



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ciencias

**SISTEMATICA Y DISTRIBUCION DE LAS ESPONJAS DE LA
BAHIA DE ACAPULCO, GRO.**

T E S I S

Que para obtener el título de:

B I O L O G O

P r e s e n t a :

Arturo Francisco Mejía Maiz

México, D. F.

1982



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CONTENIDO

RESUMEN	pág 1
INTRODUCCION	3
OBJETIVOS	7
AREA DE ESTUDIO	8
ANTECEDENTES	15
MATERIAL Y METODOS	17
RESULTADOS	19
TABLA DE DISTRIBUCION DE LAS ESPONJAS EN ACAPULCO	82
CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LOS PORIFERA MAS COMUNES EN ACAPULCO	83
DISCUSION	84
CONCLUSIONES	87
LITERATURA CITADA	88

RESUMEN

Se describen once especies de Porifera de la clase Demospongiae (Aplysina sp. 1, Aplysina sp. 2, Aplysina sp. 3, Haliclona sp., Haliclona (Amphimedon) sp., Spinosella sp., Mycale sp., Damiriana hawaiiiana, Tethya aurantia, una especie de la familia Axinellidae, y una especie del orden Haplosclerida), colectadas en la Bahía de Acapulco y costas cercanas. El autor sugiere que éstas son las esponjas más comunes de las localidades estudiadas. Los criterios sistemáticos aquí utilizados fueron tomados de: Wiedenmayer (1977), Bergquist (1978) y de Lauenfels (1936b). Se presentan datos sobre su distribución en la Bahía y zonas costeras cercanas, algunas notas ecológicas y una clave para su identificación.

ABSTRACT

Eleven species of Porifera Class Demospongiae (Aplysina sp 1, Aplysina sp. 2, Aplysina sp. 3, Haliclona sp., Haliclona (Amphimedon) sp., Spinosella sp., Mycale sp., Damiriana hawaiiiana, - Tethya aurantia, one specie of the family Axinellidae and one specie of Haplosclerida) are described. They were collected in Acapulco Bay and adjacent shallow waters. The author suggests that, they are the most common sponges from this localities.

The sistematic criteria used here were taken from: Wieden mayer (1977), Bergquist (1978) and de Laubenfels (1936b). Data on the distribution of sponges within the Bay, some ecological notes and a key for the identification of the collected sponges is presented.

INTRODUCCION

TAXONOMIA DE LAS ESPONJAS.- La investigación taxonómica de las esponjas es compleja debido a lo pobremente estudiado del grupo, ya sea desde el punto de vista fisiológico, morfológico, genético, etc., lo que ha venido ocasionando discrepancias entre diversos investigadores en la ubicación de las especies a nivel de clase, orden, familia, etc. (Bergquist, 1978).

Encontrar un criterio definido y único para la ubicación sistemática de las especies resulta imposible, ya que un solo autor no cubre la taxonomía de todas las esponjas existentes. Se tiene que recurrir a varios autores que no presentan igualdad entre sus criterios sistemáticos. El resultado es la superposición de muchos criterios que desembocan en ordenamientos artificiales que no concuerdan con la filogenia del grupo.

En el presente trabajo se siguieron los criterios de Wiedenmayer (1977), Bergquist (1978) y de Laubenfels (1936b).

IMPORTANCIA ECOLOGICA DE LAS ESPONJAS MARINAS.- Las esponjas marinas desempeñan ecológicamente una función muy importante: son microfagas limpiadoras del ambiente, son hospederos de numerosos organismos entre los que se encuentran;

ofiúridos, anélidos, moluscos, crustáceos y peces. Sirven de alimento a opistobranquios, equinodermos, peces, y tortugas - (Bergquist, 1978).

La compleja red de interrelaciones de los organismos marinos hace que desarrollen diferentes tipos de asociaciones; así tenemos que algunos crustáceos se colocan en las esponjas en su cefalotórax utilizándolas como camuflaje, crustáceos y poliquetos se introducen en el tejido endodérmico de las esponjas y aprovechan las corrientes que tienen lugar en sus conductos satisfaciendo sus necesidades nutricionales y respiratorias. Bacterias simbiotas son comunes en muchas esponjas marinas desde hace un considerable período geológico (Wilkinson et al., 1981). Pseudomonas y aeromonas colonizan el coanodermo de esponjas dictiocerátidas, con lo cual éstas pueden nutrirse de algunas de ellas y a su vez éstas se encuentran en un medio favorable a su desarrollo (Bergquist, 1978). Las algas cianofíceas establecen asociación mutualista con las esponjas de la misma forma que lo hacen las zooxantelas con los corales (Bergquist, 1978).

Las esponjas son un componente importante de todas las comunidades arrecifales coralinas. Su biomasa y amplitud de tolerancia ecológica frecuentemente exceden a aquellas especies constructoras de los arrecifes coralinos (Rützler, 1978).

IMPORTANCIA DE LAS ESPONAJAS PARA EL HOMBRE.- Di Salvo (1971 (1973) Reiswig (1971) y Sorokin (1971, 1973) han encontrado que en aguas tropicales las bacterias marinas son una de las fuentes de alimentación más importante de las esponjas. Además Madri et. al (1967) y Claus et. al (1967) citados por Green y Bakus (1975) reportaron que la esponja Microciona prolifera (Ellis y Solander) filtra de una manera muy eficiente a las bacterias Escherichia coli, Cryptococcus neoformans y al hongo Candida albicans de aguas contaminadas concentrándolas y digiriéndolas. De hecho se ha sugerido la posibilidad de usar esta esponja para combatir la contaminación microbiana que proviene de desechos fecales en bahías.

Algunas esponjas del género Cliona causan daños en sistemas ecológicos y pesquerías. Los integrantes de este género de esponjas horadoras, son destructores de los arrecifes coralinos, debido a que segregan sustancias ácidas que disuelven el carbonato de calcio del coral y que pueden destruir un promedio de 3 kg/m² por año del arrecife, (Bergquist, 1978). Este mismo género causa grandes pérdidas en las pesquerías de ostión debido a la destrucción de las valvas, lo que inutiliza el producto.

La actividad otrora próspera de la venta de esponjas de baño ahora ha sido casi paralizada por la fabricación de esponjas sintéticas.

En el aspecto bioquímico se presentan posibilidades de explotación comercial de esponjas por los efectos farmacológicos que tienen; en general muchas esponjas producen en mayor o menor grado secreciones con propiedades antibióticas, tal vez utilizables en un futuro no lejano (Bergquist, 1978). La antibiosis producida por exudados de esponjas sobre bacterias fue observada primeramente por Nigrelli et al (1959) citados, por (Green , 1977) y (González, Green y Flores, 1980) quienes a su vez han demostrado las propiedades antibacterianas de esponjas colectadas en aguas marinas mexicanas. La esponja marina Tethya crypta presenta sustancias como la espongouridina y espongotimidina, con las cuales se pueden sintetizar compuestos análogos a los ácidos nucleicos con posible actividad antitumoral y antiviral (Bergmann y Feeney, 1950) y (Cohen 1963) citados por (Bergquist. 1978).

OBJETIVOS

Los objetivos del presente trabajo son:

- a).- Contribuir al conocimiento de la Taxonomía y Ecología de los Porifera marinos más comunes en Acapulco y zonas costeras adyacentes.
- b).- Describir su distribución

AREA DE ESTUDIO

La bahía de Acapulco se encuentra al Sur del Edo. de Guerrero, en la zona trópical, 7° al sur del Trópico de Cáncer, a los $16^{\circ}50'$ de latitud norte y $99^{\circ}53'$ de longitud oeste de coordenadas medias (Figs. 1 y 2).

En la parte sureste de la Bahía de Acapulco y separada de ésta por una lengua de tierra que termina en "Punta Bruja" se halla otra pequeña bahía llamada "Puerto Marqués".

Al suroeste de la Bahía de Acapulco y frente a la Península de las Playas" se encuentra la "Isla Roqueta". Al occidente de la Bahía se encuentra un acantilado denominado "La Quebrada" y una pequeña ensenada "La Angosta", ambas se encuentran orientadas hacia mar abierto.

Dentro de la bahía se encuentran las isletas (de mayor a menor tamaño): "Farallón del Obispo", "Rocas de San Lorenzo", "Rocas de la Condesa", "La Redonda", "Las Dos Piedras" y "La Seria" o "Bajo de la Desgracia" (Srfa. de Marina, 1976, 1977).

En Acapulco existen gran cantidad de los denominados "bajos" (estructuras rocosas o coralinas de poca profundidad) estos y la ona rocosa sumergida se resumen en el mapa adjunto (Fig. 3). Los datos en él vertidos son observaciones hechas

por el autor y comparación con el portulano elaborado por la Secretaría de Marina (1976).

El clima en Acapulco según la clasificación de Köppen modificado por García (1973), es cálido subhúmedo con lluvias en verano (aw, wi) y un porcentaje de lluvia invernal de 5% a 10.2% - de la lluvia anual, la precipitación pluvial durante el mes más seco es de 60 mm. Corresponde al grupo de climas cálidos, en cuanto al grado de humedad está entre los del subtipo intermedio con una temperatura mínima mayor de 18°C durante el mes más frío y una precipitación pluvial aproximadamente del orden de 1563.75 mm al año. La temperatura máxima promedio es de 26.2°C y la mínima promedio es de 22.3°C, la oscilación térmica es de 3.8°C.

La temperatura del agua en Acapulco para el período 1952-1973 según datos de promedios mensuales registrados por Grivel (1975), se presenta resumida en la gráfica (Fig. 4) elaborada por Dioni (inédito).

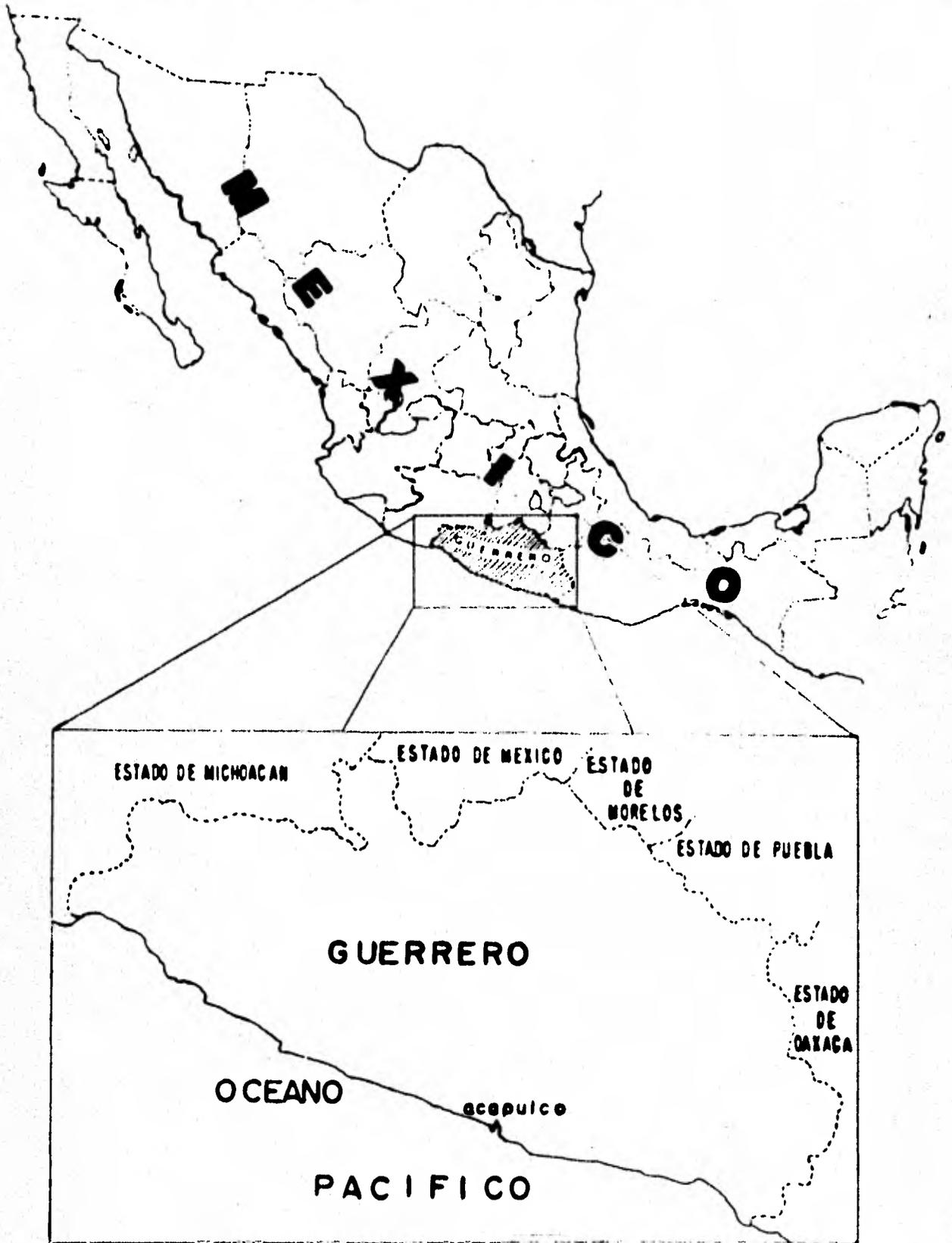
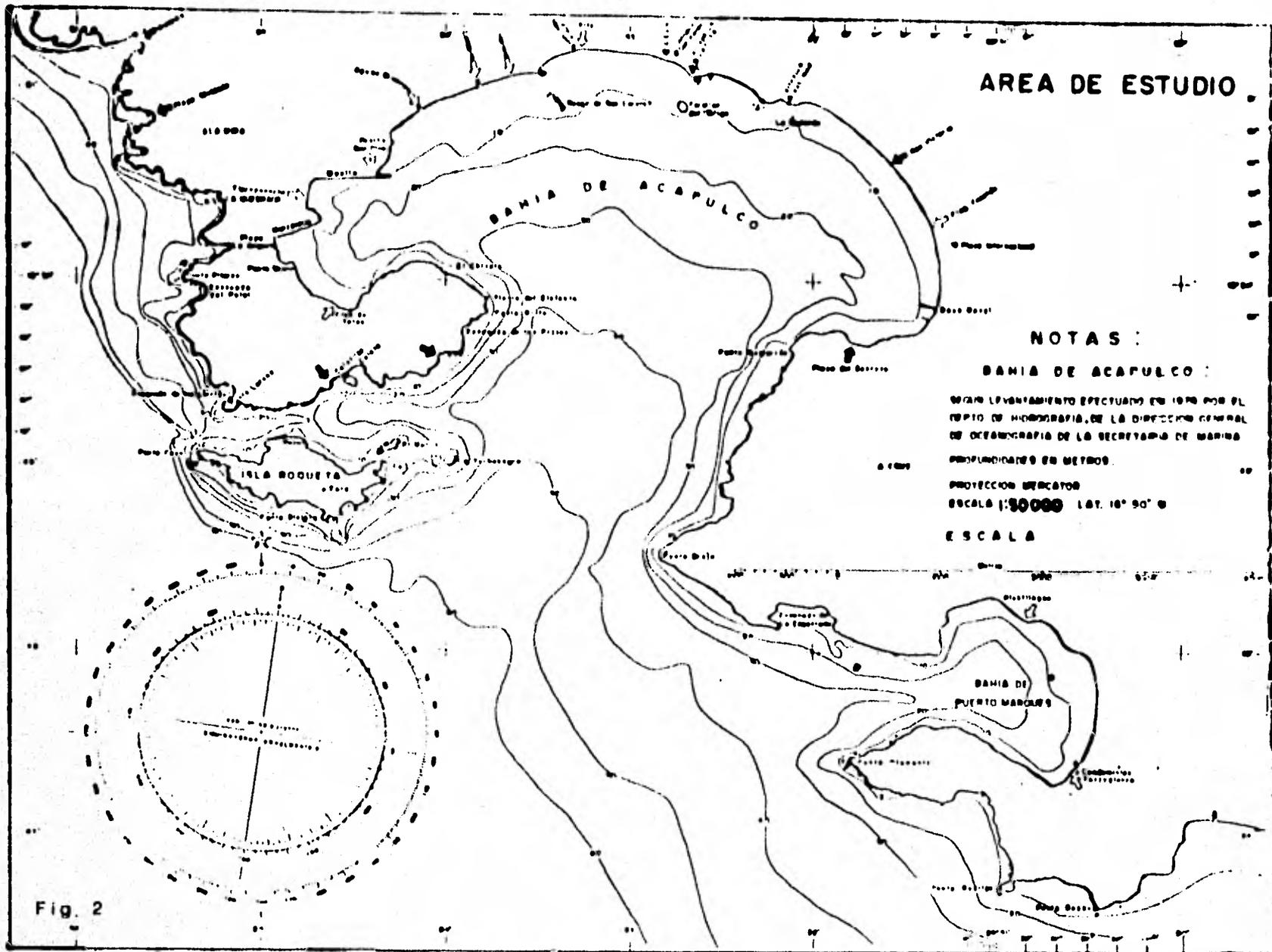


