

se han encontrado los fósiles mas antiguos; viven a grandes profundidades en zonas abisales).

Este estudio se centra en la clase *Demospongia* que abarca el mayor número de especies conocidas. Su estructura fundamental es el *rhagon*, estado postembrionario y juvenil resultante de la metamorfosis de la larva *olyntus*. El estadio es momentáneo y a partir de esta estructura la demospongia se prepara para la orga nogénesis definitiva y crecimiento.

El esqueleto de estas esponjas, córneo o silíceo y en este último caso, mono o tetraxónico, ha sido utilizado como criterio principal para establecer los distintos órdenes de la clase, órdenes de los que los espongiólogos han ido variando tanto el nombre como su contenido, de manera que actualmente existen distintas opiniones al respecto.

La ordenación sistemática más moderna se debe a LEVÍ y su clasificación de 1973 es seguida en este trabajo. LEVÍ se basa en el tipo larvario para establecer tres subclases (*Homoscleromorpha*, *Tetractinomorpha* y *Ceratinomorpha*) y utiliza el tipo espicular, tanto megascleras como microscleras, la ordenación esquelética y la presencia o ausencia de esponjina, para definir sus órdenes. En cuanto a géneros y taxones inferiores, atienden preferentemente al tipo megascleras, cuando existen, o al tipo de red esquelética, en otros casos.

Algunos órdenes son equivalentes a los de REID (1963) y hay una ordenación en sus taxones de acuerdo con una pérdida progresiva de sílice y un aumento simultáneo de esponjina, desde el orden *Astrophorida*, con especies de grandes espículas tetractinas de hasta 5mm de longitud, a los órdenes *Dictyoceratida* y *Dendroceratida* cuyas especies poseen fibras de esponjina exclusivamente, reticular o dendríticamente dispuestas. Hace excepción el orden *Homosclerophorida*, situado por LEVÍ, como por la mayoría de los autores, en la base del árbol genealógico de *Demospongia*, por sus espículas de tamaño intermedio entre megascleras y microscleras, de las que pudieran haber derivado ambas, ya que representan una variación positiva y negativa del número de actinas de forma que monaxones y tetraxones han podido tener en ellas un origen común.

Encuentra dificultades para encuadrar ciertas especies sin esqueleto (*Oscarella* y *Chondrosia*) y las *Lithistida* que no pertenecen al orden *Desmophorida* y que habría que repartir entre los distintos órdenes, de acuerdo con el tipo de espículas que posean además de los desmas. Pese a ello, sus taxones son, en general, homogéneos, racionales y prácticos.

II. METODOLOGIA

II.1.- Métodos de muestreo

Las muestras que han sido objeto del presente estudio se obtuvieron por dos métodos distintos:

a) Buceo con escafandra autónoma, para ejemplares que viven entre 5 y 35m de profundidad, principalmente en fondos rocosos litorales. Es el mas idóneo para conocer las condiciones ambientales exactas, tales como substrato, implantación, iluminación, orientación y profundidad, así como para observar *in situ* caracteres de los especímenes que a veces cambian o pasan desapercibidos al sacarlos a la superficie, color en algunos casos (*Verongia aero-*

phoba), ósculos, poros, conductos acuíferos superficiales, etc. Permite además constatar con exactitud la frecuencia y distribución de la especie en un determinado biótomo y muchas asociaciones que no entrañan una relación tan íntima como el comensalismo o el parasitismo, sino que se reducen a una proximidad física de especies que encuentran en el mismo habitat las condiciones favorables para su desarrollo. Tiene el inconveniente de la limitación de la profundidad, pues es difícil trabajar a profundidades superiores a los 50m.

b) Captura con artes de pesca y, en concreto, mediante el sistema de arrastre utilizado para las pescas comerciales. Consiste en aprovechar la parte no comercial de la captura o "bruticia", formada principalmente por invertebrados, algas, restos de fanerógamas marinas, fango, arena o detritos, lo que nos permite, a *grosso modo*, conocer la naturaleza del biótomo. Las limitaciones de este método para un estudio ecológico, son evidentes. Si bien la naturaleza del fondo suele ser bastante uniforme a lo largo de muchos caladeros, no podemos concretar la profundidad, que oscila entre dos límites. El muestreo así realizado es exclusivamente cualitativo, aunque con capturas repetidas podemos llegar a un grosero conocimiento de orden cuantitativo.

