

# ZOANTARIOS (CNIDARIA, ANTHOZOA) DE LA COSTA Y DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL CATALANAS (MEDITERRÁNEO OCCIDENTAL)

J.M. GILI, F. PAGÈS & M. BARANGÉ

Gili, J.M., Pagès, F. & Barangé, M., 1987. Zoantarios (Cnidaria, Anthozoa) de la costa y de la plataforma continental catalanas (Mediterráneo occidental). *Misc. Zool.*, 11: 13-24.

*The zoantharian fauna (Cnidaria, Anthozoa) of the coast and shelf of Catalonia (Western Mediterranean).*— The material studied here has been collected along the Catalanian coast and shelf at depths of 5 to 300 m by means of trawling and SCUBA diving. Nine species or subspecies are represented, including two subspecies of *Parazoanthus axinellae* (*axinellae* and *brevitentacularis*) and two subspecies of *Epizoanthus arenaceus* (*arenaceus* and *ingerborgae*). *Gerardia savaglia* has been obtained only once on hard bottom at 45 m. *Parazoanthus axinellae* and *Epizoanthus arenaceus* are common on hard bottoms from 5 to 60 m. *Epizoanthus paxi*, also common on hard bottoms, is limited to the upper levels. *Epizoanthus incrustans* is rather abundant on sand and gravel bottom between 20 and 100 m whereas *Epizoanthus mediterraneus* and *Epizoanthus paguricola* are rather rare species on muddy bottoms in shelf depths.

Key words: Zoantharia, Systematics, Distribution, *Parazoanthus axinellae brevitentacularis*, *Epizoanthus incrustans*, Western Mediterranean.

(Rebut: 30-VI-87)

J.M. Gili, Institut Ciències del Mar, Passeig Nacional s/n, 08003 Barcelona, Espanya.— F. Pagès & M. Barangé, Dept. d'Ecologia, Fac. de Biologia, Diagonal, 645, 08028 Barcelona, Espanya.

## INTRODUCCIÓN

Los zoantarios son cnidarios bentónicos, con formas casi siempre coloniales y reptantes, que se adhieren perfectamente al sustrato que colonizan. Como antozoos que son, se distinguen por un sinfionoglofo ventral y septos apareados, a excepción de los directrices que son dorsales e incompletos. La diferenciación sistemática del grupo se produce definitivamente en el trabajo de HADDON & SHACKLETON (1891). Esta clasificación, basada más en caracteres anatómicos que morfológicos, fue posteriormente adoptada de forma mayoritaria (CARLGREN, 1900; DUERDEN, 1902; FECHTER, 1964).

Como organismos bentónicos, los zoantarios presentan una amplia distribución mundial, aunque el mayor número de especies se encuentra en la zona tropical (WALSH, 1967). En el Mediterráneo están presentes sólo tres

géneros: *Gerardia*, *Parazoanthus* y *Epizoanthus*. De los dos primeros se conoce tan sólo una especie, mientras que del tercero se han citado un número importante de especies, subespecies y variedades.

A pesar del bajo número de especies conocidas, los zoantarios se encuentran distribuidos ampliamente en el Mediterráneo occidental, hasta el punto de considerarse representantes de diversas comunidades bentónicas litorales (PÉRÈS & PICARD, 1964; PICARD, 1965; PÉRÈS, 1982). Este hecho es parcialmente debido a la gran capacidad de colonización de todo tipo de sustratos y ambientes (KOEHL, 1977; WEST, 1979; SEBENS, 1982; MUIRHEAD et al., 1986).

Los zoantarios fueron estudiados en el Mediterráneo únicamente por JOURDAN (1880), ANDRES (1884) y ROULE (1900a, 1900b) hasta la aparición de un conjunto de trabajos hechos por Pax y sus colaboradores, principal-

Tabla 1. Características morfológicas de las siete especies o subespecies de zoantarios recolectadas en la costa catalana (para *Parazoanthus axinellae* ver la tabla 2).

*Morphological characters of seven species or subspecies found on the Catalan coast (for Parazoanthus axinellae see table 2).*

|                                 | altura<br>pólipo<br>mm | Ø<br>pólipo<br>mm | Nº<br>bráctas<br>capítulo | Nº<br>mesenterios | Nº<br>tentáculos | Abch.<br>Ectod.<br>(µ) | Anch.<br>mesog.<br>(µm) | Anch.<br>Endod.<br>(µ) | Nº<br>mallas<br>esfinter | Caract.<br>esfinter        |
|---------------------------------|------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------|------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|
| <i>E. arenaceus arenaceus</i>   | 5-10                   | 3-5               | -                         | 30-36             | 28-36            | 40                     | 180                     | 20                     | 45-50                    | largo<br>mallas finas      |
| <i>E. arenaceus ingerborgae</i> | 5-10                   | 2-3               | 14                        | 28-30             | 28-30            | 30                     | 100                     | 30                     | -                        | piriforme<br>irregular     |
| <i>E. paxi</i>                  | 3-5                    | 2-5               | -                         | 24-40             | 28-32            | 30-40                  | 80-90                   | -                      | 40-46                    | simple                     |
| <i>E. mediterraneus</i>         | 15-28                  | 4-6               | 14-18                     | 32-38             | 34-38            | 40-65                  | 100-140                 | 30-40                  | -                        | alargado<br>mallas amplias |
| <i>E. incrustans</i>            | 15-25                  | 3-6               | 12-18                     | 20-28             | 20-24            | 10-14                  | 20-150                  | 10-20                  | -                        | alargado<br>mallas finas   |
| <i>E. paguricola</i>            | 3-8                    | 2,5-3             | 16-20                     | 28-36             | 30-36            | 35-50                  | 80-100                  | 20                     | -                        | corto y ancho              |
| <i>Savaglia savaglia</i>        | 2-3                    | 5-6               | -                         | 26-28             | 20-26            | 150                    | 80-100                  | -                      | -                        | -                          |

mente en el Mar Adriático, que en la actualidad son muy discutidos (ARNDT & PAX, 1936; PAX, 1937a, 1937b, 1952, 1954; PAX & MÜLLER, 1955, 1962). Desde entonces en el Mediterráneo Occidental tan sólo se han publicado algunos trabajos esporádicos (CARL-GREN, 1935; PAX, 1957), hasta la aparición de la monografía de HERBERTS (1972 a) sobre los zoantarios del golfo de Marsella. Este trabajo esclareció parte de la confusión creada por los trabajos anteriores sobre la sistemática del grupo en el Mediterráneo.

