

Otras especies viven en varios de los caladeros. *Sigmatella annexa* se ha encontrado en 5 de ellos, *Poecillastra compressa* en 7, y *Raspaciona culeata* en 8, aunque no es abundante en ninguno de ellos.

Las especies más frecuentes en el total de la zona estudiada son *Tethya auriantum*, *Suberites domuncula*, *Cliona viridis* y *Cliona celata* (no descritas en este trabajo por ser ya muy conocidas), *Weberella verrucosa*, *Sigmatella annexa* y *Poecillastra compressa*. Todas ellas habían aparecido en los alrededores de Blanes con anterioridad (ARROYO, URIZ y RUBIO, 1976:29-32; RUBIO, 1971:7; URIZ, 1975:429-442).

Raspailia viminalis, a pesar de no haber sido citada en las costas de la Península Ibérica previamente a nuestro estudio, es relativamente frecuente en el litoral de Blanes

Halichondria agglomerans, especie considerada hasta ahora como exclusivamente atlántica, no es rara en los fondos de fango y arena del área estudiada.

Especies como *Stelligera rigida* y *Hemimycale columella* son poco frecuentes en nuestra zona; de ellas, la primera también es rara en el resto del Mediterráneo occidental; la segunda, por el contrario, ha sido citada repetidas veces en las costas francesas e italianas.

Por fin, *Spongosorites maxima* es la primera vez que aparece. Su especie más próxima, *Spongosorites pachastrelloides*, ha sido encontrada en diversas latitudes del Atlántico y más raramente en el Mediterráneo.

V. DISCUSION Y CONCLUSIONES

V.1.- Formas de crecimiento e inserción en el sustrato

Los métodos de pesca de arrastre utilizados, pese a los inconvenientes que presentan para un estudio ecológico, ya señalados con anterioridad, nos han permitido examinar ejemplares de profundidad notable, poco estudiados en los trabajos actuales. En efecto, la preponderancia en estos últimos años de la escafandra autónoma sobre el resto de los sistemas de recolección tradicionales, limita la profundidad de muestreo a alrededor de los 50m.

El estudio de especímenes de profundidad nos ha servido para constatar variaciones morfológicas interesantes respecto a los ejemplares de niveles superficiales y medios, estudiados por otros autores. BOURY ESNAULT (1971b:328) describe esta variación morfológica para *Hemimycale columella*, que crece en forma de pequeñas costras en los niveles superficiales, en costras más o menos extendidas entre 5 y 20m de profundidad y masiva, entre 20 y 40m. Nosotros tenemos que añadir que no sólo es masiva, sino erguida y con digitaciones entre 60 y 120m.

BERGQUIST (1968:21) encuentra ejemplares aplanados de *Aaptos aaptos* en zonas intermareales, y ejemplares erectos, subsféricos, en zonas sublitorales. Los ejemplares de Blanes son también subsféricos y proceden de profundidades entre 15 y 250m, lo que concuerda con las observaciones de BERGQUIST.

Raspaciona aculeata y *Stelligera rigida*, encontradas por SARÀ (1958:254 y 238-240, respectivamente) en forma de cojinci-

llos hispídos, a profundidades inferiores a 1m, las hemos hallado en Blanes, masivas y ramificadas, *R. aculeata* a partir de 7m y *S. rigida* a 300m.

Existe pues una clara relación entre la forma de un espécimen y la profundidad a que vive. Los ejemplares de aguas superficiales o zonas de mareas son por lo general incrustantes, siguiendo la forma del substrato. A partir de algunos metros, variables para las distintas especies, crecen en forma masiva, y a más profundidad son erguidos, lobulados o ramificados.

En ocasiones se encuentran también ejemplares incrustantes a profundidades considerables: VACELET (1961:36) cita una *Raspaciona aculeata* incrustante a 51-75m. Sin duda, la mayoría de las especies comienzan siendo incrustantes, por lo que los ejemplares incrustantes de niveles profundos pueden corresponder a estadios jóvenes de crecimiento; sin embargo, en los niveles superficiales, no se desarrollan en forma masiva o ramificada salvo excepciones.