El sistema ha sido adoptado ante la imposibilidad de disponer de las técnicas de exploración tradicionales (barcos con dragas o rastros) y la conveniencia de estudiar fondos de más de 50m de profundidad que ofrecen gran riqueza y diversidad en demosponjas. Por otra parte, los datos que con este método se pueden recoger son suficientes para el estudio sistemático que nos interesa particularmente y el área que puede ser examinada es muy extensa. Además, la mayoría de los especímenes se obtienen en buen estado y pueden continuar vivos un cierto tiempo, manteniéndolos, en el laboratorio, en agua de mar circulante.

II.2.- Métodos de conservación y estudio

En las capturas de arrastre, una vez examinada cuidadosamente la "bruticia" se separan las esponjas, colocándolas en un recipiente con agua de mar circulante, donde se iban limpiando del fango del que frecuente se impregnan en la captura. Lo mismo se hacía con las muestras obtenidas mediante escafandra.

A cada ejemplar se le ponía un número y seguidamente una ficha completa del mismo, anotando fecha, zona de captura, substrato y profundidad. En la misma ficha se describía el espécimen, estudiando detenidamente todos aquellos caracteres que pudieran modificarse después de la fijación. Se anotaban además, los invertebrados más abundantes en la misma captura. Normalmente, se mantenían unos días en agua de mar circulante donde distendían sus ósculos y sistema acuífero con lo que el tamaño de la esponja aumentaba. En algunos casos se realizaron experimentos de regeneración y anastomosamiento.

Una vez distendidos los ejemplares, se fijaban con formol al 4%, previamente neutralizado con hexametilentetramina, haciendo la dilución del formol comercial con agua dulce y agua salada al 50%. Después de algunos días, se pasaban al alcohol al 70%, colocándolos en frascos herméticamente cerrados, con el consiguiente número. El alcohol decolora por completo la mayoría de las especies y las endurece con lo que su consistencia real queda modificada, pero puede conservarlas indefinidamente.

Para el examen espicular, se coloca en un porta una pequeña porción del ejemplar a estudiar y se vierten sobre ella unas

gotas de ácido nítrico, llevándola seguidamente a la llama de un mechero, hasta la ebullición del nítrico. Se repite la operación varias veces hasta que la preparación se vea blanquecina por reflexión o incolora por transparencia, es decir, sin restos de materia orgánica, típicamente amarillos. Después de lavada con alcohol, se procede al montaje de la misma con bálsamo del Canadá (RUBIÓ, 1973:39).

Se hicieron preparaciones de distintas zonas de la esponja, ectosoma y coanosoma, base y ápice en los ejemplares ramosos, zona periférica y eje central en los especímenes que lo poseían (*Rhizaxinella pyriferá*, *Suberites carnosus typicus*, *Azinella verrucosa*, etc), para ver la variación, tanto del tamaño como de la forma, curvatura y porcentaje, de cada tipo espicular.

Cuando se trata de estudiar la textura esquelética, basta atacar un fino corte longitudinal o transversal con una pequeña gota de nítrico, de forma que las espículas no se desplacen de su posición real; aunque no se elimina toda la materia orgánica, la preparación queda translúcida, lo que permite observarla al microscopio.

Otro método que nos ha dado buenos resultados para la observación de la disposición esquelética en las especies que tienen, además de espículas, una cierta cantidad de esponjina, es el colocar un fino corte o un fragmento de la esponja en una mezcla de 3/1 de agua oxigenada y amoniaco, donde se mantienen un tiempo variable según los casos. La mezcla elimina la materia orgánica, y las espículas unidas por esponjina conservan su textura, perfectamente observable a la lupa.

Cuando las espículas son abundantes y ordenadamente dispuestas como es el caso de las *Polymastiidae* o *Tethyidae*, un simple corte perpendicular a la superficie es suficiente para mostrar la organización esquelética.

II.3.- Áreas de muestreo

La zona objeto de nuestro estudio comprende parte del litoral catalán, desde Calella de Mar a Palamós.