A partir de un gran volumen de material recogido a lo largo de la costa y plataforma continental catalanas, se ha realizado un estudio exhaustivo del grupo en la zona. Además de ampliar el trabajo de HERBERTS (1972a), se ha intentado recopilar la mayor parte de la información disponible sobre el grupo en el Mediterráneo occidental.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Los ejemplares provienen de muestreos efectuados a lo largo de toda la plataforma continental catalana desde 1979 hasta 1983. Las muestras proceden de dos fuentes diferentes según la metodología utilizada.

En primer lugar están las muestras recogidas

con escafandra autónoma, por raspado total de superficies de 20 cm x 20 cm, 40 cm x 40 cm y 1 m x 1 m, mayoritariamente sobre fondos rocosos de hasta 60 m de profundidad. Estas muestras pertenecen sobre todo a dos programas de estudio de las comunidades bentónicas costeras, llevados a cabo uno en las Illes Medes (GILI & ROS, 1985), y el otro en Cadaqués, L'Estartit, Blanes, Vilassar de Mar, Garraf y L'Ametlla de Mar (ROS et al., 1976).

En segundo lugar se encuentran las muestras recogidas mediante embarcaciones de arrastre, a lo largo de la plataforma continental catalana (GILI et al., 1987), entre 30 y 800 m de profundidad. Los ejemplares provienen en su mayoría de fondos de arena y fango, y fueron recogidos por medio de artes de pesca convencionales que cubrieron un área de unos 20 Km<sup>2</sup>. Todos los ejemplares recolectados se conservaron en formol al 5%.

El estudio sistemático y faunístico de los ejemplares consiste en una breve descripción de su anatomía y morfología, así como de la tipificación y biometría de sus cnidocistos (tabla 1). La descripción está basada tan sólo en los caracteres propios de una diagnosis, que permitan resaltar los criterios y descripciones que coinciden con los de otros autores. Las descripciones completas y detalladas se pue-

| Espirocistos tentáculos | Holotricos tentáculos | Microbásicos mastigóforos  | Holotricos pared |
|-------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------|
| 4-12x3-3,5              | 21-27x7-8,5           | <sup>l</sup> 5-13x3-3,5    | -                |
| 10-13x3-3,5             | 21-25x7-9             | <sup>l</sup> 12-14x3-3,5   | -                |
| 9-11x3                  | 18-10x7-8             | <sup>m</sup> 20-25x8-9     | -                |
| 18-19x2-2,5             | 23-26x9,5-10          | <sup>p</sup> 15,5-16x3     | 25-27x10-11      |
| 20-21,5x6-6,5           | 22-24x8,5             | <sup>p</sup> 10,5-11,5x3,5 | 22-23,5x8-9      |
| 12-13,5x3-3,5           | 14x7,5                | <sup>p</sup> 13,5-14x3-3,5 | 14-16x7,5        |
| 15-18x3                 | 30x10                 | -                          | -                |

gía (distribución bionómica y batimétrica, relación con el sustrato y con otros organismos, etc.) de las especies de la zona estudiada. La información recolectada a partir de la bibliografía sobre el grupo en el Mediterráneo se ha expuesto de forma resumida en las tablas 2 a 4.

## RESULTADOS

### *Savaglia savaglia* (Bertoloni, 1819)

Ejemplares recolectados.- Una colonia en las Illes Medes de 45 cm de altura.

Diagnosis.- Colonias erectas y arborescentes, de apariencia similar a las grogonias, con un eje central de naturaleza córnea y algo coriácea. El tamaño de la colonia, el diámetro de la base (5 mm) y la presencia de una estructura de anillos transversales en su eje córneo, hacen suponer que éste último no es propio. La base de sustentación córnea, por el tipo de ramificación; parece corresponder a

den encontrar en GILI (1986). Los cnidocistos se han estudiado mayoritariamente a partir de material fijado en formol, y debido a ello no se llegó, en muchos casos, a un nivel de clasificación exhaustivo. El estudio se completa con los datos referentes a la autoecolo-

Tabla 2. Características morfológicas de las cuatro subespecies de *Parazoanthus axinellae* descritas para el Mediterráneo Occidental.

*Morphological characters of the subspecies of P. axinellae from the western Mediterranean.*

| Subespecies                           | Nº tentáculos | Nº brácteas | Nº septos | Espirocistos tentáculos | Holotricos ectodermo |
|---------------------------------------|---------------|-------------|-----------|-------------------------|----------------------|
| <i>P. axinellae adriaticus</i>        | 26-30         | 14-16       | 28-32     | 10-16 µm                | 20-26 µm             |
| <i>P. axinellae liguricus</i>         | 36-38?        | 18?         | 36-38     | 15-17 µm                | 24-32 µm             |
| <i>P. axinellae muelleri</i>          | 26-36         | 14-18       | 28-36     | 16-21 µm                | 27-32 µm             |
| <i>P. axinellae brevitentacularis</i> | 28-32         | 14-16       | 34-38     | 20-21 µm                | 32-35 µm             |

Tabla 3. Características morfológicas de las especies del género *Epizoanthus* no recolectadas en las costas catalanas pero citadas para el Mediterráneo Occidental.

*Morphological characters of some Epizoanthus species cited for the western Mediterranean but not found on the Catalan coast.*

| Especies              | Long. pólipos mm | Ø pól. mm | Nº tent. | Nº bract. | Nº sept. | Nº malla | Espiroc. tentác. (µ) | Holotricos tentáculos (µ) | Holotric. mesenter. (µ) | Microb. mastig. (µm) |
|-----------------------|------------------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------|
| <i>E. univittatus</i> | 5-10             | -         | 30       | 15        | -        | 50       | 15x3                 | 21-22x11-12               | -                       | -                    |
| <i>E. vatovai</i>     | 1-8              | 4         | 32-38    | 16-18     | 38       | 50-60    | 16-19                | 28-29x10                  | 25-27x9-11              | -                    |
| <i>E. vagus</i>       | 1,5-19,5         | 3-6       | 24-28    | 12-14     | 20-30    | 40-50    | 20-23,6x<br>5,4-7,2  | 27,3-34,5x<br>9,9-10,9    | 27x10                   | 11-15,5x<br>1,5-2,9  |