Fig 1



ZONAS ROCOSAS
SUBMARINAS

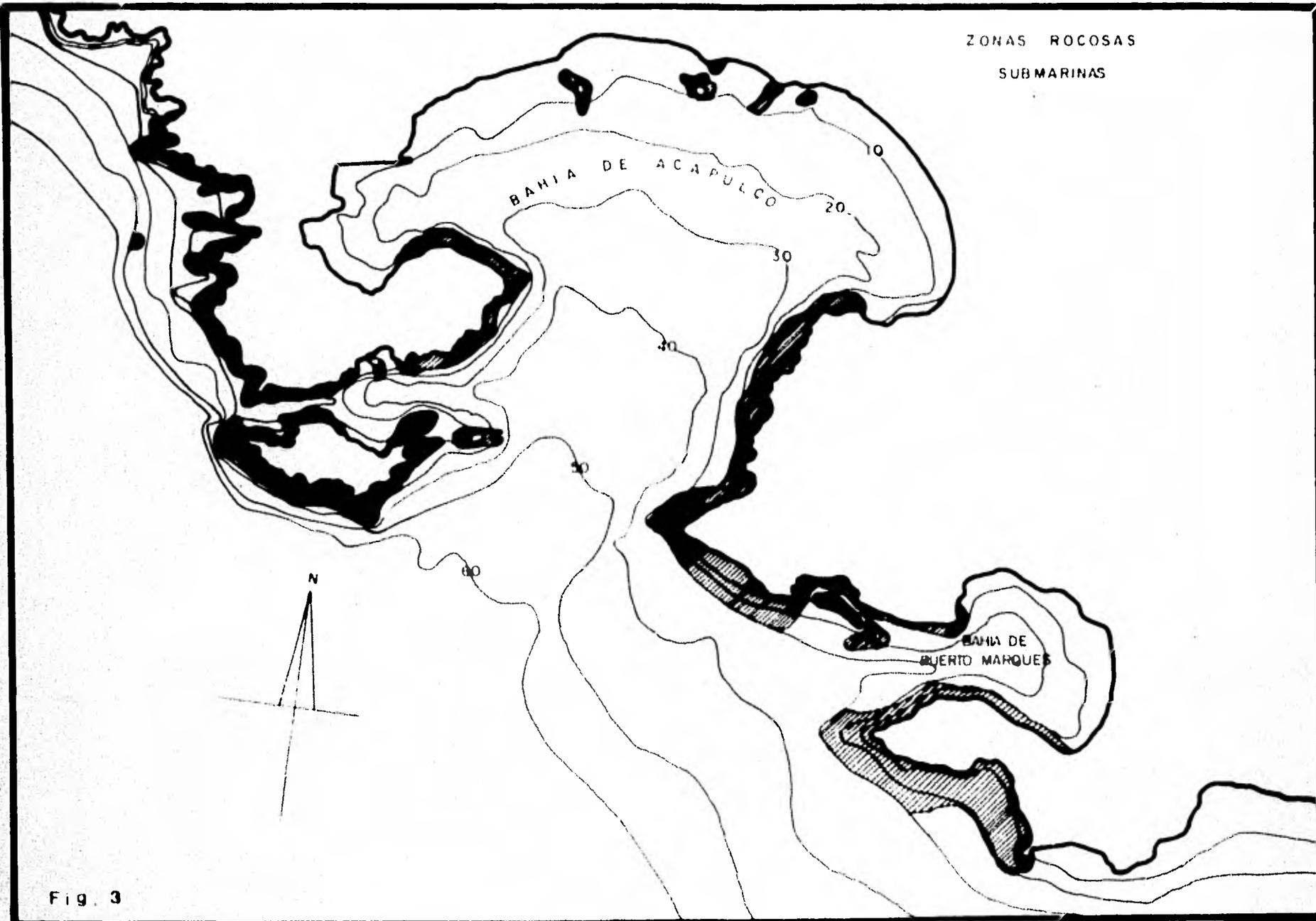


Fig. 3

TEMPERATURA DEL AGUA DE
MAR DE LA BAHIA DE ACAPULCO, GRO.
PROMEDIOS MENSUALES 1952-1973
DEPARTAMENTO DE GEOFISICA (UNAM)

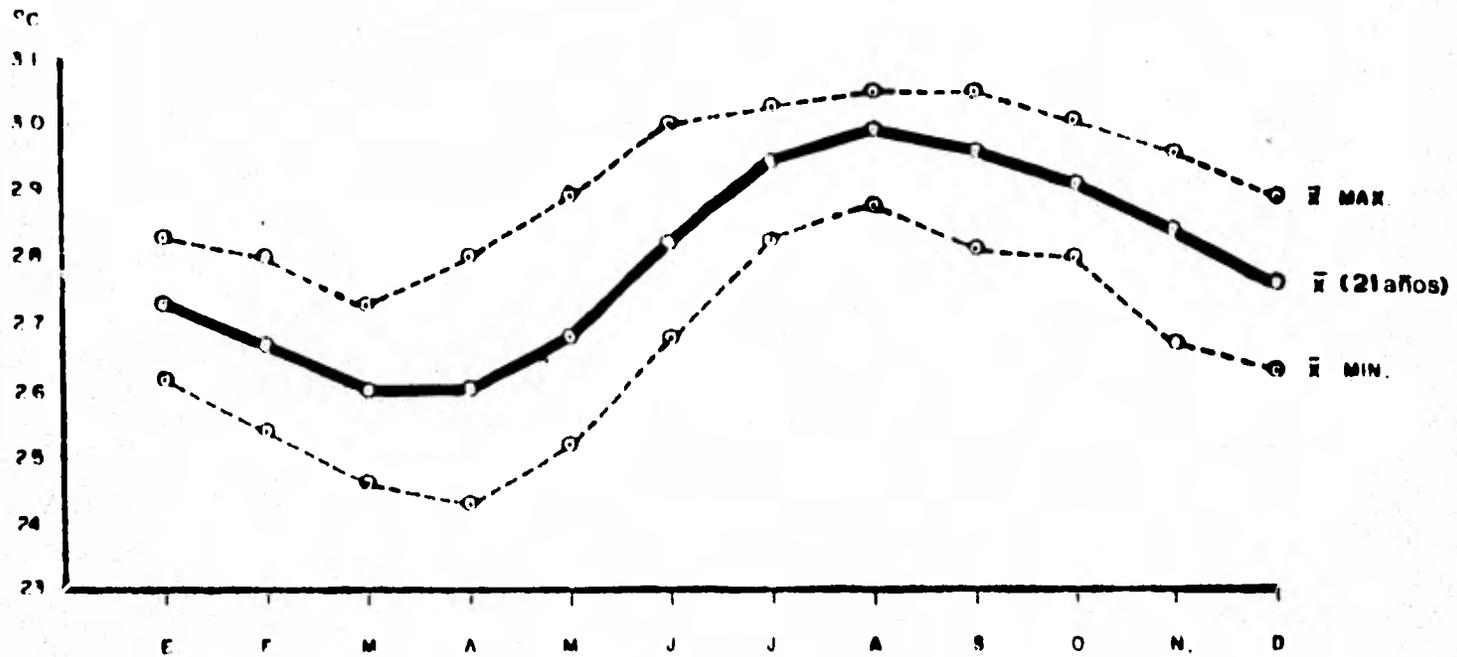
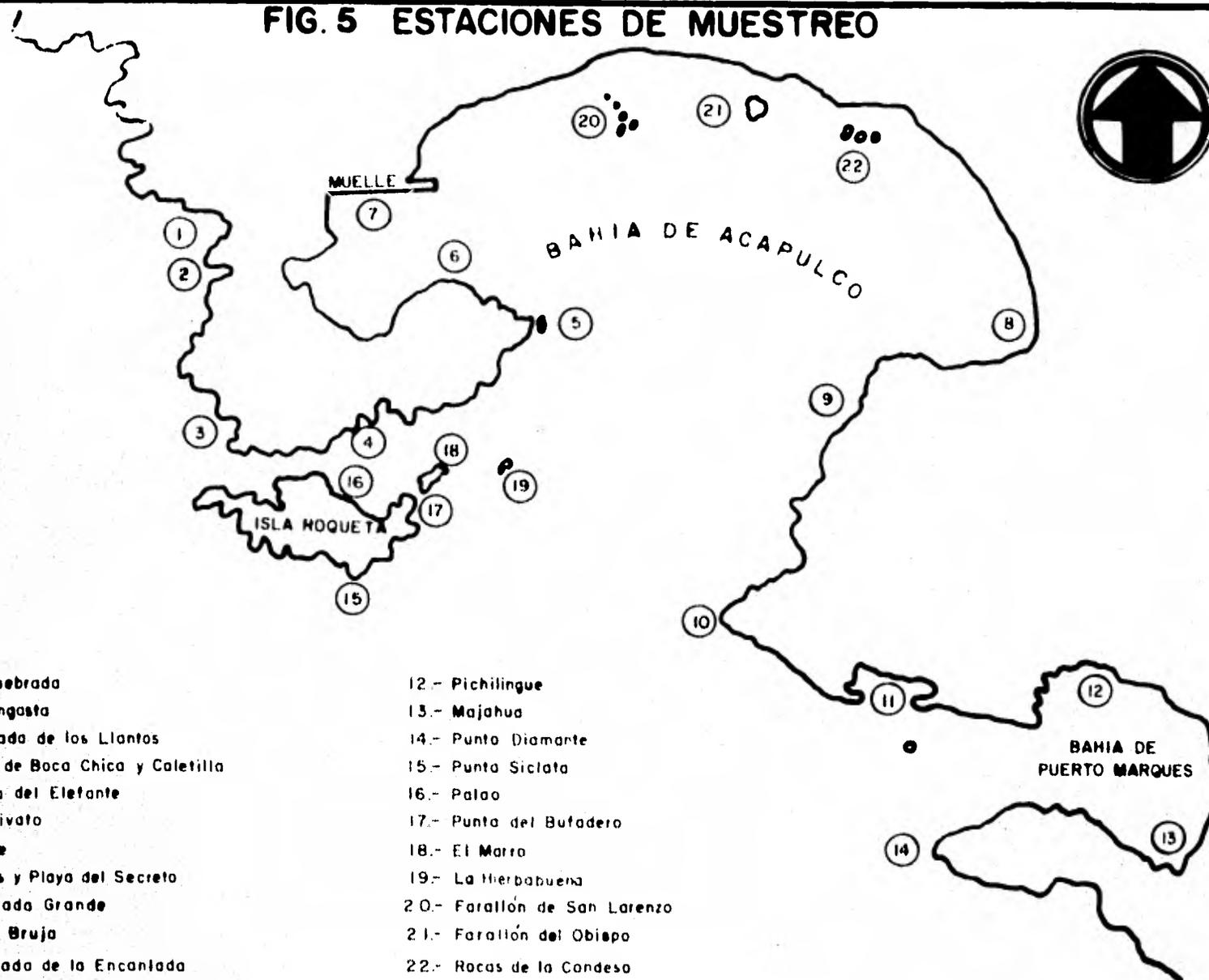


FIG. 4

FIG. 5 ESTACIONES DE MUESTREO



- 1.- La Quebrada
- 2.- La Angosta
- 3.- Ensenada de los Llantos
- 4.- Canal de Boca Chica y Caletilla
- 5.- Piedra del Elefante
- 6.- El Chivato
- 7.- Muelle
- 8.- Icacos y Playa del Secreto
- 9.- Ensenada Grande
- 10.- Punta Bruja
- 11.- Ensenada de la Encantada

- 12.- Pichilingue
- 13.- Majahua
- 14.- Punta Diamante
- 15.- Punta Siclata
- 16.- Palao
- 17.- Punta del Bufadero
- 18.- El Marro
- 19.- La Hierbabuena
- 20.- Farallón de San Lorenzo
- 21.- Farallón del Obispo
- 22.- Rocas de la Condesa

ANTECEDENTES

En las aguas del Océano Pacífico Mexicano los trabajos sobre sistemática de esponjas son escasos. Las fuentes de consulta obligada para el estudio de los poríferos del Pacífico mexicano son los trabajos taxonómicos realizados en la Pacífico Norte, Islas Hawaii y Panamá. Entre los más importantes tenemos - al Norte; de Laubenfels (1932) "Esponjas marinas y de agua dulce de California", Dickinson (1945) "Esponjas del Golfo de California", Bakus (1966) "Esponjas poeciloscleridas marinas del Archipiélago de San Juan". Al Sur; de Laubenfels (1936a) "Una comparación de las esponjas de aguas someras del Pacífico cercanas a la parte final del Canal de Panamá con aquellas del Caribe"

En las islas Hawaii; de Laubenfels (1950) "Esponjas de la Bahía de Kaneohe", de Laubenfels (1951) "Esponjas de las Islas Hawaii", de Laubenfels (1954) "Las Esponjas del Pacífico Oeste central", de Laubenfels (1957) "Relación de Esponjas de Hawaii y nuevas especies".

En el Pacífico mexicano: Wilson (1904) "Esponjas. Reporte de exploración a la costa oeste de México", Lendenfeld (1910) "Geodidae. Reporte sobre los resultados científicos de la expedición al Este del Pacífico tropical", Lendenfeld (1915) "Hexactinellidae. Reporte sobre los resultados científicos de la expedición al Este del Pacífico Tropical", y Vander Heiden y Hendricky (1979) "Inventario de Invertebrados para Sinaloa".

Finalmente Acapulco cuenta con solamente un trabajo: Carter (1882) 'Algunas esponjas de las Indias Orientales y Acapulco'. En este artículo son reportadas cuatro especies para Acapulco, tres de ellas especies nuevas; ninguna de ellas se ha registrado en el presente trabajo (vease discusión).

MATERIAL Y METODOS

Las esponjas fueron colectadas por el autor mediante buceo libre para zonas poco profundas y buceo SCUBA para zonas profundas (5 a 40 m) durante los años 1980-1981. Durante las inmersiones se utilizó una tabla de acrílico esmerilado en donde se registró: tipo de sustrato, profundidad, coloración, fauna asociada, talla y diámetro oscular. Se realizó un registro fotográfico "in situ" para cada especie con una cámara submarina - Nichonos III.

Algunas esponjas se fijaron en alcohol etílico 95° o formal 10%, en los dos casos después de 1 ó 2 días fueron pasadas a alcohol etílico 70% como conservador, según recomendaciones de Bakus (1966), a otras se les dejó secar al aire o bien fueron colocadas dentro de una estufa durante un tiempo de 2 hs. para acelerar el secado y evitar así el olor desagradable que despiden. Se registraron los cambios de color y forma para cada especie durante los procesos de preservación descritos.

Las esponjas Keratosas fueron tratadas siguiendo dos técnicas: 1° se colocó la esponja en un recipiente con agua de mar durante varios días hasta su putrefacción. 2° agregando al agua de mar hidróxido de potasio para destruir la materia orgánica, logrando, de esta manera las fibras desnudas Wiedenmayer (1977).

Para la extracción de espículas se siguió el método descrito por Wiedenmayer (1977) que es el común, utilizando, en lugar de matraz Erlenmeyer, tubos de ensayo de 15mm. Se tomaron muestras del ectodermo y endodermo separadamente con el objeto de determinar diferencias espiculares entre éstas capas.

Los promedios de las tallas espiculares se determinaron con base en 10 mediciones por lo menos. Solo cuando fué necesario definir si las espículas pertenecían a diferentes poblaciones se utilizaron las pruebas t de Student y la desviación típica, por lo demás se procuró establecer los límites de las tallas ya fueran éstas de espículas, fibras, cámaras flageladas, etc.

El estudio histológico se realizó mediante cortes del ectodermo y endodermo con un microtomo de rotación. Para lo cual se tuvieron que incluir porciones de esponja en parafina, siguiendo la técnica de Gaviño, Juárez y Figueroa (1977).

Para las observaciones anatómicas e histológicas se utilizó un microscopio estereoscópico óptico.

Se tomaron fotomicrografías con adaptador ocular, cuando la fotografía no tuvo la definición necesaria para la impresión se hicieron dibujos valiéndose de un objetivo reticulado, con el objeto de representar lo más fielmente el material en estudio.

RESULTADOS

SISTEMATICA DE LAS ESPONJAS ESTUDIADAS

PHYLUM: PORIFERA

CLASE: DEMOSPONGIAE Sollas, 1888

SUBCLASE: CERACTINOMORPHA Lévi, 1953

ORDEN: KERATOSA Grant, 1861

SUBORDEN: DICTYOCERATIDA Minchin, 1900

FAMILIA: SPONGIIDAE Gray, 1867 sensu Vacelet, 1959

GENERO: Aplysina Nardo, 1834ESPECIE: Aplysina sp. 1Aplysina sp. 2Aplysina sp. 3

ORDEN: HAPLOSCLERIDA Topsent, 1928

FAMILIA: ?

GENERO: ?

ESPECIE: ?

FAMILIA: HALICLONIDAE de Laubenfels, 1932

GENERO: Haliclona Grant, 1835ESPECIE: Haliclona sp.SUBGENERO: Amphimedon Duchassaing y Michelotti, 1864ESPECIE: Haliclona (Amphimedon) sp.GENERO: Spinoseella Vosmaer, 1885ESPECIE: Spinoseella sp.

- ORDEN: POECILOSCLERIDA Topsent, 1928
FAMILIA: MYCALIDAE Lundbeck, 1905
GENERO: Mycale Gray, 1867
ESPECIE: Mycale sp.
FAMILIA: PHORBASIDAE de Laubenfels, 1936b
GENERO: Damiriana de Laubenfels, 1950
ESPECIE: Damiriana hawaiiiana de Laubenfels, 1950
SUBCLASE: TTRACTINOMORPHIA Lévi, 1953
SUPERORDEN: CLAVAXINELLIDA Lévi, 1955 sensu
Bergquist y Sinclair, 1968
ORDEN: AXINELLIDA Lévi, 1955
FAMILIA: AXINELLIDAE Carter, 1875
GENERO: ?
ESPECIE: ?
ORDEN: HADROMERIDA Topsent, 1894
FAMILIA: TETHYDAE Gray, 1867 sensu Topsent, 1900
GENERO: Tethya Lamarck, 1814
ESPECIE: Tethya aurantia Pallas, 1766

ESTUDIO SISTEMÁTICO

Las esponjas que a continuación se describen pertenecen a la Clase Demospongiae.

CLASE DEMOSPONGIAE Sollas, 1888

Constituye la clase más grande la cual contiene la mayoría de familias y géneros de esponjas. Se enfatiza principalmente, el patrón reproductivo, el cual es ovíparo o vivíparo: Pueden ser habitantes marinos o dulceacuícolas. Con esqueleto silíceo en el cual las megascleras son usualmente monoaxónicas o tetraxónicas, éstas últimas están presentes como tipo espicular mayor en una subclase únicamente.

