LÓPEZ-GONZÁLEZ, P. J., 1993. *Taxonomía y zoogeografía de los antozoos del Estrecho de Gibraltar y áreas próximas*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla, 568 pp.
- MANUEL, R. L., 1981. *British Anthozoa. Synopsis of the British Fauna*, n.º 18. Academic Press. London. 241 pp.
- McFADDEN, C.S., 1999. Genetic and taxonomic relationships among northeastern atlantic and mediterranean populations of the soft coral *Alcyonium coralloides*. *Marine Biology*, 133: 171-184.
- NAFILYAN, Z. G., 1912. Matériaux pour la faune des Actinies des côtes de France. Les actinies de Roscoff. *Mém. soc. Zool. France*, 25: 5-44.
- OCAÑA, O., 1994. *Anémonas (Actiniaria y Corallimorpharia) de la Macaronesia Central, Canarias y Madeira*. Tesis Doctoral. Universidad de la Laguna. 484 pp.
- OCAÑA, O., LÓPEZ GONZÁLEZ, P. J., NÚÑEZ, J. y GARCÍA- GÓMEZ, J. C., 2000. A survey of the genera *Sarcodictyon* Forbes, 1847, and *Rolandia* Lacaze-Duthiers, 1900, (Anthozoa: Octocorallia) in the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. *Zool. Med. Leiden*, 73: 413-426.
- OCAÑA MARTÍN, A., SÁNCHEZ TOCINO, L., LÓPEZ GONZÁLEZ, S. y VICIANA MARTÍN, J. F., 1999. *Guía submarina de Invertebrados no Artrópodos*. Ed. Comares. Granada. 448 pp.
- PATRITI, G., 1970. Classe des Anthozoaires. In: *Catalogue des Cnidaires et Ctenaires des cotes atlantiques marocaines*. Trav. Inst. Sci. Cherifien Fac. Sci. (Serie Zoologie) 35:99-143, figs. 142-161.
- RODRIGUEZ, J., 1982. *Oceanografía del Mar Mediterráneo*. Ed. Pirámide, Madrid 174 pp.
- RIEMANN-ZÜRNECK, K., 1993. Redescription of the athenarian sea anemone *Halcampoides abyssorum* Danielssen, 1890 (Actiniaria: Halcampoididae). *Mitt. hamb. zool. Mus. Inst.*, 90: 31-40.
- ROSSI, L., 1960. Madrêporaires. *Résultats scientifiques de la camoagne du N.R.P. <<Faial>> dans les eaux côtières du Portugal*, 3: 13 pp.

- SCHMIDT, H., 1972. Prodomus zu einer Monographie der mediterranen Aktinien. *Zoologica*, 42 (121): 1-120.
- SILVESTRE, R., 1987. *Antozoos de los fondos coralíferos del litoral sureste ibérico y de la isla de Alborán*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Valencia. 218 pp.
- STEPHENSON, T. A., 1935. *The British Sea Anemone*. Vol. 2. Mon. Ray Soc., n. 121. London. 426 pp.
- TEMPLADO, J., GUERRA, A., BEDOYA, J., MORENO, D., REMÓN, J. M., MALDONADO, M. y RAMOS, M. A., 1993. *Fauna marina circalitoral del sur de la Península Ibérica. Resultados de la campaña oceanográfica*. CSIC. Madrid. 155 pp.
- ZIBROWIUS, H., 1980. Les Sclérectiniaires de la Méditerranée et de l'Atlantique nord-oriental. *Mém. Inst. Océanogr. Monaco*, 11: 1-284.
- ZIBROWIUS, H., 1995. The "southern" *Astroides calycularis* in the Pleistocene of the northern Mediterranean - an indicator of climatic changes (Cnidaria, Scleractinia). *Geobios*, 28 (1): 9-16.