Tabla 4. Síntesis de las especies consideradas dudosas citadas para el Mediterráneo Occidental.  
*Synopsis of the doubtful species cited for the western Mediterranean.*

| Especies  | Localidad         | Observaciones        | Sinonímias  |
|---|-------------------|----------------------|---|
| <i>Zoanthus ellisi</i><br>Delle Chiaje, 1828              | Mar Adriático     | Especie dudosa       | <i>Epizoanthus (Zoanthus) arenaceus</i><br>Delle Chiaje, 1823 |
| <i>Palythoa lesueurii</i><br>Ardouin, 1828                | Golfo Nápoles     | Esp. no mediterránea | <i>Palythoa fuliginosa</i><br>Ehremberg, 1834                 |
| <i>Palythoa fulva</i><br>Quoy & Gaimard, 1833             | Golfo Nápoles (?) | Holotipo no conocido |   |
| <i>Palythoa cingulata</i><br>Quoy & Gaimard, 1833         | Golfo Bápoles (?) | Holotipo no conocido |   |
| <i>Epizoanthus lobatus</i><br>Delle Chiaje, 1841          |                   | Especie dudosa       |   |
| <i>Palythoa brevis</i><br>Duchassaing, 1850               | Mar Mediterráneo  | Esp. no mediterránea | <i>Epizoanthus cancrisocius</i><br>Martens, 1875              |
| <i>Palythoa cinerea</i><br>Duchassaing & Michelotti, 1860 | Golfo Nápoles     | Esp. no mediterránea |   |
| <i>Epizoanthus fatuus</i><br>Schultze, 1860               | Golfo Nápoles     | Nombre dudoso        | <i>Epizoanthus fatuus</i><br>Lwowsky, 1913                    |
| <i>Zoanthus dubiae</i><br>Andres, 1883                    | Golfo Nápoles     | Especie dudosa       | <i>Epizoanthus lobatus</i><br>Delle Chiaje, 1841              |
| <i>Zoanthus incultus</i><br>Andres, 1883                  | Golfo Nápoles     | Holotipo no conocido |   |
| <i>Zoanthus mertensii</i><br>Andres, 1883                 | Golfo Nápoles     | Holotipo no conocido |   |
| <i>Palythoa cavolinii</i><br>Andres, 1883                 | Golfo Nápoles     | Especie dudosa       | <i>Epizoanthus arenaceus ingerborgae</i><br>Pax, 1954         |
| <i>Epizoanthus tergestinus</i><br>Pax, 1937               | Mar Adriático     | Especie dudosa       | <i>Epizoanthus univittatus</i><br>Lorenz, 1860                |
| <i>Epizoanthus steueri</i><br>Pax, 1937                   | Mar Adriático     | Especie dudosa       | <i>Epizoanthus vatovai</i><br>Pax & Lochter, 1935             |
| <i>Epizoanthus frezeli</i><br>Pax, 1937                   | Mar Adriático     | Especie dudosa       | <i>Epizoanthus (Zoanthus) arenaceus</i><br>Delle Chiaje, 1823 |
| <i>Palythoa gridellii</i><br>Pax & Müller, 1955           | Trieste           | Especie dudosa       |   |

la gorgonia *Paramuricea clavata*. El color de los pólipos es amarillo anaranjado. Las características del ejemplar estudiado coinciden con las de los recolectados en Argelia por LACAZE-DUTHIERS (1864), y con los descritos por ROSSI (1958). La especie pertenece a una familia con características próximas a los antipatarios (ROCHE & TIXIER-DURIVAUULT, 1951). Los pólipos son de cuerpo cilíndrico una vez retraídos y forman verrugas de unos 2 mm de altura. La zona peribucal presenta una boca prominente. Casi la mitad de los septos son macroseptos completamente desarrollados. Las lagunas mesogleares son conspicuas y están uniformemente repartidas. El endodermo es muy fino. La mesoglea carece de

cuerpos extraños, pero en el ectodermo es frecuente observar algunas espículas y granos de arena. El esfínter, alargado, parece de origen endodérmico. Está formado por unas bandas que separan unas lagunas difusas y menores en la zona basal (tabla 1).

Características ecológicas.— Especie de distribución casual en la zona estudiada, donde se observó una única colonia que crecía sobre sustrato concrecionado, a unos 45 m de profundidad. Al no haberse encontrado en ningún otro lugar del área prospectada parece concordar con la idea general de que se trata de una especie que requiere unas condiciones ambientales muy concretas para desarrollarse (ZIBROWIUS, 1985). La disminución de

algunas poblaciones en el tiempo parece indicar que una excesiva recolección ha dado lugar a una regresión de la especie en diferentes localidades (ROSSI, 1958; SCHMIDT, 1972). La especie se conoce en algunas localidades del Mediterráneo (LAUBIER & THEODOR, 1967), así como en alguna del Atlántico oriental (BRITO, 1983).

*Parazoanthus axinellae* (O. Schmidt, 1862)

Diagnosis.—Especie bastante conocida en el Mediterráneo. Las características de los ejemplares recolectados coinciden con las descripciones de ARNDT & PAX (1936), PAX (1937a) y HERBERTS (1972a). De esta especie conocemos en el Mediterráneo cuatro subespecies (tabla 2). De ellas, dos se han encontrado en la costa catalana una de las cuales, *P. axinellae brevitentacularis*, se redescubre en este trabajo (ver tabla 1). Una quinta subespecie *P. axinellae axinellae*, cuyas características corresponden a las descritas en el trabajo de SCHMIDT (1862), no ha sido posible separarla de las restantes. Esto es debido a que sus características anatómico-morfológicas originales coinciden, en gran parte, con varias de las subespecies mencionadas en este trabajo.

Características ecológicas generales de la especie.—Especie frecuente y de amplia distribución en la zona estudiada entre 5 y 50 m de profundidad. Las colonias crecen, de forma incrustante, tanto sobre sustrato animal (especialmente poríferos y tunicados) como directamente sobre sustrato rocoso o concrecionado. Se sitúa casi siempre en paredes verticales, y es muy común en la entrada de cavidades submarinas. En este último habitat puede desarrollar facies de varios metros de extensión. En cambio, el tamaño de las colonias puede variar desde 3 a 4 cm hasta unos 20 cm (las colonias de *P. axinellae brevitentacularis* raramente alcanzan los 15 cm). Algunas colonias presentaban individuos fértiles en los meses de junio y julio. Es una especie con amplia distribución en el Mediterráneo (CARUS, 1885; HERBERTS, 1972a; GILI, 1986), y ha estado citada en algunas localidades del Atlántico norte (MANUEL, 1981). Con el ma-

terial recolectado se pueden distinguir dos formas que tienen carácter de subespecie.

*P. axinellae muelleri* Pax, 1957

Ejemplares recolectados.—112 colonias en las Illes Medes, dos colonias en Port de la Selva, una en Port Lligat, tres en L'Escala, seis en Cap Begur, cuatro en Palamós, una en l'Estartit, tres en Blanes y dos en Sant Carles de la Ràpita.