Hay microscleras de diversos tipos. El esqueleto espicular puede ser reemplazado por un esqueleto de espongina, el cual es utilizado ya sea como elemento cementante para el esqueleto mineral, o para formar fibras. Algunos géneros han perdido todos los componentes esqueléticos. (Bergquist, 1978 pág. 153).

SUBCLASE CERACTIMOMORPHIA Lévi, 1953

Es una Demospongiae en la cual el patrón reproductivo típico es el vivíparo: Todas las especies, para las cuales la secuencia reproductiva es conocida, incuban larvas parenquimula. Las megascleras en este grupo son siempre monoaxónicas, las trienas nunca están presentes. Las microscleras son generalmente -sigmoides o queladas, nunca asterosas. La espongina es casi un componente universal del esqueleto. (Bergquist 1978, pág. 168).

ORDEN KERATOSA Grant, 1861

El orden comprende aquellas esponjas que no tienen espículas propias y usualmente están bien provistas de un esqueleto córneo, una de las sustancias colectivamente conocidas como espongina.

La familia Halisarcidae no presenta esqueleto córneo, en su lugar tienen una masa coloidal semejante a gelatina, pero están relacionadas con otras Keratosas por su histología y apariencia.

Las especies de este orden presentan una variación extrema en forma, tamaño y color, pero casi invariablemente son de consistencia elástica, (de Laubenfels, 1936b pág. 6).

SUBORDEN DICTYOCERATIDA Minchin, 1900

Esqueleto espicular ausente y reemplazado por un esqueleto de fibras de espongina frecuentemente de gran complejidad. Este siempre está construido sobre un patrón de anastomosamiento, que incluye fibras primarias y secundarias. Las larvas son frecuentemente muy largas, de más de 5 mm de longitud, (Bergquist, 1978 pág. 175).

FAMILIA SPONGIIDAE Gray, 1867

Contienen los géneros de esta familia un esqueleto reticular de espongina muy elástica. Las cámaras son siempre pequeñas y diploidales, nunca euryfylas (de Laubenfels, 1936 pág. 7).

GENERO Aplysina Nardo, 1834

Spongiidae caracterizadas por fibras de un solo tipo, sin partículas extrañas incluidas en ellas y provistas por una médula gruesa y opaca. Estas fibras forman una reticulación en forma de malla con hexágonos grandes. Muchas especies de este género presentan un pronunciado cambio de color después de muertas o cuando son expuestas al aire, rápidamente cambian de amarillo a castaño oscuro ó púrpura. (Wiedenmayer, 1977 pág. 64)

Aplysina sp. 1

FORMA: Generalmente presenta forma tubular, aunque algunas veces llega a tener forma arbórea. La parte inferior o tronco, de la esponja siempre de menor diámetro que la superior (Fig. 6)

TAMAÑO: Variable, ejemplares de 20 cm de altura son comunes pero los hay de 10 cm a 30 cm con un diámetro en la parte inferior del tronco de 0.5 a 1 cm, la parte superior de 1 cm a 4 cm.

CONSISTENCIA: Viva es compresible y elástica. Cuando se ca es dura, es decir pierde toda su elasticidad.

SUPERFICIE: Es lisa y con cónulos amplios.

COLORACION: El color en vida es amarillo brillante. Cuando se extrae del agua va adquiriendo manchas primeramente oscu ras y después negras. Si no es fijada y preservada quedará ne gra completamente. En alcohol adquiere un color castaño canela, la coloración de las fibras cuando seca es castaño amarillento brillante.

OSCULOS: Pobremente distribuidos en la superficie de la esponja, tienen 200 μ m de diámetro ensanchándose hacia el coano soma y confluyendo en el atrio. Están provistos de un diafragma anular pequeño.

POROS: No conspicuos.

ECTODERMO: No bien diferenciado del endodermo. Presenta una dermis flexible. Se observa una condensación celular mayor que en el endodermo, esta condensación tiene de 255 a 450 μ m de grosor.

ENDODERMO: Presenta una trama de fibras de espongina con mallas hexagonales que rodean el atrio central. El tejido que rodea las fibras es muy compacto; en el se encuentran numerosas cámaras flageladas (Fig. 7) pequeñas y esféricas con un $\bar{\phi} = 22 \mu\text{m}$ (N=15)

ESQUELETO: Constituido por la trama de fibras de espongina (Fig. 8) que se concentra en la base o tronco y que se hace más laxa hacia la parte superior teniendo estas fibras un diámetro $\bar{x} = 25 \mu\text{m}$ (N=10) y las centrales y/o del tronco de $\bar{x}=475 \mu\text{m}$ (N=10). Las fibras presentan una médula central y las capas de espongina dispuestas concéntricamente a la médula. La médula presenta un diámetro de 20 μm a 28 μm .

NOTAS ECOLOGICAS: Se le ha encontrado a profundidades comprendidas entre los 18 m y 40 m siendo más abundante a mayor profundidad, en lugares donde se presentan las corrientes más fuertes y con gran cantidad de material en suspensión, siempre fijada a sustrato rocoso.

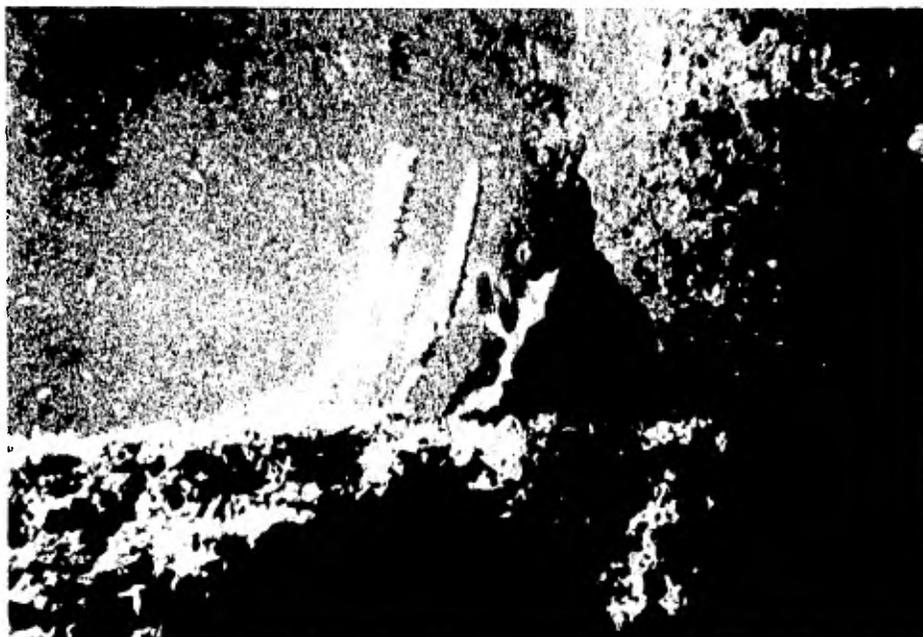


Fig. 6 Aplysina sp. 1. Fotografía tomada "in situ". Esta hermatosa se desarrolla en lugares de fuertes corrientes y gran cantidad de materia orgánica suspendida.

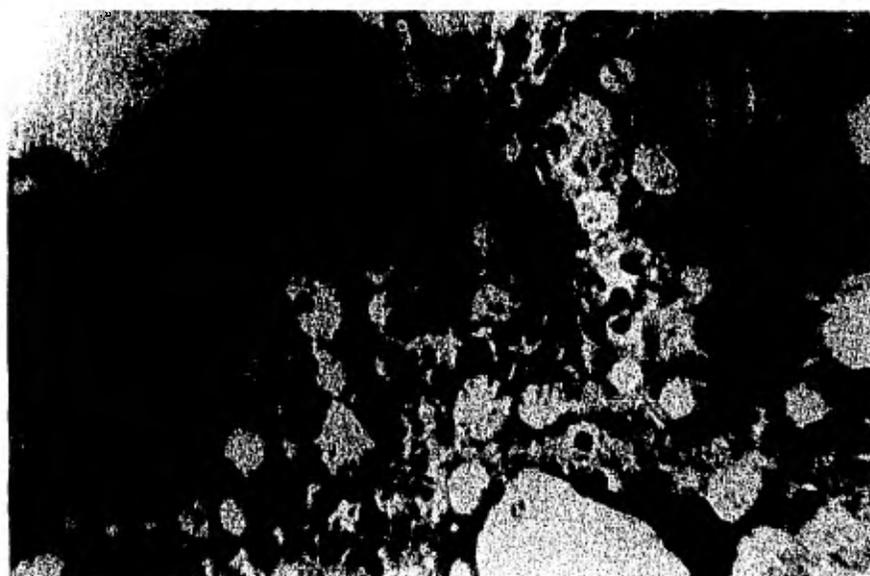


Fig. 7 Aplysina sp. 1. Coanoderma exhibiendo las cámaras flageladas en un corte de 5 μ m.



Fig. 8 Aplysina sp. 1 Corte de las fibras de espongina. Pueden apreciarse las envolturas concéntricas y la médula central.

Aplysina sp. 2

FORMA: Masiva, cubierta de protuberancias digitiformes que salen desde la base del macizo y que invariablemente presentan un ósculo en la parte terminal digitiforme (Fig 9).

TAMAÑO: Variable, aunque generalmente se encuentran ejemplares de 18 cm de diámetro, con altura de 6 cm. La altura de las salientes digitiformes a partir de la base es de 2.5 cm, - su diámetro de 1 cm.

CONSISTENCIA: En vivo no es muy compresible; cuando seca adquiere mayor dureza y es difícil de cortar.

SUPERFICIE: Finamente conulosa.

COLORACION: En vida su color varía de guinda a vino en las partes superiores digitiformes, y amarillo castaño en la base. Al secar adquiere un color negro. En alcohol presenta un color violáceo oscuro.

OSCULOS: Se localizan únicamente en las partes apicales de las prolongaciones digitiformes. Su diámetro varía de 450 μ m a 2400 μ m.

POROS: No conspicuos.

ECTOSOMA: Facilmente definible, se observa una mayor agregación de células pigmentarias. Varfa en grosor de 50 μm a 300 μm . Cruzan transversalmente el ectosoma las partes terminales de las fibras de espongina.

ENDOSOMA: Presenta una trama de fibras de espongina, con mallas hexagonales que rodean el atrio de cada prolongación, el atrio tiene un diámetro de 1 a 2 mm. El tejido que rodea las fibras es compacto y en él se encuentran numerosas cámaras flageladas pequeñas y esféricas (Fig. 11) con un diámetro de 12 μm a 17 μm , $\bar{x} = 15 \mu\text{m}$ (N=15) que son menos abundantes a las encontradas para la Aplysina sp 1.

ESQUELETO: Está formado por una malla laxa hexagonal de fibras de espongina con una abertura de 200 μm a 1000 μm y $\bar{x} = 587 \mu\text{m}$ (N=15). Las terminales de las fibras se dirigen al ectodermo originando los cónulos. Las fibras varfan considerablemente en su diámetro (Fig 10), siendo mas gruesas al centro y base de la esponja y disminuyendo hacia la superficie. Las pequeñas de 25 μm de diámetro y las gruesas de 200 μm con un diámetro medular de 9 μm a 130 μm respectivamente. La densidad de las fibras de espongina es notoriamente menor que en Aplysina sp.1.

NOTAS ECOLOGICAS: Se le ha registrado a profundidades de 6 m a 33 m, en algunos ejemplares la base de las esponjas no se encuentra completamente unida al sustrato dejando una cavidad central, en la que se llegan a desarrollar otras esponjas. Siempre se encuentra en sustratos rocosos.



Fig. 9 Aplysina sp. 2. Fotografía tomada a los pocos minutos de extraer la esponja del agua, en cada saliente digitiforme puede apreciarse un ósculo.

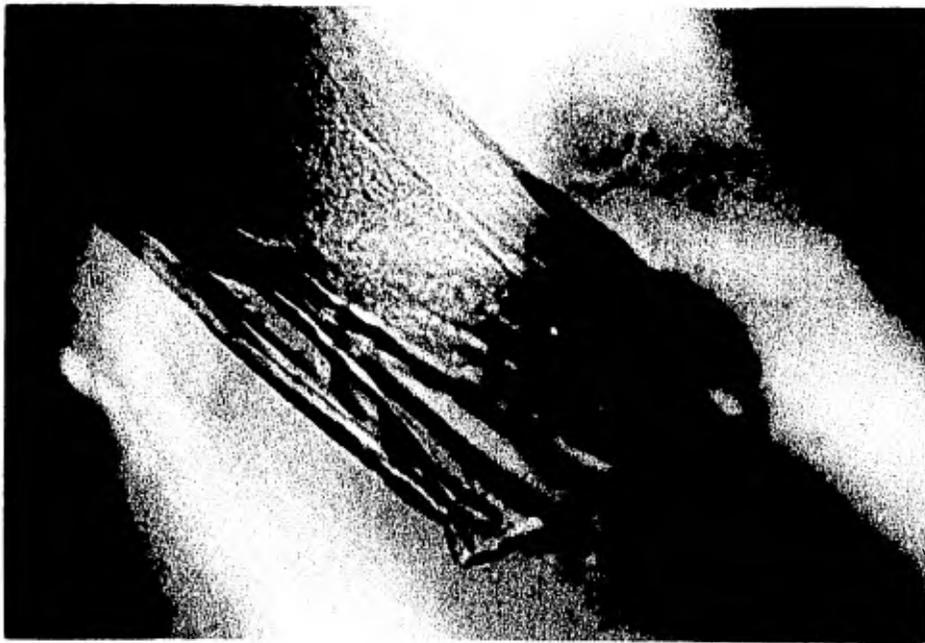


Fig. 10 Aplysina sp. 2. Ampliación a 350 X de una fibra de esponjina desvainándose, se observa la médula central y la corteza.



Fig. 11 Aplysina sp. 2. Ampliación a 533 X. Aspecto general del coanodermo en el cual se observan numerosas cámaras flageladas.

Aplysina sp. 3

FORMA: Su forma es esferoidal con un pedúnculo y un ósculo en la parte apical (Fig. 12) , pero no es extraño observar con dos y hasta tres ósculos (Fig. 13), aunque en estos casos parece que se fusionaron dos o tres cuerpos esferoidales con un solo pedúnculo o a veces con dos pedúnculos.

TAMAÑO: Se encuentra gran variedad en la talla, el ejemplar en descripción presenta una altura de 13 cm, diámetro del pedúnculo 5 mm, diámetro de la parte esferoidal 4 cm.

CONSISTENCIA: En vida es compresible en la región globosa pero la parte peduncular es extremadamente dura, cuando seca la esponja pierde elasticidad quedando dura.

SUPERFICIE: Ligeramente conulosa.

COLORACION: En vida presenta un amarillo intenso, a medida que se seca cambia a negro brillante mostrando claramente las nevaduras de espongina, conservada el alcohol exhibe un color castaño claro.

OSCULOS: Tiene un diámetro es de 2.4 mm en el ejemplar en descripción.

POROS: Solo apreciables al microscopio óptico con $\bar{x} = 34 \mu\text{m}$ (N=10) de diámetro.

ECTOSOMA: Es delgado y flexible con gran cantidad de células pigmentadas, no bien diferenciable del endodermo, con un espesor de $75 \mu\text{m}$ a $750 \mu\text{m}$, a él llegan las terminales de las fibras de esponjina que forman los cónulos.

ENDOSOMA: Presenta una trama de esponjina con un atrio central de 4.5 mm de diámetro (Fig. 14). Es denso, poco cavernoso y con gran cantidad de cámaras flageladas (Fig. 16) pequeñas y esféricas $\bar{x} = 23 \mu\text{m}$ (N=15).

ESQUELETO: Constituido por una trama hexagonal laxa de fibras de esponjina (Fig. 15) éstas varían en diámetro de $79 \mu\text{m}$ a $214 \mu\text{m}$ el promedio de la médula central es $\bar{x} = 35 \mu\text{m}$ (N=10).

NOTAS ECOLOGICAS: Se ha registrado de los 14 m a los 43 m notándose mayor abundancia alrededor de los 30 m . Se le encuentra regularmente junto con Aplysina sp. 1 en los sitios de corrientes fuertes y con gran cantidad de materia en suspensión., siempre fija al sustrato rocoso.

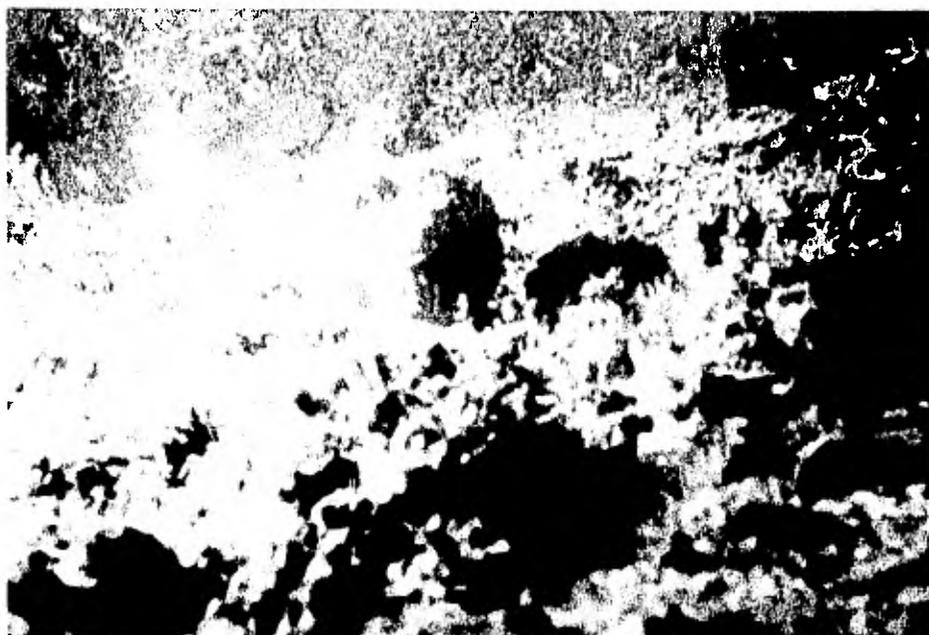


Fig. 12 Aplysina sp. 3. fotografía tomada "in situ", se desarrolla en los mismos lugares de la Aplysina sp. 1.