No parece probable que la intensidad luminosa sea el factor determinante de la forma externa, puesto que se han encontrado ejemplares incrustantes de algunas especies como *Raspaciona aculeata* a menos de 1m de profundidad, tanto en posición horizontal, bajo la irradiación directa del sol, como en paredes verticales oscuras (SARA, 1964a:309). Es más factible que esté relacionada con el movimiento del agua en la zona mediolitoral, que hace necesaria una fuerte adhesión al substrato, y una forma aplanada para evitar la resistencia al batir de las olas que supondría una forma erguida. También la sedimentación, más intensa en las superficies horizontales profundas, puede influir en la forma erecta de los ejemplares de estas zonas.

Tres variedades de las creadas por TOPSENT (1900:233-243) para *Suberites carnosus*, han sido halladas en el litoral de Blanes: *typicus*, *incrustans* y *ramosus*; de ellas, la forma típica es la más frecuente y consiste en una base incrustante, un delgado y más o menos largo pedúnculo y un inflamiento terminal o maza, aplanado en su parte superior. Las otras dos variedades están en cierto modo representadas en la típica: la *incrustans* correspondería a la base incrustante, y la *ramosus* equivaldría a un pedúnculo que creciera y se ramificara sin producir la maza terminal. Otras variedades existentes, la *flava* o la *depressa*, vendrían a ser una maza sin pedúnculo.

A excepción de la forma incrustante que puede corresponder a ejemplares jóvenes ya que sus dimensiones espiculares suelen ser inferiores, las otras dos variedades, *typicus* y *ramosus* se encuentran en biotopos distintos por lo que probablemente representen formas ecológicas.

No podemos menos que establecer un cierto paralelismo entre *Suberites carnosus* y otras especies como *Stelligera rigida*, *Raspaciona aculeata* y *Hemimycale columella*, en las que también se da una variedad de forma según la profundidad.

Tal vez las distintas formas de crecimiento de la especie *Stelligera rigida* llevaron a SARA (1958:234) a incluir en *Halistella pierantonii* un pequeño ejemplar que nosotros pensamos pertenece a *S. rigida*.

Atendiendo a la forma de inserción en el substrato y posterior crecimiento, independientemente de la profundidad a que vivan, podemos distinguir tres tipos diferentes entre las esponjas estudiadas:

a) Especies en principio incrustantes o recubrientes. En la mayoría de los casos se fijan al substrato mediante una fina lámina basal de esponjina (*Axinella verrucosa*, *Acanthella acuta*, *Stelligera rigida* o *Hemimycale columella*) o mediante el desarrollo de yemas con una cutícula de naturaleza semejante a la esponjina (*Suberites ficus*, *Suberites domuncula*). Posteriormente crecen masivas, erguidas, lobuladas, ramificadas o aplastadas, pero continúan fijas al substrato.

b) Especies cuyas larvas se fijan a substratos de pequeñas dimensiones, que después engloban, y continúan creciendo libres, incorporando otros pequeños substratos. Poseen una cierta movilidad, dependiendo de las corrientes del fondo, desplazamientos por los artes de pesca u por otros animales marinos (*Poecillastra compressa*, *Polymastia mammillaris*, *Sigmatowella annexa*).

c) Especies que se insertan mediante espículas en substratos blandos. Tienen pseudoraícillas formadas por una gran concentración espicular, que introducen en el fango manteniéndose erguidas (*Thenea muricata*, *Rhizaxinella pyrifer*).

V.2.-Especímenes puente

Ya hemos hecho notar la variabilidad a que están sujetos los caracteres específicos en las esponjas, por lo que no ha de extrañar el hecho de haber encontrado en Blanes, ejemplares que poseen al mismo tiempo caracteres de dos especies próximas.