Es la subespecie más frecuente del área. Las características del material estudiado son muy similares a las de los ejemplares hallados por HERBERTS (1972a) así como a la de la subespecie *muelleri* descrita por PAX (1957) en Nápoles; tanto por el número de septos y por la estructura del esfínter como por las dimensiones de los cnidoblastos (tabla 2, fig. 1a). Así, podemos afirmar que la subespecie más frecuente en el Mediterráneo occidental de las tres mencionadas por PAX (1957) es la *muelleri*. De todas formas, es difícil de separar ésta de la subespecie *liguricus* ya que los criterios utilizados por PAX (1937b, 1957) y PAX & MÜLLER (1962) se basan más en la presencia permanente sobre un determinado sustrato, como las esponjas, que en caracteres anatómicos claros. Parece ser que el soporte implica tan sólo una adaptación de las dimensiones de la mesoglea y de la concentración de espículas extrañas (HERBERTS, 1972a), no pudiéndose conceder al sustrato un carácter estrictamente sistemático. Por otra parte, la subespecie *liguricus* parece más una forma adulta o muy desarrollada de la *muelleri*.

*P. axinellae brevitentacularis* Abel, 1959

Ejemplares recolectados.—36 colonias en las Illes Medes.

*P.a. brevitentacularis* fue parcialmente descrita por ABEL (1959), y citada por RIEDL (1966) en las cuevas del Mar Adriático. Los caracteres morfológicos externos mencionados por ABEL (1959) se corresponden mayoritariamente con los de los ejemplares recolectados en la costa catalana.

La primera diferencia entre esta subespecie y la anterior es su anatomía externa (fig. 1b). Presenta pólipos con un tronco redondeado y

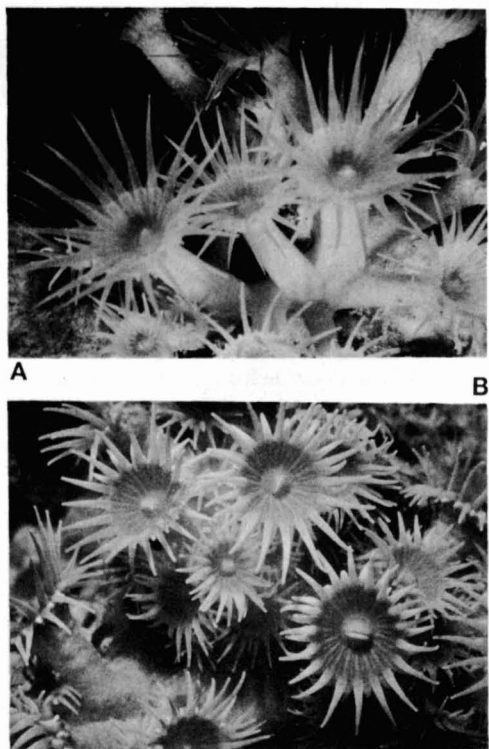


Fig. 1. A. *Parazoanthus axinellae muelleri* Pax, 1957; B. *Parazoanthus axinellae brevitentacularis* Abel, 1959. Ejemplares provenientes de las Illes Medes (Girona, NE of Spain), a 20 m de profundidad (x 3,5).

A. *Parazoanthus axinellae muelleri* Pax, 1957; B. *Parazoanthus axinellae brevitentacularis* Abel, 1959. *Specimens located 20 m deep in the Medes Islands (Girona, NE of Spain), (x 3.5).*

tentáculos cortos (28-32), menos retráctiles y de color anaranjado. Además, el esfínter es más corto y más amplio en la base que se situa cerca de la boca. La faringe está muy desarrollada, y el número de septos oscila entre 34 y 38, de los cuales casi la mitad son fértiles. La anchura del ectodermo (150-180  $\mu$ ) es casi cuatro veces la de la mesoglea y endodermo juntos (tabla 1, fig. 2).

Se situa en zonas con un hidrodinamismo más fuerte y más constante que la subespecie *muelleri*. Crece generalmente sobre sustrato rocoso y, es rara sobre esponjas u otros inver-

tebrados como es el caso de la subespecie anterior.

*Epizoanthus incrustans* (Duben & Koren, 1847)

Ejemplares recolectados.- 23 colonias en Roses, 64 en Palamós, seis en Barcelona y diez en l'Ametlla de mar.

Diagnosis.- Se trata de una especie no conocida hasta la fecha en el Mediterráneo o, al menos, no se ha encontrado una evidencia clara de ello en la bibliografía. Aunque ejemplares recolectados se corresponden, en la mayoría de sus características con la descripción de HADDON & SHACKLETON (1891) y MANUEL (1981), se describen los ejemplares recolectados en la costa catalana.

Pólipos aislados o reunidos en grupos de no más de cuatro individuos. Viven semienterrados en el sustrato pero nunca fijados al mismo. Tienen de 15 a 25 mm de altura por 3 a 6 mm de diámetro conservados en formol. Los pólipos presentan la base coalescente y redondeada. En bastantes colonias los pólipos son opuestos y en forma de cruz. Aquellos tienen aspecto cilíndrico y algo aplanado contraídos, con un capítulo festoneado por un círculo de 12 a 18 brácteas. Los tentáculos (de 20 a 24) se disponen en dos círculos muy cercanos. Toda la colonia presenta un color gris oscuro. La pared de los pólipos está fuertemente incrustada de partículas o cuerpos extraños que confieren al ectodermo un aspecto granuloso (el ectodermo es fino y de difícil definición). Estos restos son de tamaño variable (20-150  $\mu$ m.), llegando incluso a conectar con la mesoglea. Ésta es también bastante fina y casi inexistente en la zona apical. El esfínter es simple y largo (fig. 2f).

Características ecológicas.- Especie frecuente y de amplia distribución en los fondos de arena y fango entre 50 y 200 m de profundidad. Presenta poblaciones con decenas de individuos por metro cuadrado. Es de amplia distribución en el Atlántico norte (MUIRHEAD et al., 1986) y es también conocida en el Ártico (MANUEL, 1981).

*Epizoanthus paguricola* (Roule, 1900)

Ejemplares recolectados.- Cuatro colonias en

Llançà, tres en Tarragona y cuatro en Sant Carles de la Ràpita.