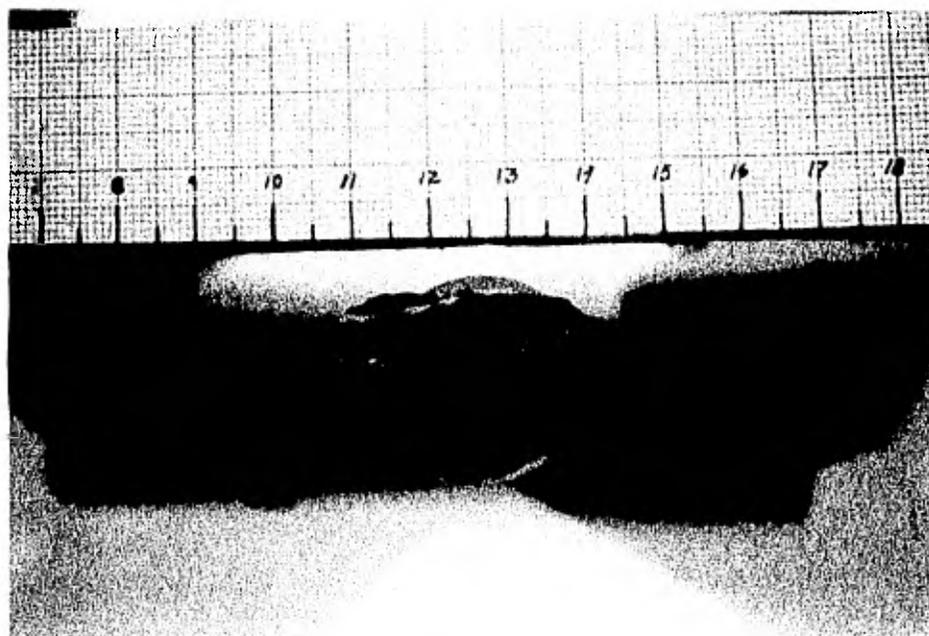


Fig. 13 Aplysina sp. 3. fotografía apical mostrando tres ósculos de tres partes globosas fusionadas.

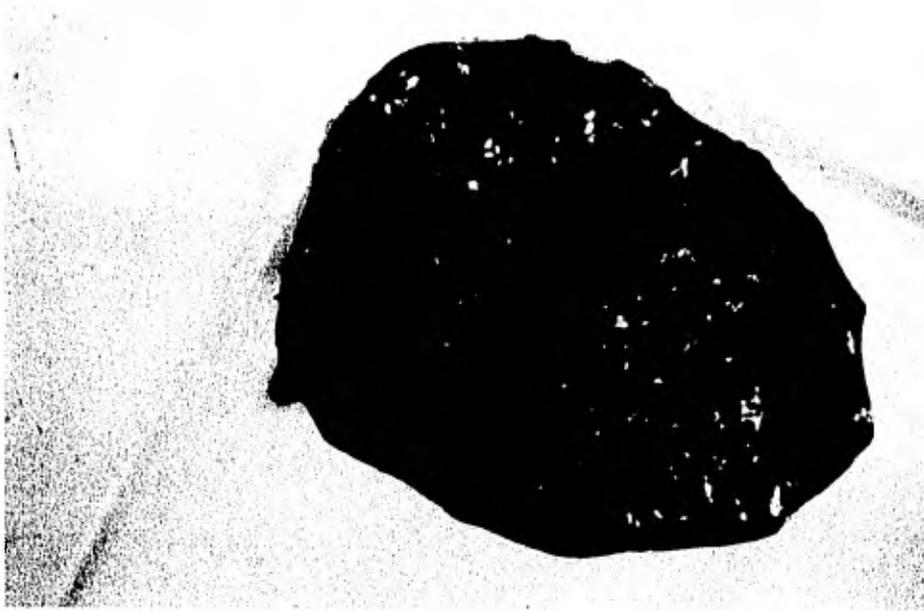


Fig. 14 Aplysina sp. 3. Corte medio transver-
sal al cuerpo esférico, al centro el atrio.
(casi al tamaño natural).



Fig. 15 Corte transversal de las fibras de
Aplysina sp. 3 ampliadas 298 X, se observan las
fibras concéntricas y la médula central.

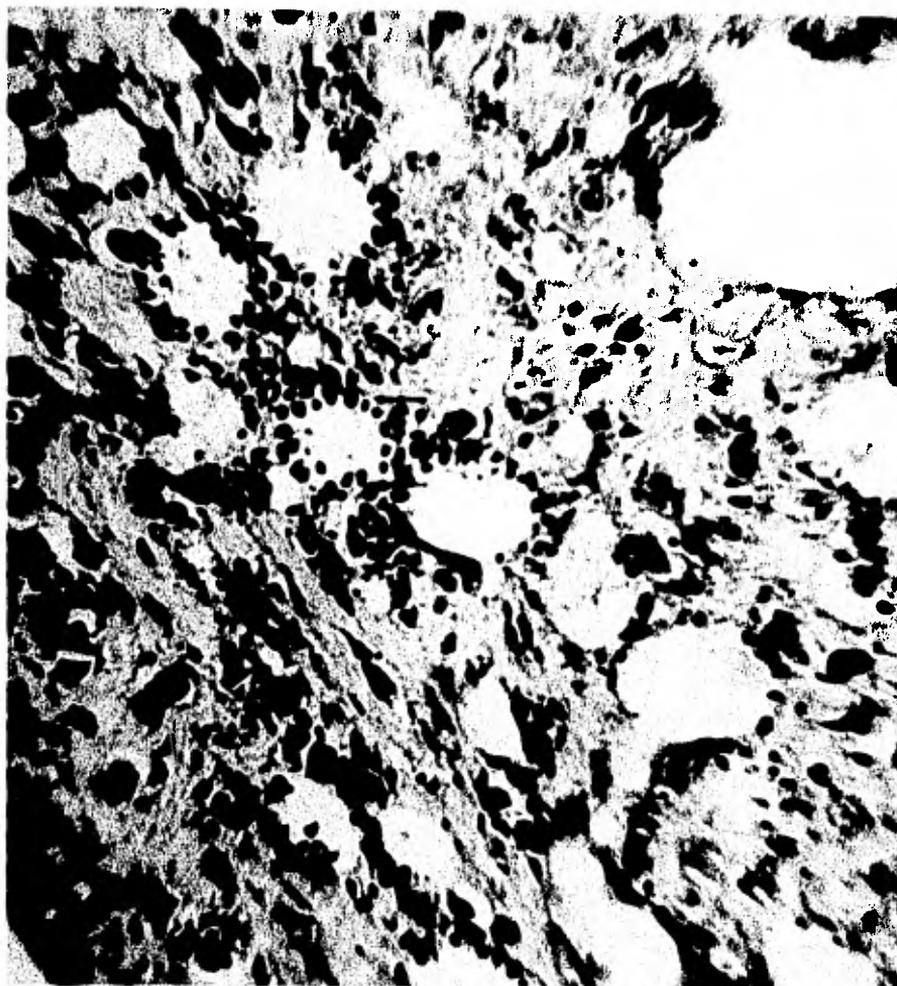


Fig. 16 Aplysina sp. 3. Fotografía que muestra las cámaras flageladas.

ORDEN HAPLOSCLERIDA Topsent, 1928

Demospongiae caracterizada por la presencia de un esqueleto reticular algunas veces no muy conspicuo de espículas monoaxónicas. Presenta una especialización dermal también no conspicua en algunos géneros. La ausencia de microscleras es típica en este orden pero éstas pueden aparecer casualmente, en cuyo caso serán del tipo sigmas. (Wiedenmayer, 1977, pags. 78 y 79)

HAPLOSCLERIDA

FAMILIA ?

GENERO ?

ESPECIE ?

FORMA: Aplanada, con pequeñas salientes en las que generalmente se sitúan los osculos (Fig. 17).

TAMAÑO: Variable, altura de 2 cm a 6 cm, ancho de 6 cm a 18 cm, altura de las salientes a partir de la base $\bar{x} = 12$ mm - N=10.

CONSISTENCIA: En vivo es compresible y algo elástica, seca es dura y quebradiza.

SUPERFICIE: Fuertemente hispida, rugosa.

COLORACION: El ectodermo es negro cuando está viva, mientras que el endodermo es crema, si es comprimida libera la coloración negra, en alcohol cambia totalmente a crema.

OSCULOS: Escasos, de diámetro variable $\bar{x} = 4 \text{ mm}$ $N=10$.

ECTOSOMA: Presenta un ectosoma muy fino semitransparente soportado por fibras de espongina y espículas en una trama poligonal multiespicular, con una abertura de malla de $300 \mu\text{m}$ a $1800 \mu\text{m}$. El diámetro de las fibras de espongina es de $45 \mu\text{m}$ a $270 \mu\text{m}$, las espículas observadas son: oxeas astadas, oxeas fusiformes curvadas, sigmas y en poca cantidad rafides, estas últimas muy probablemente sean espículas foraneas.

ENDOSOMA: Es cavernoso laxo con una redícula multiespicular de espongina (Fig. 18) con fibras primarias y secundarias, con una abertura de malla de $195 \mu\text{m}$ a $345 \mu\text{m}$. El diámetro de las fibras es de $45 \mu\text{m}$ a $150 \mu\text{m}$, con el mismo tipo espicular que en el ectodermo, a excepción de las toxas que no fueron observadas para esta región.

ESPICULAS: (Fig. 19) oxea fusiforme long. $\bar{x} = 160 \mu\text{m}$
 Min. $138 \mu\text{m}$, Max. $197 \mu\text{m}$, diámetro $\bar{x} = 3.5 \mu\text{m}$
 $N = 10$.

Oxea astada long. \bar{x} = 177 μm , Min 159 μm ,
Máx. 197 μm , diámetro \bar{x} = 5 μm N=10

Sigma \bar{x} = 16 μm , Min. 14 μm , Max. 24 μm N=10

Rafide long. \bar{x} = 55 μm , diámetro : inapreciable

NOTAS ECOLOGICAS: Se encuentra fija al sustrato rocoso, a profundidades de los 4 m a los 30 m.



Fig. 17 Fotografía tomada "in situ" de la Haplosclerida, su coloración es negra.

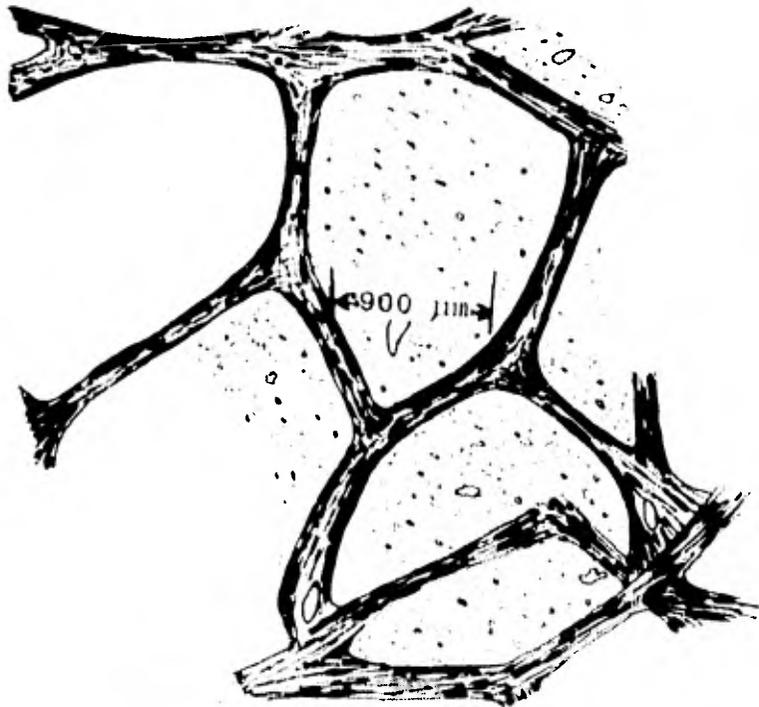


Fig. 18 Dibujo del tejido endosomal de la Haplosclerida mostrando la retícula multi-espicular de esponjina.

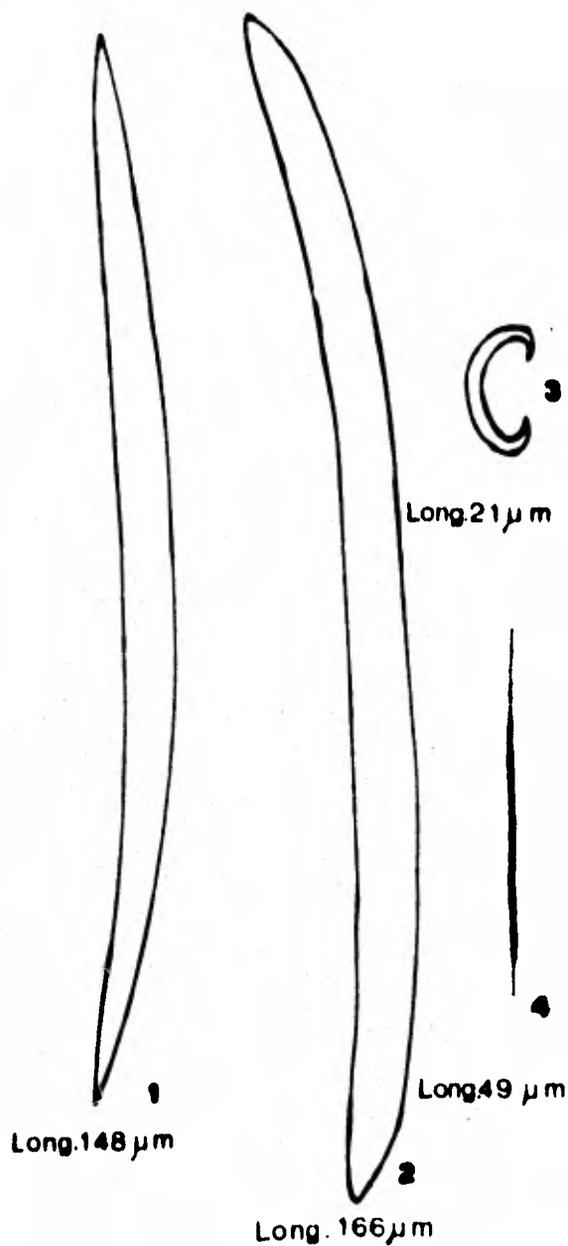


Fig. 19 Espiculas de la esponja Haplosclerida.
 Megascleras: (1) oxea fusiforme, (2) oxea astada,
 Microscleras : (3) sigma y
 (4) rafide

FAMILIA HALICLONIDAE de Laubenfels, 1932

En las esponjas de esta familia se encuentran las mayores variaciones en la morfología esquelética. Algunos géneros de la familia tienen la tendencia a formar una capa superficial - constituida por una redícula densa, aunque la generalidad no presenta esqueleto periférico especializado. Como regla general presentan únicamente megascleras diactinales, usualmente - oxeas, menos frecuentemente estromgiles. Raras veces algunas modificaciones de estilotes pueden ocurrir. Las microscleras pueden estar presentes en algún momento pero se consideran un complemento inestable. (Wiedenmayer, 1977, pags. 79 y 90).

GENERO Haliclona Grant, 1835

Incluyen esponjas que tienen espículas oxeas exclusivamente, con una arquitectura esquelética reticular, por lo cual la proporción entre espongina y espículas varía grandemente. Típicamente no presentan especialización ectosomal, ni exopinacodermo detectable, ni tampoco reticulación superficial tangencial y tampoco vestíbulos extensos. (Wiedenmayer, 1977 pág. 80).

Haliclona sp.

FORMA: Su forma va de masiva con prolongaciones digitiformes (Fig. 20) a ramosa tubulada pasando por flabelada, presenta un ósculo apical por cada terminal ramosa aunque hay ramas flabeliformes que llegan a tener 6 ósculos (Fig. 21).

TAMAÑO: Su talla es variable, comunmente se encuentran ejemplares de 12 cm. de altura por 15 cm de ancho, aunque algunos ejemplares pueden alcanzar 15 cm de altura por 25 cm de ancho. El diámetro de sus partes ramosas es de 1.5 cm en la parte más estrecha y en la parte más ancha puede presentar 5.5 cm., en general las dimensiones de la anchura de las ramas varfa grandemente de acuerdo al número de ósculos presentes en la parte terminal de cada rama, la distancia de ósculo a ósculo cuando se encuentran en hilera va de 1 mm a 11 mm.

CONSISTENCIA: Viva es compresible, no muy flexible, aunque frágil y facilmente despedazable, y cuando seca es rígida y quebradiza.

SUPERFICIE: Finamente hispida, tapizada enteramente de poros, las espículas generalmente sobresalen de la superficie.

COLORACION: Su color en vivo es azul violáceo, pero se pueden encontrar diferentes tonalidades de azul, la esponja una vez seca adquiere un color castaño obscuro y en alcohol un color crema o blanquecino.

OSCULOS: Presentan bordes redondeados, la cantidad y diámetro es variable, la moda del diámetro de los ósculos es de 10 mm.

POROS: Se encuentran cubriendo toda la esponja, su diámetro va de 225 μm a 645 μm $\bar{x} = 428 \mu\text{m}$ (N=10).