En algún caso, los ejemplares intermedios reducen las diferencias interespecíficas; otras veces, las diferencias continúan siendo notables y es fácil encuadrar nuestros ejemplares en una especie determinada.

Los especímenes de Blanes identificados como *Weberella verrucosa*, entre otros motivos, por ser ésta una especie mediterránea mientras que la otra especie del género, *W. bursa*, sólo se ha encontrado en el Artico y en el Atlántico, poseen caracteres de ambas. La forma sésil, los ostiolos, ósculos y grosor ectosómico coinciden con *W. bursa*; las dimensiones externas, forma, tamaño y disposición espicular, se aproximan más a *W. verrucosa*.

Hay que señalar, no obstante, que existen importantes diferencias entre los especímenes del Artico que sirvieron a VOSMAER (1885:16) para crear la especie *W. bursa* y los hallados por TOPSENT (1912:149) en el Atlántico, principalmente en cuanto al esqueleto, siendo los ejemplares del Atlántico más próximos a *W. verrucosa*.

W. bursa del Artico posee tilostilos fusiformes con disposición radial, mientras que los especímenes de TOPSENT presentan una organización esquelética en mallas estiradas hacia la superficie, y los tilostilos son muy poco o nada fusiformes.

Contando con los ejemplares de Blanes y justificando algunas diferencias por las distintas latitudes, podemos sugerir una identidad entre los ejemplares de *W. bursa* encontrados por TOPSENT en el Atlántico y *W. verrucosa* VACELET. De darse esta identidad, la *W. bursa* descrita originalmente por VOSMAER en 1885, continuaría siendo una especie distinta, y su esqueleto radial explicaría el que fuera considerada por BURTON (1959:12) como sinónima de *Polymastia uberrima* SCHMIDT.

Raspaciona aculeata JOHNSTON y *Raspaciona robusta* SARÁ de fieren principalmente en las dimensiones espiculares, particularmente de los acantos, más robustos, con fuertes espinas y cabeza menos marcada, en la segunda especie.

Los especímenes de Blanes poseen a la vez, acantos con fuertes espinas y cabeza bien marcada. No existe pues la constancia de estos caracteres que llevó a SARÁ (1958:254) a separar ambas especies. TOPSENT, (1925b:682) y VACELET (1961:36-37) acusan también en un mismo espécimen, una variación constante de los caracteres mencionados. Los ejemplares estudiados por SARÁ vendrían a ser los extremos de una serie evolutiva con variación en la espinulación de los acantos.

Con *Pseudosuberites hyalinus* ocurre algo parecido; si bien, en conjunto, los ejemplares de Blanes pueden ser encuadrados en esta especie, poseen también ósculos dispersos y una disposición reticular del esqueleto ectosómico, características ambas de *Ps. sulphureus*. Sus dimensiones espiculares son menores que las dadas por TOPSENT (1900:171), VACELET (1969:171) y FERRER HER NANDEZ (1918:19) para *Ps. hyalinus* y considerablemente superiores a las de *Ps. sulphureus*. Podríamos considerarlos como una variedad de *Pseudosuberites hyalinus* con los tilostilos particularmente pequeños.

V.3.- Especies más interesantes, nuevas o raramente citadas con anterioridad

De estas especies dos merecen un comentario particular:

Spongosorites maxima nv.sp. Está representada por un gran ejemplar capturado entre 150 y 250m de profundidad y en fondo de fango.

Los caracteres morfológicos externos de las especies del género *Spongosorites* son bien parecidos. Se trata de esponjas masivas, irregulares, de tamaño considerable y aspecto de *Tetractinellida*, hispidez acusada por zonas y consistencia dura y quebradiza. Son principalmente las espículas las que marcan las diferencias interespecíficas.

Spongosorites maxima posee cuatro categorías de oxas bien diferenciadas por su forma y dimensión.

Spongosorites pachastrelloides es la especie más próxima a nuestro espécimen por el tamaño de sus espículas, que en ningún caso alcanzan las 250µm x 70µm del espécimen de Blanes, ni se distinguen cuatro categorías, ni existen las microoxas de 30-50µm x 2-3µm.