**Diagnosis.**— Los ejemplares recolectados presentan unas características muy similares a las descritas por ROULE (1900a) en material procedente de Córcega, y por HERBERTS (1972a) en Marsella. Las colonias de la costa catalana se encuentran siempre incrustadas sobre conchas de gasterópodos. Las colonias tienen de 9 a 12 pólipos cilíndricos unidos por un cenénquima laminar que recubre totalmente la concha donde los laterales son algo mayores que los centrales (tabla 1). El ectodermo presenta una fina película de partículas en la zona más externa y una serie de cuerpos extraños de forma variable (10 - 150  $\mu$ ). La mesoglea es de grosor uniforme con un conjunto de lagunas similares. La faringe es larga y ancha mientras que el esfínter es corto y ancho (fig. 2e).

**Características ecológicas.**— Especie poco frecuente en el área estudiada. En ocasiones puede disolver la concha que recubre por completo, y desarrollar un carcinoecio. Los ejemplares se han recolectado entre 80 y 250 m de profundidad, en fondos detríticos y de arena y fango en la zona media de la plataforma continental. Es una especie conocida tan sólo en el Mediterráneo occidental (HERBERT, 1972a; GILI, et al., 1987).

*Epizoanthus mediterraneus* Carlgren, 1935

**Ejemplares recolectados.**— 20 colonias en Llançà, 28 en Roses, 15 en Arenys de Mar, 45 en Tarragona, ocho en Barcelona, 36 en Cambrils, 24 en l'Atmelle de Mar y 40 en Sant Carles de la Ràpita.

**Diagnosis.**— Los ejemplares recolectados presentan unas características muy similares a las del material recolectado en el Golfo de Nápoles por CARLGREN (1935) y en Marsella por HERBERTS (1972a).

Las colonias incrustantes estaban fijadas siempre sobre conchas de gasterópodos, especialmente *Aporrhais pespelecani*. Estaban compuestas de 15 a 22 pólipos cilíndricos unidos por un cenénquima delgado que cubre casi totalmente la concha. Los pólipos se sitúan muy cerca unos de otros. Tienen un capítulo engrosado y los tentáculos de color beige oscu-

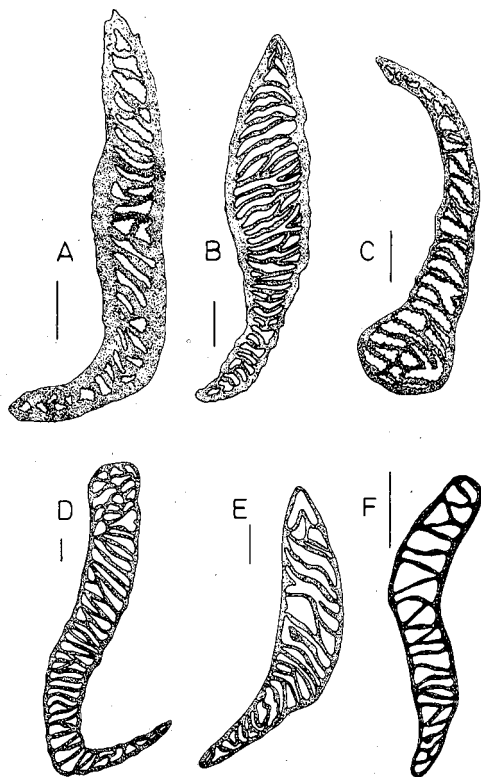


Fig. 2. Sección histológica de los esfínteres de: a. *Epizoanthus paxi*; b. *E. arenaceus arenaceus*; c. *E. arenaceus ingerborgae*; d. *E. mediterraneus*; e. *E. paguricola*; f. *E. incrustans*. )Escala = 50  $\mu$ m).

**Histological section of the sphincters of:** a. *Epizoanthus paxi*; b. *E. arenaceus arenaceus*; c. *E. arenaceus ingerborgae*; d. *E. mediterraneus*; e. *E. paguricola*; f. *E. incrustans*. (Scale = 50  $\mu$ m).

ro, algo más claro que el resto del pólipo. El ectodermo contiene una moderada cantidad de partículas incrustantes, distribuidas uniformemente, del mismo calibre que el mismo ectodermo. La mesoglea está formada por lagunas semejantes. El esfínter es largo (fig. 2 d).

**Características ecológicas.**— Especie de amplia distribución en la zona estudiada. Los ejemplares provienen de fondos detríticos, de arenas fangosas, entre 30 y 60 m de profundidad (en una ocasión procedían de 300 m), en la zona más costera de la plataforma continental.

Se han encontrado agrupaciones de 4 ó 5 colonias por m<sup>2</sup>. Es una especie conocida tan sólo en el Mediterráneo (PAX & MÜLLER, 1962; GILI et al., 1987).

*Epizoanthus paxi* Abel, 1955

Ejemplares recolectados.— 24 colonias en las Illes Medes, una en l'Estartit, una en Port Lligat, dos en el cabo de Begur y dos en Palamós.

Diagnosis.— Los ejemplares recolectados son muy similares a los descritos por ABEL (1955) y posteriormente descritos por PAX & MÜLLER (1962). Las colonias, reptantes, están formadas por unos cuatro a 12 pólipos, unidos por un estolón semiesférico, grueso y plano, pero sin llegar a formar una placa basal. Los pólipos, con un tronco alargado y calciforme, son de color gris violáceo. El capítulo forma una corona de escamas aplanadas y blanquecinas. Con los pólipos que están extendidos, las láminas forman una empalizada, separada del tronco por un surco superficial. El ectodermo es de calibre constante. La mesoglea presenta numerosas lagunas mesogleares semejantes, con granos de arena de unos 40 µm de diámetro a ambos lados. El endodermo es muy fino y lleva adosada una delgada capa muscular. Los tentáculos son blanquecinos y algo transparentes. El hipostoma es amplio y la boca prominente. El esfínter es simple (fig. 2a).

Características ecológicas. Especie con una amplia distribución en el área estudiada, donde crece directamente sobre sustrato rocoso entre 5 y 20 m de profundidad. Las colonias se sitúan en el interior de grietas y pequeñas cavidades rocosas. El número de individuos por colonia supera raramente la docena. Es una especie conocida tan sólo en el Mediterráneo (PAX & MÜLLER, 1962; GILI, 1986).

*Epizoanthus arenaceus* (Delle Chiaje, 1823)

Diagnosis.— De la especie *Epizoanthus arenaceus* se conocen cuatro subespecies (PAX & MÜLLER, 1956; PAX, 1957). De ellas *E. a. pasconensis* y *E. a. bellocci* corresponderían a una misma forma que se ha descrito siempre dentro de la subespecie *E. a. arenaceus* en el Medite-

rráneo occidental (HERBERTS, 1972a). *E. a. ingerborgae* corresponde a otra subespecie del mismo mar, mientras que *E. a. neapolitanus* parece una forma juvenil de la primera. Los criterios utilizados para la separación de las cuatro subespecies son poco precisos, como el número de mesenterios desarrollados o el número de mallas musculares del esfínter.