ECTOSOMA: No presenta esqueleto dermal, aunque en algunas porciones se puede observar una capa ectodérmica no bien definida.

ENDOSOMA: Presenta una trama con arreglo isodictial uniespicular tridimensional con espongina uniendo unicamente las puntas de las espículas (Fig. 22) el endosoma, es poco compacto y cavernoso.

ESPICULAS: Estas son oxeas astadas algo curvadas (Fig.23) su longitud es de $\bar{x} = 168 \mu\text{m}$ y el diámetro $\bar{x} = 7 \mu\text{m}$ (N=30).

NOTAS ECOLOGICAS: Se le encuentra siempre en sustratos rocosos, la profundidad a la que ha sido registrada va de los 3 m a los 35 m, siendo más abundante alrededor de los 8 m. Se desarrolla en lugares expuestos a la luz y protegidos de ella, se ha observado que existe relación entre la intensidad lumínica y la coloración.

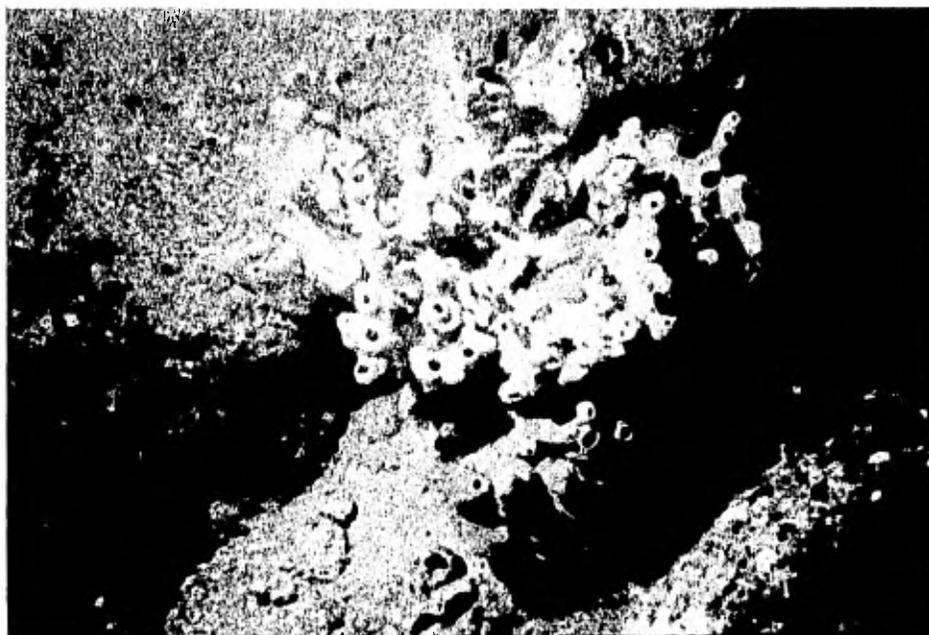


Fig. 20 Haliclona sp. Fotografía tomada "in situ" obsérvese los ósculos dispuestos en las proyecciones de la esponja.



Fig. 21 Haliclona sp. mostrando su dimorfismo, exhibiendo ahora la forma aplanada.

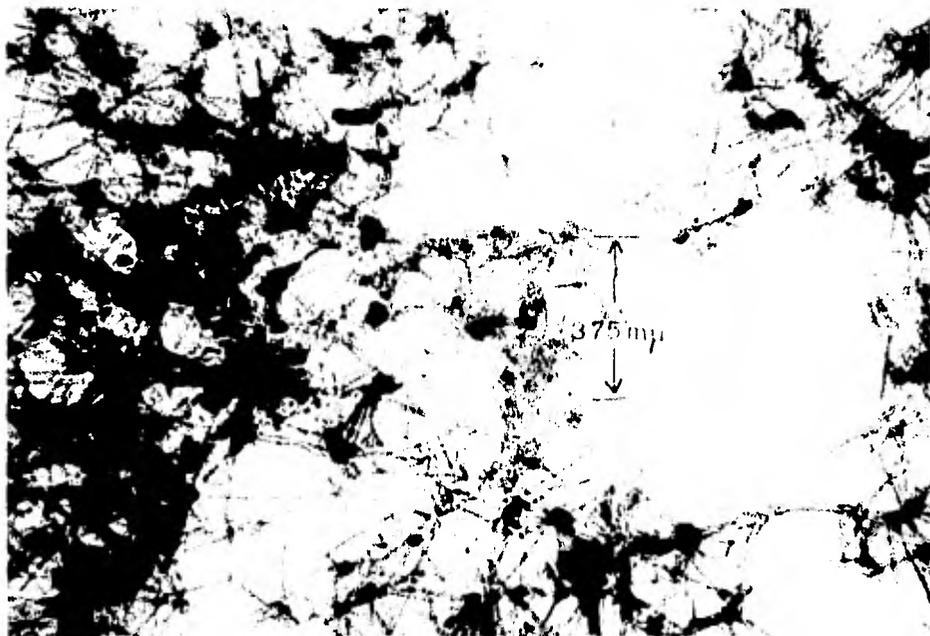


Fig. 22 Trama isodictial uniespfcular tridimensional de Haliclona sp. en un corte transversal al endosoma, los puntos oscuros muestran las uniones espfculares



Fig. 23 Espfculas de Haliclona sp. oxeadas asta das algo curvendas aumentadas 267 X.

SUBGENERO: Amphimedon Duchassaing y Michelotti, 1864

Las esponjas pertenecientes a este subgénero son ligeramente más carnosas que las de otros subgéneros del género Haliclona, tienen una arquitectura muy parecida al tipo halichondroide. Esto significa que las espículas y la espongina se encuentran difusas, formando cavidades y vagamente organizadas dentro de fibras fasciculares dispersas y no muy aparentes, así como tractos con la misma característica. Las espículas son oxeas, frecuentemente con estrongilotas y modificaciones a estilotas.

Amphimedon puede ser diferenciado también por la incipiente tendencia a desarrollar una reticulación superficial especial la cual es variable y nunca continúa. (Wiedenmayer, 1977 pág. 80 y 82).

Haliclona (Amphimedon) sp.

FORMA: Masiva presenta una base común enterrada en la arena con gran cantidad de detrito incluido de la cual parten proyecciones tubiformes (Fig. 24) a las que se les observan canales longitudinales a través del pinacodermo.

TAMANO: Variable, de 30 a 40 cm de base, 20 cm de altura total. La altura de las proyecciones tubiformes a partir de la base es de 4.5 cm el diámetro de éstas es de 5 mm.

CONSISTENCIA: En vida la base es dura, no compresible, no elástica; las proyecciones son compresibles, no elásticas y fácilmente delezna**bl**es, cuando se seca se hace quebradiza.

SUPERFICIE: Ligeramente hispida.

COLORACION: En vida es amarilla y preservada es crema.

OSCULOS: Situados en el ápice de las proyecciones, no bien definidos como tales con un diámetro $\bar{x} = 2.7 \text{ mm}$ (N=10).

POROS: Situados en toda la superficie con un diámetro $\bar{x} = 400 \mu\text{m}$ (N=10).

ECTOSOMA: No se presenta bien definido, se extiende irregularmente sobre el endodermo, y se observan paquetes espfulares con oxeas astadas telescópicas simples a multitelescópicas y etrongiloxeas, así como gran variedad de espfulas foráneas.

ENDOSOMA: Constituido por una trama multiespfular de etrongiloxeas y oxeas astadas mamiformes, con poca cantidad de espongina rodeando los haces espfulares (Fig. 26), el diámetro de la fibra va de $195 \mu\text{m}$ a $1350 \mu\text{m}$, la abertura de la malla es variable, con moda de $90 \mu\text{m}$ el tejido coanosomal es cavernoso y presenta gran cantidad de "detritus", ésto último principalmente en la parte basal.

ESPICULAS: Estrongiloxeas con longitud $\bar{x} = 459 \mu\text{m}$ con intervalo de $420 \mu\text{m}$ a $510 \mu\text{m}$, diámetro $\bar{x} = 12 \mu\text{m}$, oxeas astadas mami-formes con $\bar{x} = 415 \mu\text{m}$, con intervalo de $405 \mu\text{m}$ a $465 \mu\text{m}$ y diámetro de $\bar{x} = 10 \mu\text{m}$, $N = 10$ (Fig. 25)

NOTAS ECOLOGICAS: Es la única especie colectada del sustrato arenoso, aunque cercana siempre al estrato rocoso. La profundidad a la que ha sido colectada es de 20 m.

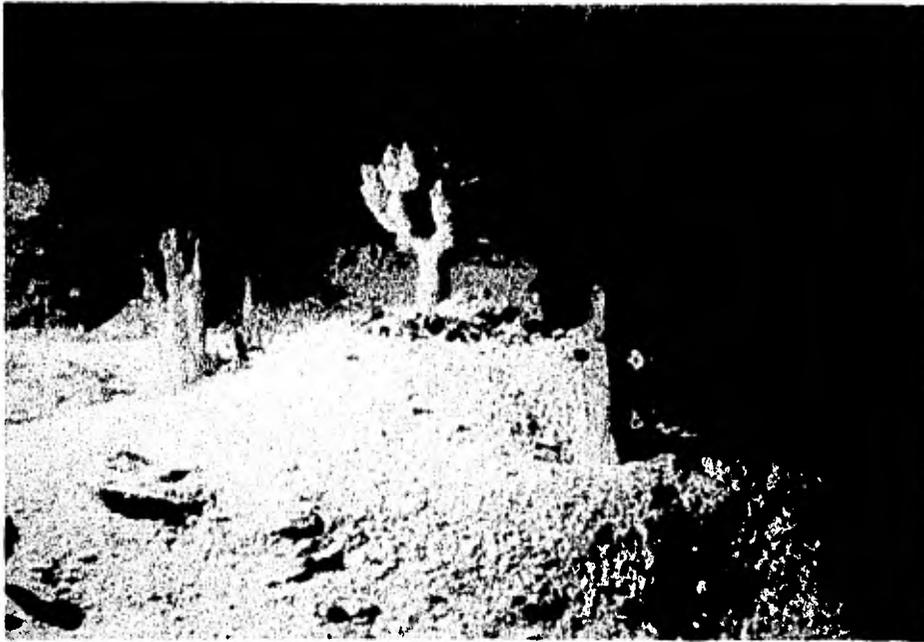


Fig. 24 Fotografía tomada "in situ" exhibiendo al centro una esponja Axinellida y a los costados la esponja Haliclona (Amphimedon) sp.

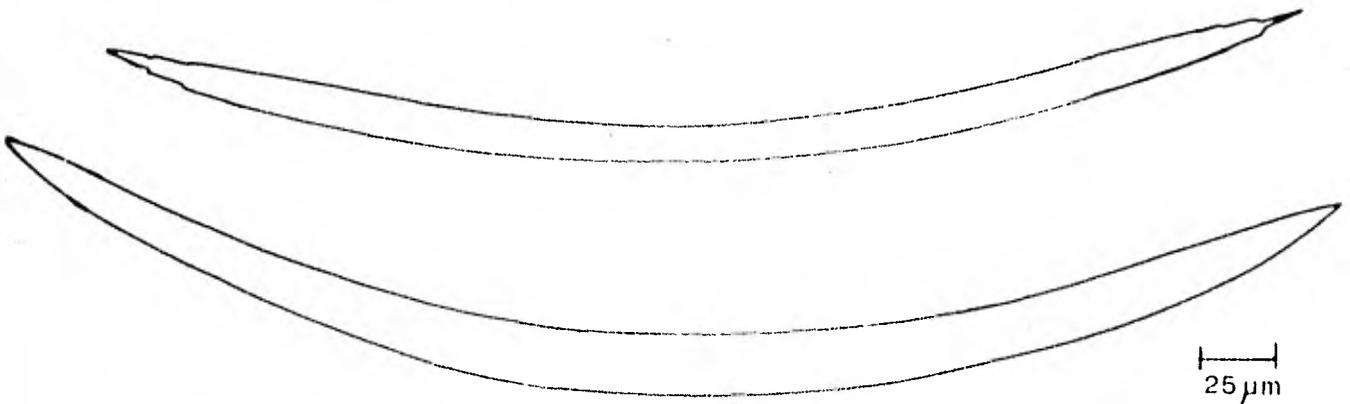


Fig. 25 Megascleras de Haliclona (Amphimedon) sp., arriba una oxea astada mamiforme y abajo una estrongiloxea.

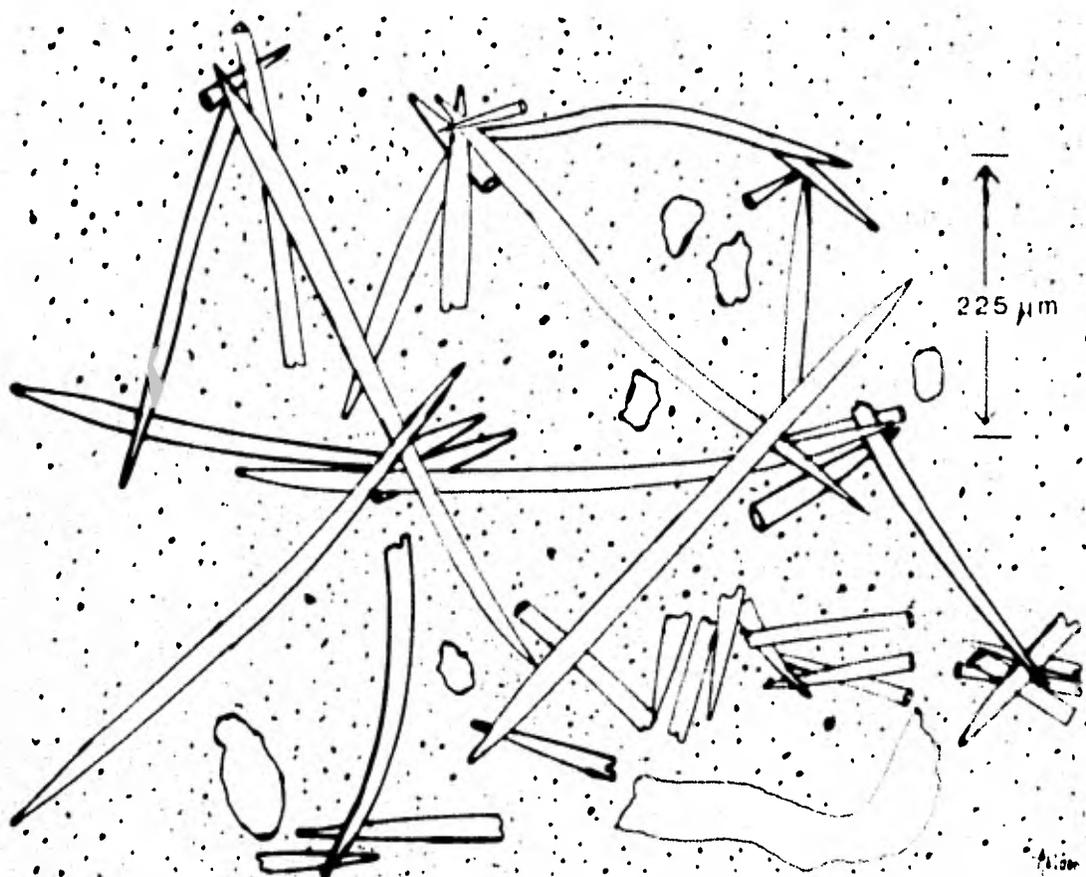


Fig. 26 Dibujo del coanodermo de Haliclona (Amphimedon) sp. mostrando una trama casi isodictial tridimensional, las partes claras son las zonas cavernosas.

GENERO Spinosella Vosmaer, 1885

Haplosclerida con una retícula superficial compuesta o bi dimensional, tangencial, con fibras finas que forman una malla de ángulos pequeños, incluida dentro de una malla poligonal • larga formada por fibras gruesas. La proporción entre espongi na y espículas muy variable. Fibro-fascículos longitudinales y radiales en el coanosoma terminan formando cónulos esqueléti cos, espinas y dientes en un grado variable. (Wiedenmayer, 1977 pág. 100).

Spinosella sp

FORMA: Presenta una forma masiva incrustante. (Fig. 27)

TAMAÑO: Variable, la altura de 2 cm a 10 cm, su diámetro o anchura va de 6 a 19 cm en los ejemplares estudiados.

CONSISTENCIA: Viva es bastante compresible y elástica. Cuando seca pierde un poco éstas propiedades, siendo algo que bradiza.

SUPERFICIE: Fuertemente hispida, corrugada.

COLORACION: En vida es blanquecina o crema, al fijarla - en alcohol pierde color quedando más blanca.

OSCULOS: Esparcidos irregularmente en toda la superficie de la esponja, su diámetro va de 1.6 mm a 7 mm.

POROS: Su diámetro \bar{x} = 250 μm (N=10)

ECTOSOMA: Se presenta rodeando toda la esponja, es desprendible manualmente y presenta una trama tangencial isodictial multiespfcular rodeada de espongina; que forma fibras primarias, secundarias y terciarias. La trama fibrosa tiene tendencia radial hacia las puntas de las fibras ectodérmicas que salen del endodermo y que forman pequeños conos (Fig. 29)

ENDODERMO: Presenta un esqueleto isodictial de fibras multiespfculares con espfculas monoaxónicas incluidas. El conodermo es cavernoso.

ESPICULAS: Son del mismo tipo en el endo y ectodermo (Fig. 28) Monoaxónicas pequeñas de dos tipos: a) oxeadas de \bar{x} = 89 μm con intervalo de 79 μm a 93 μm y diámetro \bar{x} = 4 μm N=50, b) oxeadas fusiformes \bar{x} = 99 μm con intervalo de 66 μm a 86 μm y diámetro \bar{x} = 3 μm , N = 110, siendo estas últimas aproximadamente el doble de abundantes que las primeras.