Spongosorites genitrix si bien se asemeja a *S. maxima* por las pequeñas oxas de 60-70µm x 2-2'2µm, las oxas de mayor tamaño no superan las 700µm de longitud.

Halichondria agglomerans es una especie relativamente reciente, descubierta por CABIOCH (1968:226-227) en el Atlántico, y descrita con un sólo ejemplar. Fué citada de nuevo en Roscoff por BOROJEVICH, CABIOCH y LEVÍ (1968:15). Es por tanto nueva para el Mediterráneo y la tercera cita para la ciencia.

Hemos encontrado en Blanes 7 ejemplares, a profundidades entre 30 y 250m y en fondos de fango, coralígeno y fango y fango con arena, no muy diferentes de los de Roscoff. Las características de los ejemplares mediterráneos son muy parecidas a las de los ejemplares atlánticos, incluyendo las dimensiones espiculares. CABIOCH, sin embargo, distingue dos categorías de oxas según su tamaño; estas dos categorías sólo se ponen de manifiesto

en un ejemplar de los de Blanes; los 6 restantes presentan todos los tamaños entre los límites dados.

V.4.- Crecimiento espicular

Algunas especies en *Demospongia*, presentan diversas formas espiculares como resultado de modificaciones en la espícula característica de la especie. Así sucede con el género *Suberites* y en concreto con la especie *S. ficus*, que posee tilostilos, estilos y oxas, en distinta proporción según los ejemplares.

Basándonos en un estudio porcentual de cada tipo espicular en distintos especímenes de *S. ficus*, pudimos comprobar que el tilostilo es la espícula básica, mientras que estilos y oxas son modificaciones del mismo.

En primer lugar, las dimensiones de las tres clases de espículas son semejantes. Los tilostilos además, están siempre presentes y en mayor número que estilos y oxas. Por otra parte, no se encuentran oxas si no hay estilos y por el contrario, los estilos pueden estar presentes sin que haya oxas. Además, cuanto mayor es el número de estilos también es mayor el número de oxas. Sin duda, es la oxa el estado final de la modificación del tilostilo.

El mismo tipo de modificación sufren las espículas de *Raspaciona aculeata*. Sus tilostilos, lisos o espinosos, se transforman en estilos en porcentajes diversos.

Estos hechos podrían tener una explicación lógica si la formación de las espículas monaxonas silíceas, hasta ahora poco estudiada, tuviera lugar de una manera semejante a la de las calcáreas. Una espícula formada originariamente como tilostilo, se puede transformar en estilo si la célula distal, encargada de formar la base de la espícula, continuara engrosando el tallo, de tal manera, que su diámetro fuera semejante al de la base, con lo que se confundiría con ésta, como sucede en los estilos. Podríamos pensar entonces, que los estilos deberían ser mas gruesos que los tilostilos, pero ésto no ha de ser así necesariamente, puesto que puede ocurrir que la célula distal comience a emigrar antes de que la base haya alcanzado su tamaño máximo.

El hecho, comprobado por nosotros, de que en estas especies, las espículas jóvenes de las zonas de crecimiento sean siempre tilostilos, apoyaría esta teoría.

También hemos podido comprobar que las espículas monaxonas crecen primero en longitud y posteriormente en grosor, ya que las espículas más gruesas se encuentran siempre en las zonas mas viejas de la esponja, es decir, corresponden a espículas completamente desarrolladas, mientras que espículas jóvenes de apenas 2µm de grosor, situadas en zonas de crecimiento, pueden ser tan largas como las mas gruesas.

Estos datos señalan también hacia una forma de crecimiento en monaxones, semejante a la de las espículas calcáreas, ya que la célula proximal determinaría la longitud de la espícula, mientras la distal conforma la base; después, la distal emigraría a lo largo de la espícula, engrosándola, cuando la proximal ha abandonado la espícula.