*Epizoanthus arenaceus arenaceus* (Delle Chiaje, 1823)

Ejemplares recolectados.— 20 colonias en Roses, una en l'Estartit, una en el Cap de Creus, seis en las Illes Medes, una en Blanes y 28 en Tarragona.

Diagnosis.— Los ejemplares recolectados corresponden a muchas de las descripciones desde la de ANDRES (1884) a la de PAX (1937b) y HERBERTS (1972a). Las colonias se desarrollan directamente sobre sustrato rocoso o bien sobre otros invertebrados bentónicos, en especial conchas de moluscos y tunicas de ascidias. Las colonias están formadas por 20-25 pólipos juntos y unidos por un estolón plano, especialmente en las colonias más litorales. Los tentáculos son de color beige claro mientras que el resto del pólipo es de color gris oscuro.

Características ecológicas.— Especie frecuente y de amplia distribución en el área estudiada, donde se ha recolectado entre 15 y 200 m de profundidad. Se ha observado una variación en el número de las incrustaciones del ectodermo. Así, este número es menor en ejemplares procedentes de comunidades coralígenas litorales, y es mayor en ejemplares de fondos de arena y fango de la zona media de la plataforma continental. Es una especie con una amplia distribución en el Mediterráneo (PAX & MÜLLER, 1962; GILI, 1986), y ha sido mencionada en algunas localidades del Atlántico (TEISSIER, 1965).

*Epizoanthus arenaceus ingerborgae* Pax, 1952

Ejemplares recolectados.— Tres colonias en Vilanova i la Geltrú.

Diagnosis.— Las colonias recolectadas presentan unas características muy similares a las descritas por PAX & MÜLLER (1962) y HER-



BERTS (1972a). Las colonias están formadas por dos o más pólipos, unidos por un fino estolón. La pared del cuerpo es de un color beige claro y el círculo de brácteas de color anaranjado. El ectodermo contiene numerosas inclusiones de partículas calcáreas o granos de arena. La mesoglea está formada por numerosas lagunas mesogleales y contiene también partículas. El endodermo lleva adosada una delgada capa muscular. La faringe está muy desarrollada, y ocupa la mitad de la cavidad gastrovascular del pólipo (fig. 2c; tabla 1).

Características ecológicas.—Especie ocasional en el área estudiada, donde se ha recolectado en fondos detríticos costeros entre 30 y 35 m de profundidad. Las colonias se sitúan sobre pequeños bloques concrecionados o piedras semienterradas en fondos de arena. Es una especie conocida sólo en algunas localidades del Mediterráneo (PAX, 1952; HERBERTS, 1972a; GILI, 1986).

Especies del género *Epizoanthus* conocidas en otros lugares del Mediterráneo pero no encontradas en la costa catalana

Además de las nueve especies y subespecies descritas en las costas catalanas se ha recopilado información sobre otras especies del género en el Mediterráneo: *E. univittatus* Lorenz 1860, *E. vatovai* Pax y Louchter, 1935 y *E. vagus* Herberts, 1972. Las características de las tres especies están sintetizadas en la tabla 3.

Asimismo se han reunido gran parte de las restantes especies mediterráneas posibles del género, en la tabla 4. Muchas de ellas carecen de una comprobación clara ya que faltan los holotipos (PAX & ARNDT, 1936; PAX, 1954, 1957). En otras hay dudas entre las primeras descripciones y otras descripciones posteriores realizadas sobre ejemplares no recolectados en el Mediterráneo (LWOWSKY, 1913; CARLGREN, 1923). Algunas especies se han considerado como sinónimas de otras ya que no se han observado diferencias suficientes entre ellas. Otras parecen corresponder a posibles estados de desarrollo de ejemplares de la misma especie.

## DISCUSIÓN

En la zona estudiada se pueden encontrar la mayor parte de las especies de zoantarios conocidas en el Mediterráneo. Las diferencias con otras zonas son debidas a la gran diversificación del género *Epizoanthus* en el Adriático mencionada por PAX & MÜLLER (1962), y a la localización en la costa catalana de algunas especies de origen atlántico, posiblemente de reciente asentamiento en el Mediterráneo occidental, como es el caso de *Epizoanthus incrustans*. Asimismo, se puede postular la tendencia reciente a formarse razas, subespecies, e incluso especies diferentes del género *Epizoanthus* en diversos lugares del Mediterráneo, tal y como se acepta para el género *Parazoanthus* a nivel de variedad o subespecie (HERBERTS, 1972a). Así, especies como *E. paguricola* y *E. incrustans* se han recolectado tan sólo en el Mediterráneo occidental, donde se detectan más intensamente influencias atlánticas, aunque las especies descritas por PAX (1937 b) y por PAX & LOCHTER (1935) en la otra vertiente del Mediterráneo hay que aceptarlas con precaución.

La distribución a lo largo de la plataforma continental catalana de todas las especies de zoantarios es bastante irregular. La posible situación aislada de algunas poblaciones sería causada por una falta de dispersión de las especies, a su vez debida a la dificultad que las larvas tendrían de encontrar un sustrato adecuado (SCHELTEMA, 1971). Esta afirmación está corroborada por el hecho de que las especies que colonizan fondos blandos se encuentran, casi siempre, sobre conchas de moluscos transportadas por pagúridos (HERBERTS, 1972b). La necesidad de este sustrato y su imprevisible aparición hace que las especies de la plataforma continental tengan una continua reproducción (MUIRHEAD et al., 1986). Aunque tan sólo se conocen los ciclos biológicos de especies litorales y tropicales (FADLALLAH & PEARSE, 1982) la afirmación anterior es muy probable. Esta pauta de reproducción podría cambiar en las especies litorales sobre sustrato rocoso, donde parece que se llega al estado de madurez sexual tan sólo una vez por año (COOKE, 1976; YAMAZATO et al., 1973). Por tanto cabe espe-

rar que la reproducción asexual, pese a limitar la dispersión, garantice mejor las posibilidades de supervivencia en la zona litoral, dando lugar a distribuciones en forma de mosaico.