NOTAS ECOLOGICAS: Se ha encontrado a profundidades de 4 m a 30 m hay mayor abundancia a los 16 m, al colectarla es común encontrar en la parte fija al sustrato rocoso crustáceos Chthamalus sp. y moluscos Crepidula sp. que quedan pegados a la esponja en la colecta.

El endosoma por ser cavernoso es frecuentemente ocupado por el ofiurido Ophiactis savingnyi y poliquetos.

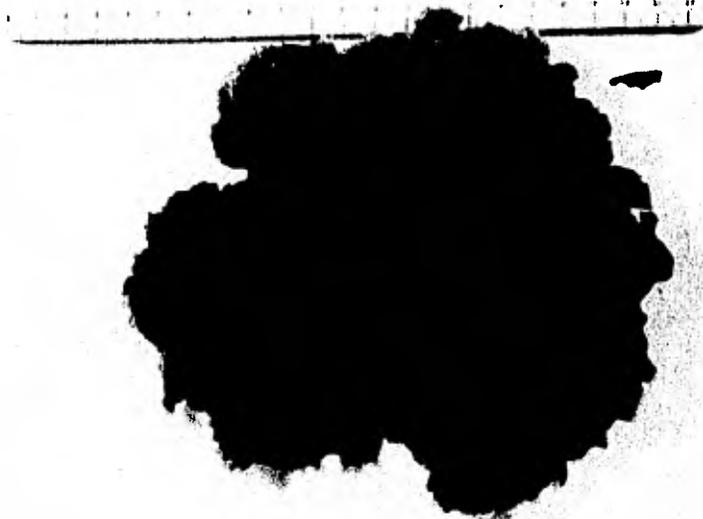


Fig. 27 Spinosella sp. fotografía tomada a los pocos minutos de extraer del agua.

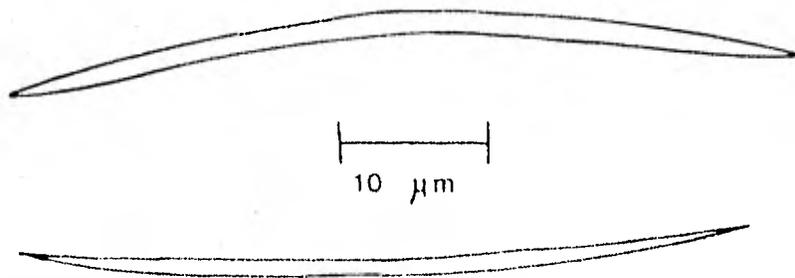


Fig. 28 Megascleras monoaaxónicas de Spinosella sp. arriba oxea astada, abajo oxea fusiforme.

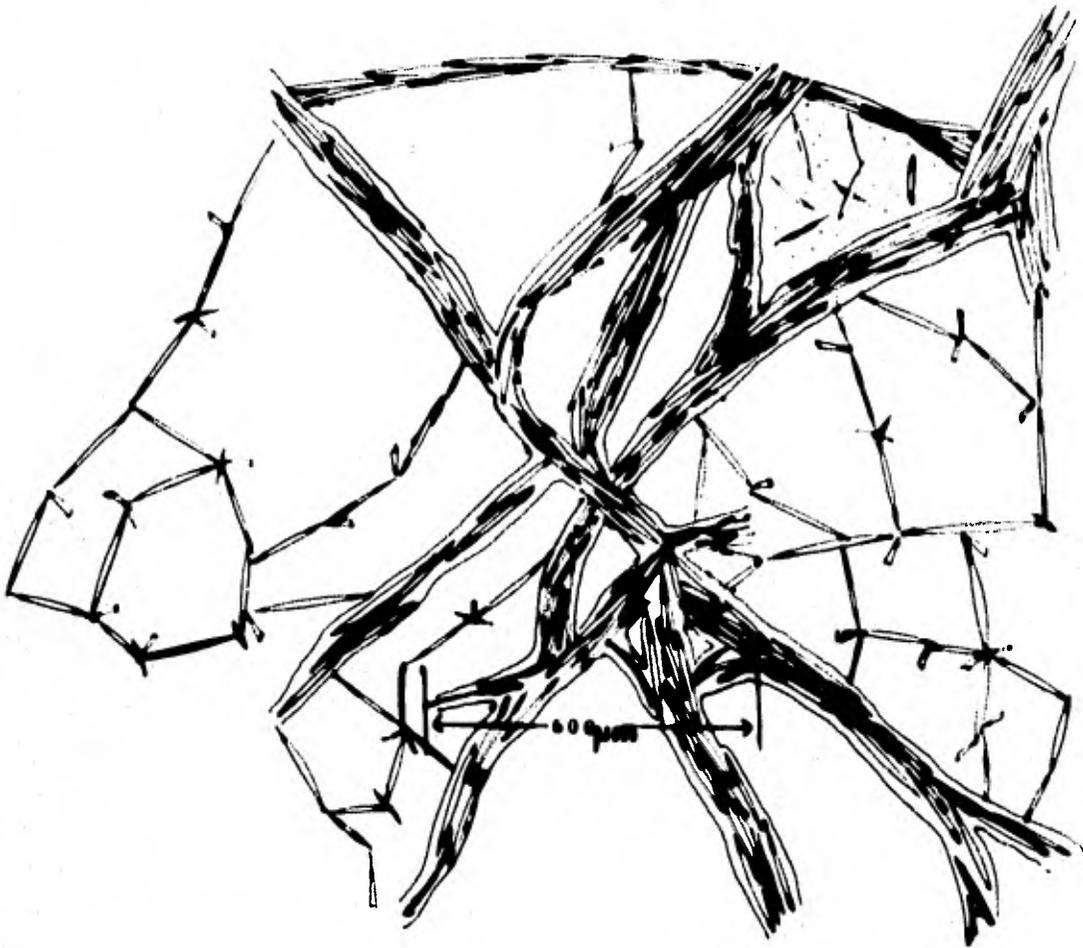


Fig. 29 Dibujo de un corte ectodérmico de Spinosella sp. que muestra una trama multiespfcular de fibras pri
marias, secundarias y terciarias, con tendencia radial
hacia las terminaciones que salen del endodermo .

ORDEN POECILOSCLERIDA Topsent, 1928

Es el grupo más grande, y estructuralmente más diverso de las Demospongiae. Las Poeciloscleridas son Ceractinomorfos - con un esqueleto compuesto siempre de una combinación de espículas y fibras de espongina. Las megascleras son monoactinas o diactinas con muchas variaciones estructurales diversas. Las espículas con espinas son comunes. Ambos, el esqueleto espicular y el fibroso pueden ser complejos y presentar una gran diferenciación regional. El tipo de microscleras es variado, básicamente quelado, sigmoideo, o toxiforme, nuevamente con muchas variantes estructurales particulares. Las larvas son parenquimulas con ciliación incompleta, el polo posterior es siempre desnudo, y tanto el polo anterior como el posterior pueden presentar diferente pigmentación (Bergquist, 1978 pág. 169).

FAMILIA MYCALIDAE Lundbeck, 1905

Poecilosclerida que presenta un patrón espicular plumoreticular difuso y esqueleto fibroso, en el cual las megascleras son estiles o subtiloestiles. Las microscleras siempre del tipo anisoquelas a las cuales pueden añadirseles sigmas, toxas, rafides e isoquelas de muchos tipos. (Hechtel, 1965 pág. 15).

GENERO Mycale Gray, 1867

Este género tiene fibras equinadas por espículas monoaxónicas lisas que frecuentemente son subtiloestiles. Las microscle~~ras~~ras siempre son del tipo anisoquela palmada usualmente de dos o tres diferentes tamaños, además de sigmas. Siempre presenta tractos espiculares compactos. (de Laubenfels, 1936b pág. 116 y Hechtel 1965 pág. 45)

Mycale sp.

FORMA: Costrosa con salientes dendriformes. (Fig. 30).

TAMAÑO: Variable, el grosor de la costra es de 1.5 cm y su ancho de 10 cm a 50 cm, la altura de las salientes es de 10 cm a 20 cm, el diámetro de 2mm a 11 mm.

CONSISTENCIA: En vida es compresible, elástica y fácilmente deleznable, cuando seca pierde compresibilidad y es quebradiza.

SUPERFICIE: Irregular; se observan canales convergentes de 3 mm de grosor, lo que le da al ectodermo apariencia estrellada.

COLORACION: La coloración en vida es muy variable, se han registrado especímenes, blancos, azulados, violáceos, anaranjados y amarillentos. En general cuando las esponjas son conservadas en alcohol palidece su color.

OSCULOS: Pocos por espécimen, distribuidos irregularmente en la esponja. Estos tienen de 5 mm a 9 mm de diámetro.

POROS: De 450 μm de \bar{x} (N=10)

ECTOSOMA: Presenta una dermis, que puede ser desprendida manualmente, en ella se observa un esqueleto plumoreticular difuso (Fig. 31), compuesto de estiles astados o subtiloestiles no bien diferenciados unos de otros, entre los espacios reticulados se encuentran las siguientes microscleras: anisoquelas - palmeadas (dispuestas en rosetas de 8 a 11) de dos tallas, sigmas de dos tallas, y en menor cantidad toxas, también en dos tallas, la mayor confinada al ectodermo.

ENDOSOMA: Presenta una estructura cavernosa (Fig. 32) con un esqueleto plumoreticular difuso, se observan fibras primarias, secundarias y terciarias, las fibras tienen un diámetro de 75 μm a 150 μm , la abertura de malla va de 210 μm a 600 μm . Tiene las mismas espículas que en el ectodermo a excepción de las anisoquelas grandes que no están presentes en esta región.

ESPICULAS: (Fig. 33)

Subtiloestiles: long. \bar{x} = 3.02 μm , Min. 2.59 μm , Max. 3.14 μm ,
diámetro \bar{x} = 8 μm , N = 26

Anisoquelas palmecadas:

a) long. \bar{x} = 21 μm , Min. 17 μm , Max. 24 μm , N = 20

b) long. \bar{x} = 47 μm , Min. 41 μm , Max. 52 μm , N = 20

Sigmas: a) long. \bar{x} = 25 μm , Min. 14 μm , Max. 34 μm , N = 10

b) long. \bar{x} = 70 μm , Min. 39 μm , Max. 82 μm , N = 10

Toxas: a) long. \bar{x} = 76 μm , N = 10

b) long. \bar{x} = 58 μm , N = 10

NOTAS ECOLOGICAS: Se desarrolla sobre el sustrato rocoso de los 4 m a los 40 m de profundidad, siendo más abundante de 20 m hacia abajo; los sitios donde se fija son poco expuestos a la luz. La parte cavernosa del endodermo es frecuentemente ocupada por poliquetos.



Fig. 30 Fotografía tomada "in situ" mostrando 3 ejemplares de *Mycale* sp. con las prolongaciones dendriformes.

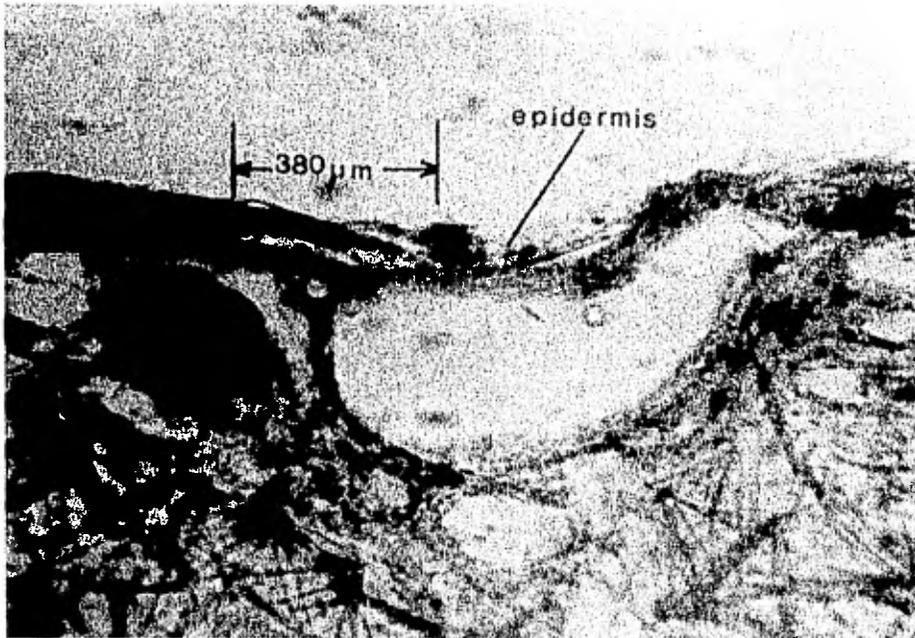


Fig. 31 Corte transversal de *Mycale* sp. en la parte superior se observa la epidermis con subtilostilos dispuestos tangencialmente. Abajo se observa la estructura cavernosa.



Fig. 32 Corte transversal de la epidermis Mycale sp. donde se observa la tendencia plumoreticular.

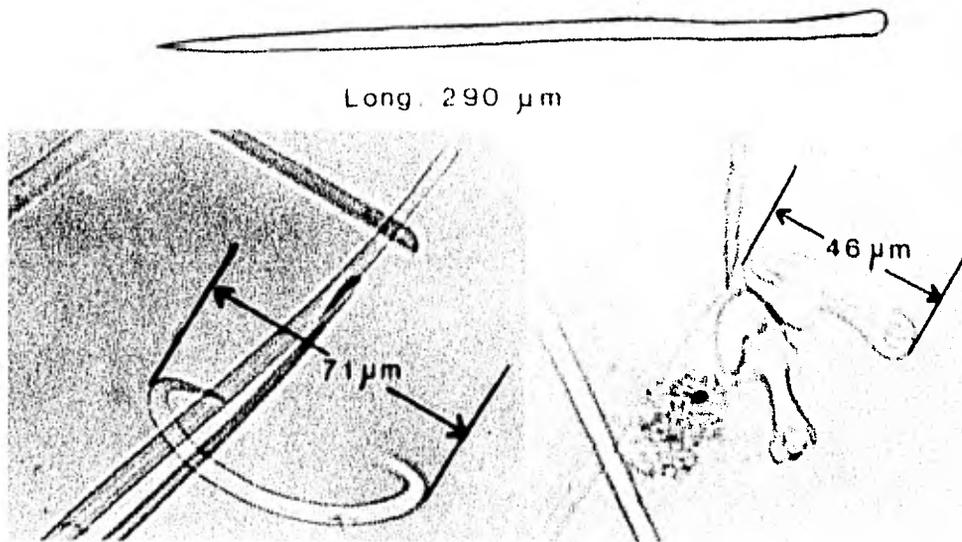


Fig. 33 Espículas de Mycale sp. En la parte superior una estile astada o subtiloestile, abajo a la izquierda una sigma, y a la derecha dos anisoquelas palmeadas.

FAMILIA PHORBASIDAE de Laubenfels, 1936 b.

Los géneros de esta familia típicamente tienen espículas - diactinales ectosomales, que pueden diferenciarse claramente de las megascleras endosomales. Aunque en algunos géneros no sea - fácil hacer dicha delimitación. Típicamente se presentan espiculas equinadas. (de Laubenfels, 1936 pág. 62.)

GENERO Damiriana de Laubenfels, 1950

Las esponjas de este género presentan un esqueleto ectoso- mal especializado con tilotes, sobre un esqueleto endosomal de oxeas, con microscleras del tipo quelas armadas; el nombre de Da miriana es seleccionado por presentar semejanzas con Damiriella. (de Laubenfels, 1950 pág. 13 y 14)

Damiriana hawaiiiana de Laubenfels, 1950

FORMA: Masiva con algunas salientes que parten de la base común, con los ósculos situados en el ápice de las salientes -- (Fig. 34)

TAMAÑO: Variable, la altura de 4 a 9 cm, el ancho de 10cm. a 30 cm, la altura de las salientes a partir de la base es de -- 1.5 cm.

CONSISTENCIA: En vida compresible y algo elástica, fácilmente deleznable, al sacarla del agua desprende un líquido viscoso cristalino que la hace más suave al tacto, seca es dura y quebradiza.

SUPERFICIE: Algo rugosa, con cónulos finos.

COLORACION: En vida es naranja vivo, en alcohol pierde color y adquiere un naranja pálido o crema.

OSCULOS: Situados generalmente en la parte superior de las proyecciones, con una membrana en su borde interno, su diámetro es $\bar{x} = 5 \text{ mm}$ (N=10)

POROS: Poco notorios, cubiertos por una dermis transparente, su diámetro es $\bar{x} = 500 \mu\text{m}$ (N=10).

ECTOSOMA: Presenta una dermis especializada con una trama difusa de paquetes espiculares de tilotes, dispuestos principalmente en forma tangencial a la superficie.

ENDOSOMA: Es cavernoso con una trama más o menos definida, en las salientes se observa tendencia a formar triángulos (Fig. 36) constituidos por oxeas astadas que se intersectan casi en sus --

puntas y que forman pequeños paquetes de 1 a 5 espículas; en la parte basal se observa un tejido similar al halichondroide con gruesos tractos que la cruzan, los cuales tienen diámetro de $\bar{x} = 90 \mu\text{m}$ (N=10), en el mesohilo se encuentran sigmas de dos tallas e isoquelas arcuadas.