La mayoría de muestras proceden de los pisos circalitoral y batial de la plataforma frente a Blanes, Lloret y Malgrat. Es un área interesante por su situación entre dos costas distintas: el Maresme, arenosa, y la Costa Brava estricta, esencialmente rocosa. Esto permite encontrar en una superficie relativamente pequeña, una gran diversidad de fondos. Se encuentran además profundidades considerables relativamente cerca de la costa, debido a la presencia del talud a pocos kilómetros del litoral, por la existencia de un cañón frente a Blanes.

Los fondos están alterados y las biocenosis modificadas por la acción de arrastre de las barcas de pesca. Sin embargo, algunas biocenosis mantienen su fisonomía característica, en especial las de sustratos duros como la biocenosis de coralígeno del piso circalitoral en sus dos modalidades: coralígeno de las rocas litorales, cuando existe la profundidad apropiada (base de la roca de la Creu) y coralígeno de la plataforma, formado por concrecionamiento del primitivo sustrato blando, gracias a la acción de rodofíceas calcáreas principalmente (Las Garotes, La Planassa y Les Bruixes).

a) Estaciones de muestreo directo:

Interior del puerto de Blanes. Fondo de arena y fango negro con abundantes sustratos duros artificiales. Fauna típica de fondos polucionados: abundantes ascidias (*Phallusia mammillata*,

Microcosmus sabatieri; gasterópodos y pagúridos; poliquetos sedentarios (*Hydroides norvegica*); hydrarios, briozoos y ostréidos sobre bloques del fondo. Profundidad entre 6 y 12m.

Pared interna del espigón del puerto de Blanes. Bloques rocosos. Abundancia de algas fotófilas (*Codium tomentosum*, *Padi na pavonia*) y escasez de fauna epibionte; algunos briozoos y poliquetos tubícolas. Profundidad 7-8m.

Roca de la Creu (Blanes). Roca que emerge de un fondo arenoso con pradera de *Posidonia oceánica*. Coraliígeno incipiente en las concavidades de la roca con fauna típica, abundantes serpúlidos, algas blandas (*Cystoseira sp.* y *Udotea sp.*), briozoos (*Hippodiplosia fascialis*, *Miriozoum truncatum* y *Retepora sp.*), algas calcáreas (*Lithothamnium* y *Pseudolithophyllum*). Profundidad 18-20m.

La Llosa (Palamós). Superficie casi horizontal de un macizo rocoso completamente cubierto por el agua. Típica biocenosis del coraliígeno de la roca litoral. Profundidad 20-25m.

b) Zonas de pesca al arrastre:

Se extienden desde Calella a Lloret de Mar y forman franjas definidas a partir de señales o puntos de orientación en tierra. Abarcan una superficie total de unos 250 Km², entre 30 y 500m de profundidad. Son en general fondos poco accidentados ya que las irregularidades que pudieran romper las redes son eludidas por los pescadores de arrastre. Estas áreas, representadas en el mapa adjunto, son de izquierda a derecha y de tierra a mar:

Front Malgrat. Corta franja longitudinal, paralela a la costa y próxima a tierra, entre Malgrat y la desembocadura del río Tordera. Tiene una extensión de 6 Km². Profundidad 60-80m. Fondo principalmente arenoso con algo de fango.

Front Blanes. Entre la punta del Tordera y los Niells de Santa Ana. Superficie 5 Km². Profundidad 60-67m. Fondo arenoso con rocas aisladas.

Front Lloret. Franja costera de 3 Km² de superficie. Profundidad 25-35m. Fondo de arena y roca con pradera de *Posidonia oceanica* esquilmada.

Terra les Quaranta. Se extiende desde Pineda a Malgrat. Ocupa una extensión de 20 Km². Profundidad 40-100m. Fondos detríticos costeros, de coraliígeno y de arena con abundantes canchales ermitaños.

Terra Capets. Entre Malgrat y Blanes, paralela a la costa, ocupa 3 Km² de superficie. Profundidad 50-100m. Fondo de coraliígeno y arena.

Les Garotes. Desde la punta del río Tordera hasta casi Lloret de Mar. Superficie 4Km². Profundidad 50-80m. Fondos coraliígenos con las rodofíceas calcáreas típicas, briozoos y los poliquetos *Serpula vermicularis* y *Protula intestinalis*. También hay zonas de detríticos costeros. Abundancia de equinidos, en particular *Sphaerechinus granularis*, que dan el nombre al caladero, y de ascidias, *Microcosmus sabatieri* y *Microcosmus vulgaris*. Los crustáceos comerciales *Scyllarus arctus* y *Scyllarides latus*, son también frecuentes (RUBIÓ, 1971).