En general se observa que la distribución de los zoantarios en la zona estudiada presenta unas pautas muy similares a las conocidas en otros mares (WEST, 1979; SEBENS, 1982). Así, el género *Parazoanthus* crece fundamentalmente sobre sustrato rocoso a poca y mediana profundidad. Por otro lado, el género *Epi- zoanthus* crece sobre sustrato blando y a más profundidad, aunque algunas especies como *E. arenaceus* y sobre todo *E. paxi* son comunes en fondos rocosos, además de ser casi siempre exclusivas, en el Mediterráneo occidental, de los primeros 50 m de profundidad.

Otros dos grupos serían los formados por *E. incrustans* y *E. arenaceus ingeborgae* y por otro a *E. mediterraneus* y *E. paguricola*. El primero es habitual de zonas de arena y grava fina de poca profundidad, mientras que las especies del segundo grupo son más frecuentes sobre fondos limosos y fangosos a partir de 50 m de profundidad.

La morfología de las colonias se ve influenciada por el tipo de sustrato que colonizan. *E. paxi*, *E. arenaceus* y *E. a. ingerborgae*, se instalan sobre fondos de piedras pequeñas en fondos de grava e incluso en fondos rocosos o concrecionados. Con ello desarrollan colonias estolonales de pequeñas dimensiones, y la conexión entre los pólipos es mediante un estolón aplanado. En cambio, especies como *E. mediterraneus* y *E. paguricola*, que se instalan exclusivamente sobre conchas de moluscos, forman colonias de pólipos apretados con un cenosarco que puede dar lugar a un carcinoecio, y así sustituir a la propia concha del molusco (DUNN & LIBERMAN, 1983).

El distinto grosor de la columna, el menor tamaño de los tentáculos y el aumento de la pigmentación en *P. axinellas brevitentacularis* parece estar relacionado con una capacidad de soportar un mayor grado de hidrodinamismo e iluminación. Además, el hidrodinamismo puede influir más en especies fijadas a sustratos basculantes que en las instaladas sobre sustrato fijo (como la mayoría de especies del género

*Epi- zoanthus*), según se deduce del mayor grosor de su epidermis y mayor número de partículas extrañas en la misma. Otro caso de adaptación evidente ha hecho que las colonias de *E. incrustans* crezcan semienterradas en el fondo y que presenten un ectodermo acorazado con gran número de partículas duras.

En general, puede afirmarse que la colonización de los zoantarios, tanto a nivel de géneros como de especies y subespecies, queda bien reflejada en la anatomía y morfología de pólipos y colonias. A su vez, su diferente capacidad de adaptación a sustratos concretos, así como del tipo de reproducción, hacen que los zoantarios colonicen prácticamente todos los sustratos de la zona litoral y la plataforma continental, pero que en cada habitat se desarrollen especies diferentes.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los Drs. Helmut Zibrowius y Nando Boero la revisión del manuscrito, ayuda que nos ha sido imprescindible para mejorar y actualizar bastantes aspectos del mismo.

## BIBLIOGRAFÍA

- ABEL, E.F., 1955. Eine neue Krustenanemone der Adria, *Epi- zoanthus paxi* nov. sp. *Österr. zool. Z.*, 6: 1-6.
- 1959. Zur Kenntnis der marinen Höhlenfauna unter besonderer Berücksichtigung der Anthozoen. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 30 Suppl.: 1-94.
- ANDRES, A., 1884. Le attinie. *Fauna Flora Golf Neapel*, 9: 1-459.
- ARNDT, W. & PAX, F., 1936. Das Zusammenleben von Krustenanemonen und Schwämmen in Mittelmeer mit besonderer Berücksichtigung der Adria. *Thalassia*, 2: 1-34.
- BRITO, A., 1983. Hábitat y distribución de *Gerardia savaglia* (Bertoloni, 1819) (Anthozoa, Zoantharia) en las Islas Canarias (Oceano Atlántico). *Téthys*, 11: 89-91.
- CARLGREN, O., 1900. Ostafrikanische Actinien, gesammelt von Herrn Dr. F. Stuhlmann 1888 und 1889. *Jahrb. hamburg. wissen. Anst.*, 17(2): 21-44.
- 1923. Ceriantharia und Zoantharia. *Wiss. Ergebn. Deutsch. Tiefsee - Exped. (Valdivia 1898-1899)*, 19(7): 241-338.