ESPICULAS: (Fig. 35) En el ectodermo:

Tilotes: long. $\bar{x} = 212 \mu\text{m}$, Min. $204 \mu\text{m}$, Max. $224 \mu\text{m}$,
diámetro $\bar{x} = 3.5 \mu\text{m}$, N=11

En el endodermo:

Oxeas astadas: long. $\bar{x} = 186 \mu\text{m}$, Min. $148 \mu\text{m}$, Max. $200 \mu\text{m}$,
diámetro $\bar{x} = 5 \mu\text{m}$, Min. $4 \mu\text{m}$, Max. $7 \mu\text{m}$, N=11

Isoquela arcuada: $\bar{x} = 22 \mu\text{m}$, Min. $17 \mu\text{m}$, Max. $34 \mu\text{m}$, N=11

Sigma: a) $\bar{x} = 14 \mu\text{m}$, Min. $11 \mu\text{m}$, Max. $18 \mu\text{m}$, N=10

b) $\bar{x} = 78 \mu\text{m}$, Min. $45 \mu\text{m}$, Max. $120 \mu\text{m}$, N=10

NOTAS ECOLOGICAS: Se encuentra en el sustrato rocoso, las profundidades a las que ha sido registrada van de 4m a 13 m, en el endodermo se observan galerías ocupadas por poliquetos.

Fig. 34 Damiriana hawaiiiana a los pocos minutos de extraída, notense los osculos para cada proyección de la esponja.

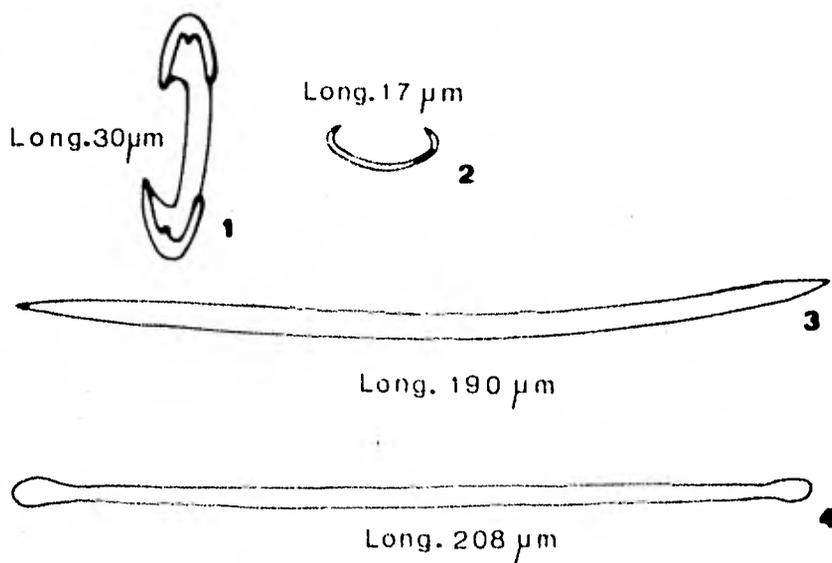


Fig. 35 Microscleras y megascleras de D. hawaiiiana (1) isoquela arcuada, (2) sigma, (3) oxea astada (4) tilote.

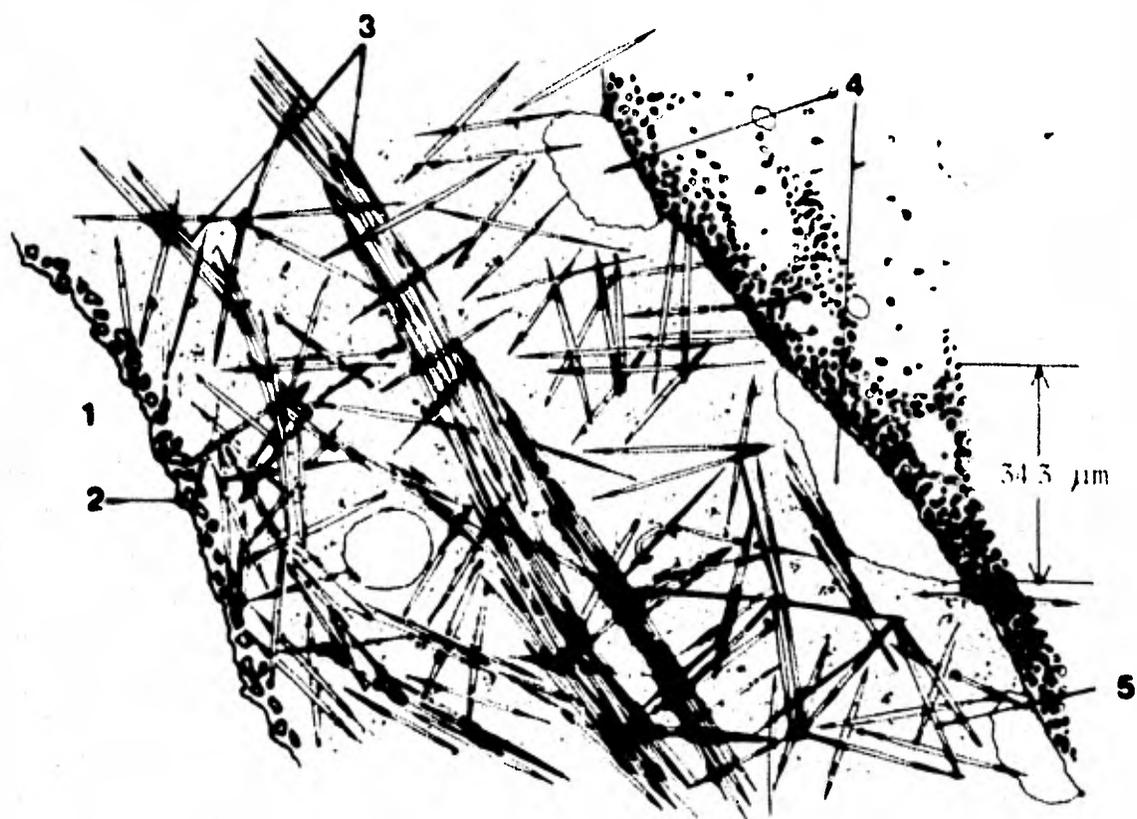


Fig. 36 Dibujo de un corte transversal del coanodermo. A la izquierda se ve un canal (1), limitado por el ectodermo (2), al centro paquetes espfulares (3); distribuidos en el coanodermo se localizan las zonas cavernosas (4), las oxeadas tienden a formar triángulos semejando a una estructura isodictica (5).

SUBCLASE TTRACTINOMORPHIA Lévi, 1953

Demospongiae en la cual el patrón reproductivo típico es ovíparo. Los huevecillos son expulsados y se desarrollan directamente o pasando por un estado larval externo. Las larvas típicas son parenquimulas, aunque es claro que en el orden Hadromérida los géneros Cliona y Polymastia necesitan una descripción más profunda para sus larvas, las megascleras son tetraxónicas y monoaxónicas que pueden presentarse juntas o separada, organizadas usualmente en un patrón reconocible, el cual puede ser radial o axial. Las microscleras son frecuentemente del tipo -asterosas además de presentar sigmas y rafides. (Bergquist 1978 pág. 154).

SUPERORDEN CLAVAXINELLIDA Lévi, 1955 sensu Bergquist y Sinclair, 1968

ORDEN AXINELLIDA Lévi, 1955

Grupo con espículas y esqueleto fibroso condensado dentro de un eje a partir del cual diverge un esqueleto plumoso o plumoreticulado, éste puede ser reforzado fuertemente con espongi-na. Las megascleras son monoaxónicas; oxeas, estiles o estron-giles en todas las combinaciones. Las espículas son sinuosas, curvadas o irregulares en un extremo.

La región del eje es firme, distinta de la región fuera del eje que es blanda, éste último típico; aunque formas masivas e incrustantes se encuentran, estas siempre conservan el componente del eje, ya sea paralelo al sustrato o dentro de una pequeña saliente la cual forma un cuerpo masivo. La superficie de la esponja es usualmente áspera con espículas que cruzan el ectodermo. pocas si no es que ninguna especie presenta una superficie suave.

Las microscleras están frecuentemente ausentes, pero algunas familias presentan rafides y microxeas, entre las más comunes; formas asterosas y sigmoides pueden presentarse también.

FAMILIA AXINELLIDAE Carter, 1875

Notoria tendencia a presentar monoactinas y diactinas indistintamente. Las megascleras son frecuentemente curvadas o sinuosas. La característica más notable de todas es el ectosoma - notoriamente hispido, la arquitectura es siempre plumosa a menos que presente deformaciones o sea poco distinguible, como puede suceder cuando presentan cavernas grandes. Es común para la región central de la esponja que se presente una especialización - elongada del tipo "axial" por su localización. Esta región axial es algunas veces más densa en contraste con las zonas periféricas (de Laubenfels 1936, pág. 127).

AXINELLIDAE

GENERO ?

ESPECIE ?

FORMA: Arbórea (fig. 37), el pedúnculo en su parte de contacto al sustrato extiende su diámetro.

TAMAÑO: Variable, la altura registrada va de 10 a 30 cm, el diámetro del tronco es de 2 a 4 cm.

CONSISTENCIA: Extremadamente dura, no elástica, aunque algo flexible, resistente al corte, cuando seca semeja madera.

SUPERFICIE: Fuertemente h́spida formada por proyecciones espatuliformes que se sobreponen unas a otras.

COLORACION: En vida es naranja vivo, cuando seca adquiere una tonalidad castaño que va del claro a oscuro.

OSCULOS: Se presentan en hilera en los costados interno y externo de las ramas, su diámetro va de 750 μm , a 1200 μm , \bar{x} = 1000 μm (N=10).

POROS: Muy numerosos, cubren toda la superficie de la esponja, su diámetro va de 180 μm , a 720 μm , \bar{x} = 469 μm (N=10).

ECTOSOMA: No se observa ninguna especialización ectosomal, las espículas encontradas son estiles curvados y oxeas astadas curvadas.

ENDOSOMA: Presenta un eje central constituido por la fuerte condensación de espículas y espongina; de éste parten trectos radiales en una composición más laxa en la periferia (Fig. 39), no presenta cavidades, no se observa una trama reconocible como tal, presenta las mismas espículas que el ectodermo, a diferencia de que las oxeas astadas del endodermo son significativamente mayores, más largas y gruesas, apoyándose en la prueba de t de Student el valor obtenido fué $t = 2.09$ ($t_{0.975}(21) = 2.08$), y para el grosor el valor obtenido fué $t = 2.67$ ($t_{0.99}(21) = 2.52$), a los estiles se les dió el mismo tratamiento sin presentar diferenciación significativa.

ESPICULAS: (Fig. 38) en el ectodermo:

Estiles curvados: long. \bar{x} = 332 μm , S = 41.7 μm , (N=10)
diámetro \bar{x} = 16 μm , S = 1.7 μm , (N=10)

Oxeas astadas curvadas: Long. \bar{x} = 355 μm , S = 97 μm , (N=10)
diámetro = \bar{x} 17 μm , S = 2.4 μm , (N=10)

En el endodermo:

Estiles curvados: long. \bar{x} = 348 μm , S = 3.3 μm , (N=11)
diámetro = \bar{x} 18 μm , S = 2.7 μm , (N=10)

Oxea astada: long. \bar{x} = 453 μm , S = 12.1 μm , (N=13)
diámetro \bar{x} = 20 μm , S = 2.7 μm , (N=11)

NOTAS ECOLOGICAS: Se le encuentra fija al sustrato rocoso, las profundidades a las que ha sido registrada van de 1 m a 40 m, por regla general se encuentran en la parte más profunda del sustrato rocoso y comienzo del fondo arenoso.



Fig. 37 Fotografía tomada "in situ" de una Axinellidae, siempre muy cercana al sustrato arenoso

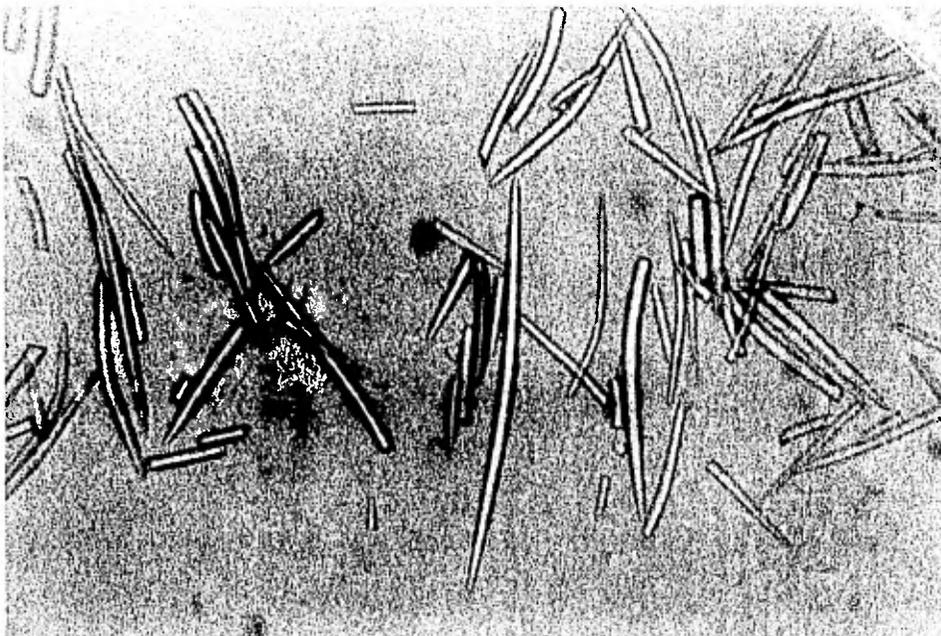


Fig. 38 Megascleras de la Axinellidae, se pueden observar las oxeadas astadas curvadas y los estilos curvados.(270 X).

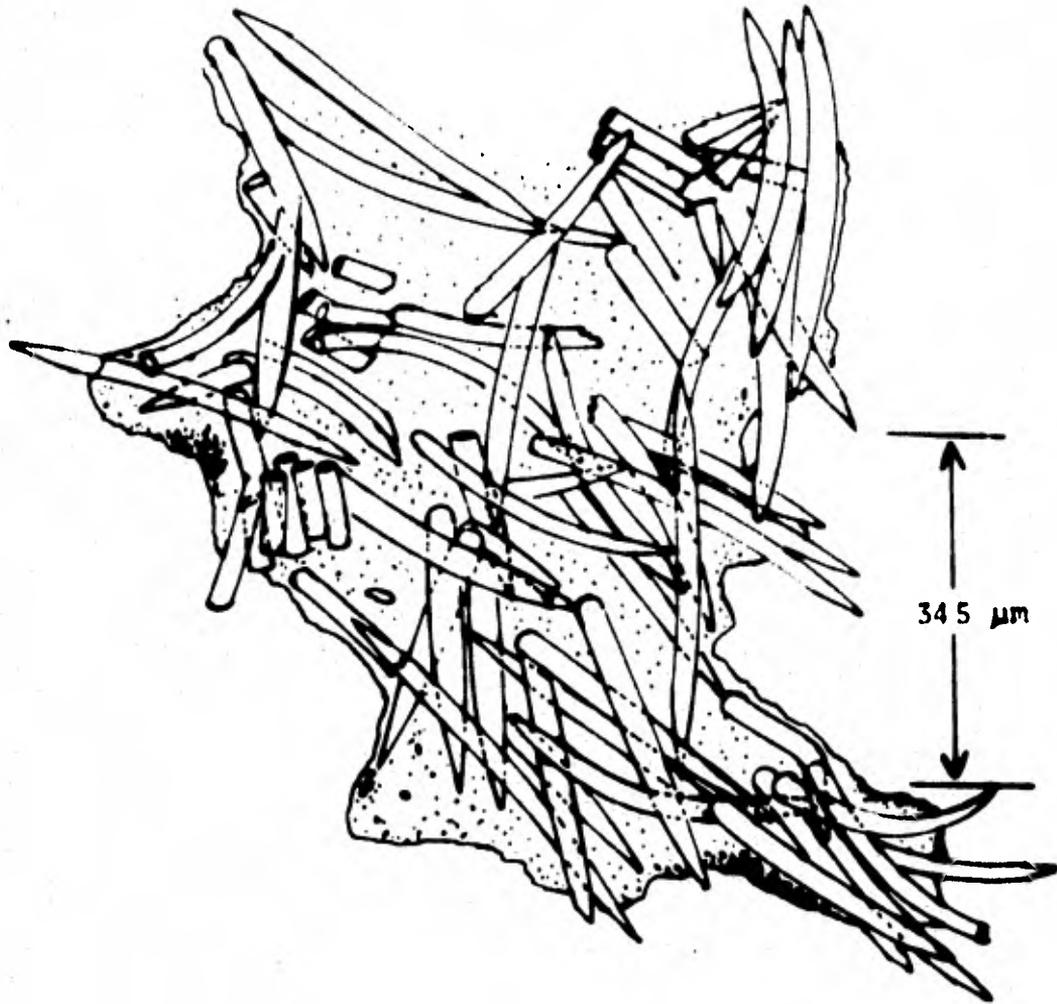


Fig. 39 Dibujo del ectodermo en un corte transversal a la Axine-llidae, se observa tendencia plumosa, fuerte condensación de las espículas y la esponjina.

ORDEN HADROMERIDA Topsent, 1894

Las esponjas de este orden tienen esqueletos de megascleras compuestos por espículas monoactinales, las cuales son siempre tiloestiles o subtiloestiles organizados en un patrón radial. Esta construcción radial puede ser enfatizada a través de todo el cuerpo (Tethyiidae) o evidentemente solo en la superficie (Polymastiidae). La espongina está presente en muchas hadromeridas, pero nunca como fibras, por lo cual la consistencia de estas esponjas es firme y no elástica. Las microscleras están frecuentemente ausentes en hadromeridas, pero cuando están presentes éstas son asterosas o microxeas. Su desarrollo es ovíparo con huevecillos expulsados y desarrollados externamente. (Bergquist, 1978 pág. 162).

FAMILIA TETHYDAE, Gray 1867, sensu Topsent., 1900

Esponjas masivas, usualmente esféricas con un esqueleto de megascleras perfectamente radial. Las megascleras nunca son tiloestiles sino estrongiloxeas. Las microscleras cuando están presentes son esferásteres y microásteres.