L'Olla. Entre Blanes y Lloret de Mar. Superficie 6Km². Profundidad 150-250m. Es el comienzo del cañón de Blanes. Fondo de fango con abundantes restos calcáreos, conchas y briozoos muertos. Muchos anfípodos. Rico en *Stichopus regalis*.

Els Capets. Comienza relativamente cerca de tierra, a nivel de la punta del Tordera, luego sigue rumbo sur. Ocupa 24Km²

de superficie. Profundidad 60-130m. Fondo de fango. Son frecuentes los cangrejos ermitaños *Pagurus alatus* y *Dardanus arrosor* y otros crustáceos como *Galathea strigosa*, *Dromia personata*, *Pisa nodipes*. Se encuentran además especies típicas de las biocenosis de fangos terrígenos: abundantes poliquetos errantes (*Aphrodite aculeata*), gasterópodos (*Turritella communis* y *Turritella tricar mata*), cnidarios (*Veretillum cynomorium* y *Acyonium palmatum*) y el equinodermo *Sttichopus regalis*. Es especialmente abundante el crinoideo *Antedon mediterranea* (RUBIÓ, 1971).

Fora Les Garotes. Se denomina así a la zona situada detrás de Les Garotes, mar adentro, una especie de hondonada entre Les Garotes y La Planassa. Superficie 8Km². Profundidad 150-250m. Fondo de fango rico en poliquetos errantes.

La Carraneta. Situada a continuación de Els Capets en dirección SE. Superficie 21Km². Profundidad 120-130m. Fondo de fango.

Turó Gros. Corresponde a la parte más occidental del Cañón de Blanes y sigue una dirección SE-NO. Extensión aproximada 8Km². Profundidad 320-500m. Pertenece al talud continental y el fondo lo constituyen fangos batiales.

La Carrana. Entre Calella y Malgrat. Limitada longitudinalmente por la Carraneta en el lado de tierra y una brusca pendiente y la zona de pesca Sot d'en Peneca por su parte oriental. Ocupa 20Km². Profundidad 200-360m. Fondo de fango.

La Planassa. Prolongación de la plataforma costera de Lloret y Tossa. Como su nombre indica, es una gran superficie plana de 70km² de superficie, con poca oscilación de profundidad, 100-110m. El fondo es variado: detritos costeros, coralígeno, fango y arena; muy rico en invertebrados bentónicos. La diversidad del fondo hace que no haya una fauna especialmente característica. Abundan los poliquetos errantes y sedentarios. Son frecuentes también los hexacorarios *Dendrophyllia ramea* y *Cariophyllia clavus*, los crustáceos *Inachus thoracicus*, *Pisa nodipes*, *Pisa armata* y *Lissa chiragra*, y el sipuncúlido *Phascolosoma vulgare* que se refugia en conchas de *Turritella* sp., *Aporrhais pes peli cani*, *Turbo rugosus* y tubos vacíos de sèrpulidos. Es la zona que mayor número de esponjas nos ha proporcionado.

Les Bruixes. Es la parte más oriental de la plataforma de Lloret y Tossa. Tiene 20Km² de superficie. Profundidad 110-200m. Fondo de fango y arena. Es particularmente abundante el crinoideo *Antedon mediterranea* (RUBIÓ, 1971), cuyo nombre vulgar "forbiana" es utilizado a menudo para designar la zona.

Penjant de Fora la Planassa. Pendiente a continuación de La Planassa en dirección O-E. Es una franja de poco más de 1Km de anchura por 20Km de largo. Profundidad 110-200m. Fondo de coralígeno y fango.

América. Entre Tossa y San Feliu de Guíxols, rodeada de zonas rocosas. Superficie 15Km². Profundidad 100m. Fondos detríticos conchíferos con abundante sedimento de fango y arena, restos de briozoos muertos (*Myriozoum truncatum*, *Cellaria fistulosa*, *Hornera frondiculata*, *Sertularella* sp.). Rico en anfípodos, también son frecuentes los ejemplares jóvenes del crustáceo *Galathea strigosa*. Destaca la facies con *Ophiotrix quinque maculata* de la biocenosis de fondos detríticos enfangados de PÈRES-PICARD.