- 1935. Di alcune Attinie e Zoantari raccolti nel Golfo di Genova, *Boll. Mus. Lab. Zool. Anat. comp.*, 15: 1-14.
- CARUS, J.V., 1885. *Prodomus Faunae Mediterraneae*, E. Schweizerbartsche Verlagshandlung, Stuttgart.
- COOKE, W.J., 1976. Growth and some tolerances of *Zoanthus pacificus* and *Polythoa vertitus* in Kaneohe Bay, Hawaii. In: *Coelenterate ecology and behaviour*: 281-288 (G.O. Mackie, Ed.), Plenum Press, New York.
- DUERDEN, J.E., 1902. Relationship of the Rugosa (Tetracorallia) to the living Zoanthae. *John Hopkins Univ. Circ.*, 21, 155: 18-25.
- DUNN, D.F. & LIBERMANN, M.H., 1983. Chitin in sea anemones shells. *Science*, 221: 157-159.
- FADLALLAH, Y.H. & PEARSE, S.J., 1982. Sexual reproduction in solitary corals: Overlapping, oogenic and brooding cycles, and benthic planules in *Balanophyllia elegans*. *Mar. Biol.*, 71: 223-231.
- FECHTER, H., 1964. Bau und Bildung des Fremdkörperskeletts bei Zoantharien. *Zeit. Morphol. ökol. Tiere*, 53: 587-617.
- GILI, J.M., 1986. Estudio sistemático y faunístico de los cnidarios de la costa catalana. Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona.
- GILI, J.M. & ROS, J.D., 1985. Study and cartography of the benthic communities of Medes Islands (NE of Spain). *P.S.Z.N.I.: Marine Ecology*, 6(3): 219-238.
- GILI, J.M., ROS, J.D. & PAGÈS, F., 1987. Types of bottoms and benthic cnidaria from the trawling grounds (littoral and bathyal) off Catalonia (NE of Spain). *Vie et milieu*, 37: 85-98.
- HADDON, A.C. & SHACKLETON, A.M., 1891. A revision of the British actiniae. Part II: The zoanthaeae. *Trans. Roy. Dub. Soc. N.S.*, 4: 608 - 672.
- HERBERTS, CH., 1972a. Étude systématique de quelques zoanthaires tempérés et tropicaux. *Téthys*, Suppl., 3: 69-156.
- 1972b. Contribution à l'étude biologique de quelques zoanthaires tempérés et tropicaux II. Relations entre la reproduction sexuée, la croissance somatique et le bourgeonnement. *Téthys*, 4: 961-968.
- JOURDAN, E., 1880. Recherches zoologiques et histologiques sur les Zoanthaires du golfe de Marseille. *Ann. Sci. nat. Zool.*, Sér. 6, 10: 1-154.
- KOEHL, M.A.R., 1977. Effects of the sea anemones on the flow forces encounter. *J. exp. Biol.*, 69: 87-105.
- LACAZE-DUTHIERS, H., 1864. Mémoire sur les Antipathaires (Genre *Gerardia* L.D.), *Ann. Sci. nat. Zool.*, Sér. 5, 4: 1-61.
- LAUBIER, J. & THEODOR, J., 1967. Sur la présence a Banyuls-sur-Mer du zoanthaire *Gerardia savaglia* (Bertoloni). *Vie et Milieu*, 18 (A): 223-225.
- LWOWSKY, F., 1913. Revision der Gattung *Sidisia* Gray (Epizoanthus). *Zool. Jahrb., Abt. System. Geogr. Biol. Tiere.*, 34: 557-614.
- MANUEL, R.L., 1981. *British Anthozoa, Synopsis of the British Fauna, n° 18*. Academic Press, London.
- MUIRHEAD, A., TYLER, A.P. & THURSTON, M.H., 1986. Reproductive biology and growth of the genus *Epizoanthus* (Zoanthodea) from the North-East Atlantic. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 66: 131-143.
- PAX, F., 1937a. *Parazoanthus axinellae* als Höhlenbewohner. *Not. Ist. Biol. Rovigno*, 11(5): 1-6.
- 1937b. Die Korallenfauna der Adria. Theil I: Krustenanemonen. *Thalassia*, 2: 1-66.
- 1952. Die Antipatharien, Zoantharien und Actinarien der "HVAR" Expedition. *Inst. Océan. Riva-riano, Split, Yugoslavia*, 6(1): 1-24.
- 1954. Eine neue Rasse von *Epizoanthus arenaceus* aus der Adria. *Atti Mus. civ. Stor. nat. Trieste*, 19: 393-395.
- 1957. Die Zoantharien des Golfes von Neapel. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 30 (2): 309-329.
- PAX, F. & LOCHTER, H., 1935. *Epizoanthus vatovai*, eine neue Carcinocian bildende Krustenanemone der Adria. *Not. Ist. Biol. Rovigno*, 1 (17): 1-16.
- PAX, F. & MÜLLER, I., 1955. Gli Antozoi del museo civico di storia naturale di Trieste. I. Antipatharia, Ceriantharia, Zoantharia, Actiniaria, Alcyonaria e Pennatularia. *Atti. Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste*, 20, (7-8): 103-129.
- 1956. La collection des Zoantharies du Musée Océanographique de Monaco. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco.*, 1076: 1-6.
- 1962. *Die Anthozoenfauna der Adria*. Fauna et Flora Adriatica, n° 3. Inst. Ocean. Ribarst. Split
- PÉRÈS, J.M., 1982. Specific benthic assemblages. En: *Marine Ecology*, Vol. 5. Ocean Management. Part I: 523-582. (O. Kinne, Ed.) J. Wiley & Sons. London.
- PÉRÈS, J.M. & PICARD, J., 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Rec. Trav. Sta. mar. Endoume*, 31 (47): 5-137.
- PICARD, J., 1965. Recherches qualitatives sur les biocoenoses marines de substrats meubles dragables de la région marseillaise. *Rec. Trav. Sta. Mar. Endoume*, 52: 3-160.
- RIEDL, R., 1966. *Biologie der Meereshöhlen*. Paul Parey. Berlin.
- ROCHE, J. & TIXIER-DURIVAUULT, A., 1951. Rapports des Gerardiides avec les Zoanthides et les Antipathaires. *Bull. Mus. nat. Hist. nat. Paris*, Ser., 2, 23: 402-409.
- ROS, J.D., CAMP, J., OLIVELLA, I. & ZABALA, M., 1976. Comunidades bentónicas de sustratos duros del litoral NE español. I. Introducción; antecedentes; material y métodos. *Inm. y Ciencia*, 10-11: 13-45.
- ROSSI, L., 1958. Primo reinvenimento di *Gerardia savaglia* (Bertoloni) (Zoantharia) nei mari italiani (Golfo di Genova). *Doriana*, 2 (85): 1-8.
- ROULE, L., 1900a. Notice sur les Zoanthaires des côtes de la Corse. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 25: 125-128.
- 1900b. Sur les genres *Palythoa* et *Epizoanthus*. *C.R. Acad. Paris*, 131: 279-281.
- SCHELTEMA, R.S., 1971. The dispersal of the larvae of shoal-water benthic invertebrates species over long distance by ocean currents. In: *Proceedings of the fourth European Marine Biology symposium*, Ban-

- gor, 1969: 7-28 (D.J. Crisp, Ed.) Cambridge Univ. Press. Cambridge.
- SCHMIDT, H., 1972. Bionomische Studien an Mediterranean Anthozoen: Die Anthozoenfauna des Strombolicchio (Äolische Inseln). *Mar. Biol.*, 15: 265-278.
- SCHMIDT, O., 1862. *Die Spongien des Adriatischen Meeres*. Verlag von Wilhelm Engelmann. Leipzig.
- SEBENS, K.P., 1982. Intertidal distribution of zoanthids on the Caribbean coast of Panama: effects of predation and desiccation. *Bull. Mar. Sc.*, 32: 316-335.
- TEISSIER, G., 1965. *Inventaire de la faune marine de Roscoff*. Cnidaires-Ctenaires. Ed. Station, biologique de Roscoff. Roscoff.
- WALSH, G.E., 1967. An annotated bibliography of the family Zoanthidae, Epizoanthidae and Parazoanthidae (Coelenterata, Zoantharia). *Hawai Inst. mar. Biol.*, Techn. Rep. 13: 1-77.
- WEST, D.A., 1979. Symbiotic zoanthids (Anthozoa, Cnidaria) of Puerto Rico, *Bull. mar. Sci.*, 29: 253-271.
- YAMAZATO, K., YOSHIMOTO, F. & YOSHIHARA, N., 1973. Reproductive cycle of zoanthid, *Polythoa tuberculosa* Esper. *Publ. Seto mar Biol. Lab.*, 20: 275-283.
- ZIBROWIUS, H., 1985. *Gerardia savaglia* (Cnidaria: Anthozoa: Zoantharia) normal hôte de *Balsia gasti* (Crustacea: Decapoda: Pontoninae). *Rapp. Comm. int. Mar. Médit.*, 29: 349-352.