GENERO Tethya Lamarck, 1814

Este género presenta megascleras diactinales del tipo subtiloestile. Las microscleras son euásteres de uno o mas tipos, frecuentemente esferásteres, presenta una superficie verrugosa, exhibe tubérculos pedúnculares ectosomales, el endosoma fuerte

mente radiado y el ectosoma en forma de corteza, se enfatiza la presencia del ectodermo formado por megascleras erectas, densamente empaquetadas; por otra parte la esponja es extremadamente fibrosa. Los asteres que presenta tienen rayos bifurcados. (de Laubenfels, 1936 pág. 163, 1950 pág. 116).

Tethya aurantia (Pallas, 1766) Topsent, 1900

FORMA: Semiesférica (fig. 40 a).

TAMAÑO: En los ejemplares observados de 2.8 a 4 cm. de diámetro.

CONSISTENCIA: Compresible, no elástica y no deleznable.

SUPERFICIE: Tuberculada sobre todo en la parte basal y conulosa gruesa en la parte apical.

COLORACION: En vida es de naranja intenso a pálido, en alcohol el color es crema.

OSCULOS: Algunos ejemplares presentaron pequeñas aberturas que podrían considerarse osculos de 1.6 mm de diámetro.

POROS: No muy conspicuos de $\bar{x} = 350 \mu\text{m}$. (N=10)

ECTOSOMA: Presenta una dermis bien definida cuyo grosor varía de 1.8 mm a 2.7 mm con las siguientes espículas: estrongiloxeas, subtiloestiles, tilasteres, oxiesferasteres y oxiasteres microespinadas. Los haces de subtiloestiles llegan al ectodermo. La dermis presenta unos botones o llemas pedúnculados de función reproductora.

ENDODERMO: Presenta una estructura radial, con haces empaquetados de estiles y subtiloestiles que parten del centro a la periferia (Fig. 41) no se observan cavidades en el coanodermo, las espículas presentes son megascleras: estrongiles y subtiloestiles (Fig. 40b), microscleras: tilasteres y oxiasteres (Fig. 40c).

ESPICULAS:

Estrongiloxeas:	long. \bar{x} = 603 μm , Min. 360 μm , Max. 1005 μm diámetro \bar{x} = 14 μm , N=10
Estiles	long. \bar{x} = 688 μm , Min. 341 μm , Max. 1050 μm , diámetro \bar{x} = 17 μm , N=10
Subtiloestiles:	long. \bar{x} = 1357 μm , Min. 1230 μm , Max. 1470 μm , diámetro \bar{x} = 12 μm , N=10
Tilasteres:	diámetro \bar{x} = 11 μm , Min. 9 μm , Max. 14 μm , N=10
Oxiasteres microespinadas:	diámetro \bar{x} = 44 μm , Min. 38 μm , Max. 53 μm N=10
Oxiesferasteres:	diámetro \bar{x} = 49 μm , Min. 34 μm , Max. 59 μm , N=11

NOTAS ECOLOGICAS: Se encuentra adherida al sustrato rocoso formando colonias, o como epibionte de otros organismos incrustantes (Serpulorbis sp. Crassostrea, sp., poliquetos tubícolas, etc). La profundidad a que ha sido registrada va de 10 m a 16m, algunos poliquetos utilizan como hospedero esta esponja haciendo galerias en el coanodermo.

Fig. 40 a Fotografía tomada "in situ"
de una colonia de tethya aurantia.

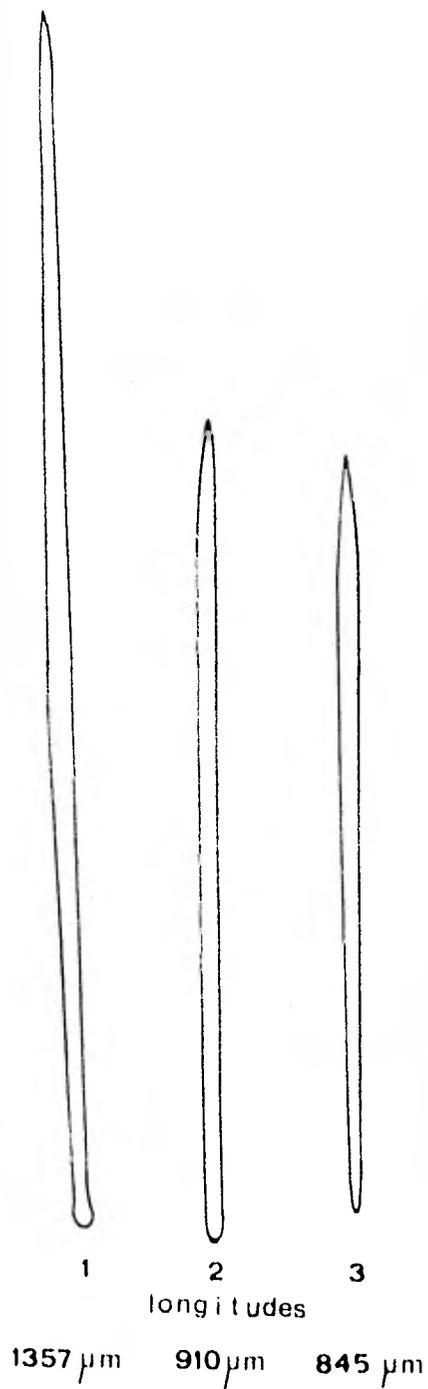
Fig. 40 b Megascleras de T. aurantia
(1) subtilostile, (2) estile, (3) estron-
giloxea.

Fig. 40 c Microscleras de T. aurantia
(1) oxiaster microespínada, (2) oxiesfe-
raster, (3) tylaster.

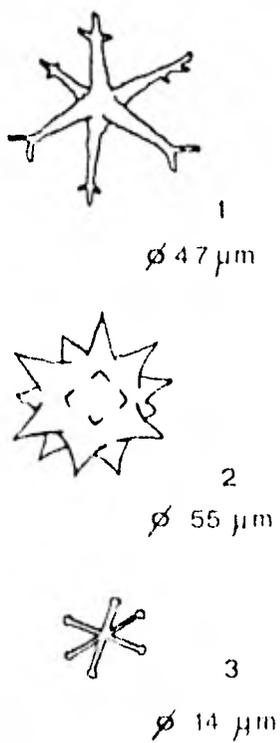
40 a

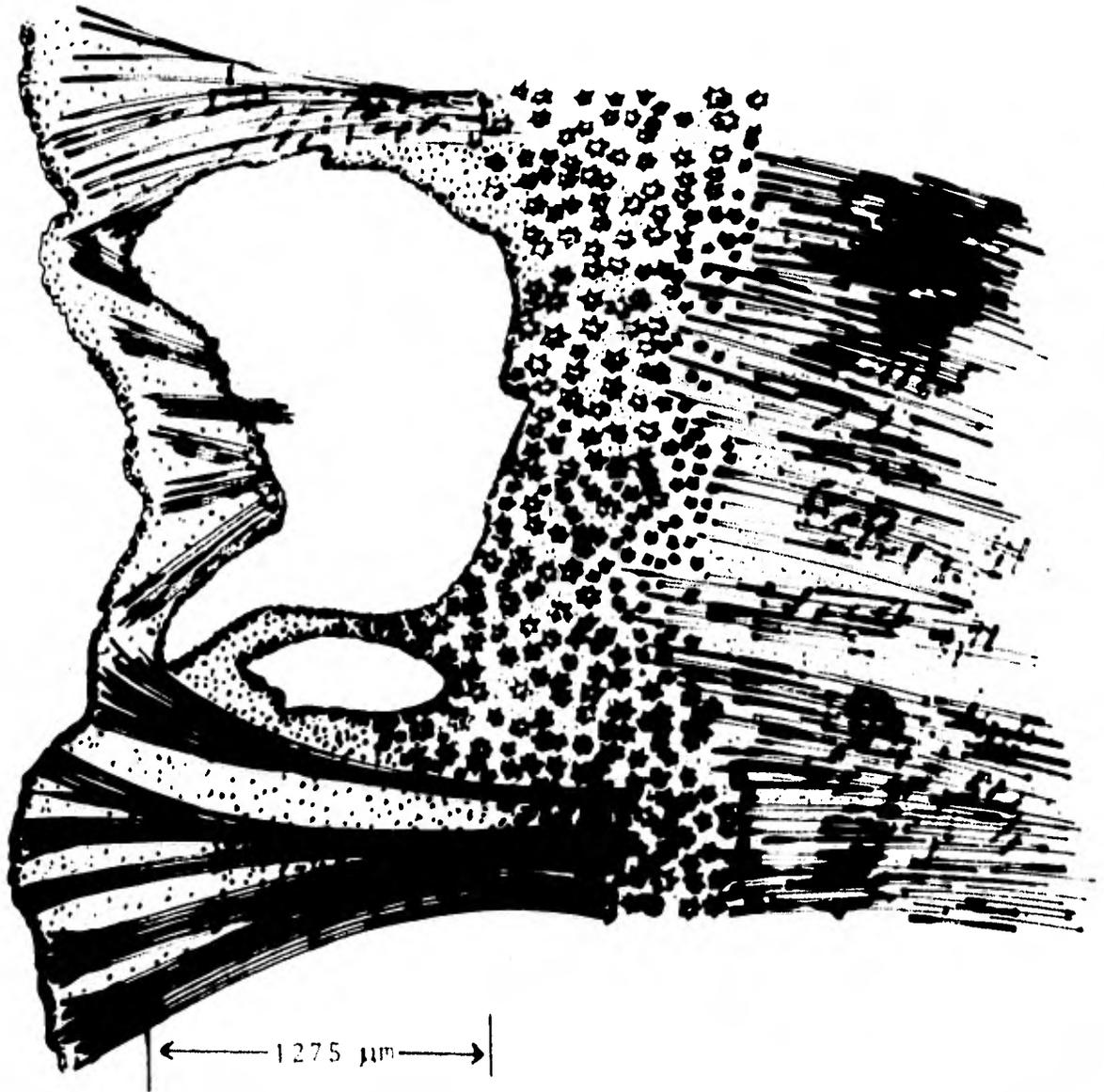


40 b



40 c





A. J. S.

Fig. 41 Dibujo de un corte transversal de *T. aurantia*, a la izquierda el ectodermo y en el endodermo gruesos paquetes de estiles y subtiloestiles.

TABLA DE LA DISTRIBUCION DE ESPONJAS EN ACAPULCO

ESTACIONES	<u>Aplysina</u>	<u>Aplysina</u>	<u>Aplysina</u>	<u>Haliclona</u>	<u>Haliclona</u>	<u>Spinosella</u>	<u>Mycale</u>	<u>Damiriana</u>	<u>Tetysa</u>	<u>Asynellidae</u>	<u>Haplocleridae</u>
	sp 1	sp 2	sp 3	s p	(Amphimedon)sp	s p	sp	<u>hamuliano</u>	<u>aurantia</u>		
La Quebrada	X			X	X	X	X			X	
La Angosta	X		X	X		X	X	X	X	X	X
Ensenada de los Llantos	X	X		X		X	X			X	X
Canal de Boca Chica y Caletilla	X	X	X	X		X	X			X	X
Piedra del Elefante	X		X	X		X	X			X	X
El Chivato				X		X	X			X	
Muelle			X			X	X	X	X	X	
Icacos y Playa del Secreto				X		X	X				X
Ensenada Grande	X	X	X	X		X	X			X	X
Punta Bruja	X	X	X	X		X	X	X		X	X
Ensenada de la Encantada				X				X		X	
Pichilingue				X			X	X			X
Majahua				X		X	X	X			
Punta Diamante	X	X	X	X		X	X	X			
Punta Siclata	X	X	X	X		X	X	X		X	
Palao				X		X		X			
Punta del Bufadero	X	X	X	X		X	X			X	X
El Morro	X	X	X	X	X	X	X			X	X
La Hierbabuena	X	X	X	X		X	X			X	X
Farallón de San Lorenzo	X	X		X		X	X	X			
Farallón del Obispo	X		X	X		X		X			X
Rocas de la Condeta		X	X	X		X	X				
TOTAL DE ESTACIONES	14	11	13	21	2	20	19	11	2	14	12

CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LOS PORIFERA
MAS COMUNES DE ACAPULCO

1	Con espículas presentes		2
1'	Sin espículas de ningún tipo		9
2	Con microscleras presentes		3
2'	Sin microscleras		6
3	Con estructura radial	<u>Tethya aurantia</u>	
3'	Sin estructura radial		4
4	Anisoquelas palmeadas presentes	<u>Mycale</u> sp	
4'	Sin anisoquelas palmeadas		5
5	Con megascleras tilotes	<u>Damiriana hawaiiiana</u>	
5'	Sin megascleras tilotes	Haposclerida	
6	Con estructura radial y eje central	Axinellidae	
6'	Sin estructura radial ni eje central		7
7	Sin esqueleto dermal	<u>Haliclona</u> sp.	
7'	Con esqueleto dermal		8
8	Coloración amarilla	<u>Haliclona (Amphimedon)</u> sp.	
8'	Coloración crema o blanquecina	<u>Spinosella</u> sp.	
9	Con ósculos menores de 500 µm	<u>Aplysina</u> sp. 1	
9'	Osculos mayores de 500 µm		10
10	Forma globosa	<u>Aplysina</u> sp. 3	
10'	Sin forma globosa, sino masiva con salientes digitiformes	<u>Aplysina</u> sp. 2	

DISCUSION

"En general la costa Pacifica del Centro y Sudamerica ha sido extremadamente poco estudiada, y puede esperarse por consiguiente que muchas nuevas especies de esponjas pudieran encontrarse para estas regiones". (de Laubenfels, 1936a). La observación de este autor aunque escrita hace más de 40 años todavfa sigue vigente.

Desde 1882 año en que H. J. Carter publica un estudio sistematico de Porifera reportando algunas especies para Acapulco, no ha aparecido ningún otro de esta indole para esta zona hasta el presente estudio. Es evidente la falta de investigación de la sistemática de las esponjas para estas regiones, resultado de lo pobremente estudiado del grupo en todos los aspectos. Las razones de ello (Bergquist, 1978) las enumera así: Primero; las esponjas con excepción de algunas de agua dulce son material insatisfactorio para estudios experimentales. Segundo; la gran plasticidad de las esponjas en respuesta a las variables geográficas y del medio ambiente hace que muy pocas características puedan considerarse definitivas en el trabajo sistemático. Tercer; la falta de una clasificación estable hace de las esponjas un material difícil e impredecible para Ecólogos y Fisiólogos.

A esto se agrega el poco auxilio que brinda la literatura de lugares bien reconocidos taxonómicamente a regiones poco o

nada estudiadas, debido a que "la diferencia de especies de un lugar a otro es muy marcada aún a pocos cientos de millas en una misma costa" (de Laubenfels, 1936a), al menos con respecto a esponjas de poca profundidad ya que las de aguas profundas son casi invariablemente cosmopolitas (Dickinson, 1945).

En cuanto a la identificación taxonómica de las esponjas - del presente estudio tenemos: la especie reportada a nivel del orden Haplosclerida fue debido a que no pudo ser ubicada en las familias consideradas por Wiedenmayer (1977): Para la familia Haliclonidae es típica la ausencia de microscleras; la especie problema presenta microscleras (sigmas y rafides). Para la familia Nepheliospongidae es característica una estructura radial acrecentada con fibras tangenciales a la superficie que las especies en cuestión no presenta. Finalmente en la familia Adocidae es característico encontrar una reticulación uniespicular - tangencial ectosomal, tampoco presente en la especie analizada. Se buscó incluirla dentro de las familias propuestas por de Laubenfels (1936b) en las que no mostró correspondencia, por lo que únicamente se reporta a nivel de orden.

La especie reportada como Spinosella sp. presenta algunos problemas en su nominación, debido a que con el criterio de de Laubenfels (1936), los géneros Spinosella Vosmaer 1885 y ----- Callyspongia Duchassaing y Michelotti, 1864 presentan sinonimia

sin embargo Wiedenmayer (1977) define claramente las características de uno y otro género. Así "Spinosella presenta una redícula superficial compuesta, la cual es extricadamente tangencial y bidimensional en cualquier área de la superficie, con una redícula formada de fibras primarias y secundarias dispuestas en un solo plano, mientras que Callyspongia presenta una capa periférica a la superficie de la esponja formada por una fibroreticulación más densa que la del endodermo. La cual frecuentemente es discontinua no bidimensional y compuesta.

Como la especie en estudio presenta completa correspondencia con la descripción del primer género adquiere su nominación y se adopta por lo tanto el criterio de Wiedenmayer (1977).

De las cuatro especies reportadas por Carter (1882) para Acapulco (tres de ellas especies nuevas) ninguna fue registrada en el presente estudio, lo que pudiera explicarse por el diferente hábitat de las esponjas. La zona de muestreo de H. J. Carter - fue el fondo blando, del cual obtiene los especímenes por medio de dragados, las colectas para este estudio fueron hechas en el sustrato rocoso exceptuando Haliclona (Amphimedon) sp. que fue colectada en el fondo arenoso aunque siempre cercana al sustrato rocoso.

CONCLUSIONES

Se registran por primera vez para Acapulco once especies de Porifera colectadas del sustrato rocoso (a excepción de Haliclona (Amphimedon) sp. colectada en fondo arenoso), consideradas por el autor como las más comunes de esta zona.

Las especies registradas son: Aplysina sp. 1, Aplysina sp. 2, Aplysina sp. 3, Haliclona sp., Haliclona (Amphimedon) sp., Spinosella sp., Mycale sp., Damiriana hawaiiiana, Tethya aurantia, una Axinellidae y una Haplosclerida.

La especie que presentó la distribución más amplia fué: Haliclona sp. registrada en las 21 de las 22 estaciones de muestreo y las de menor distribución fueron Haliclona (Amphimedon) sp. y Tethya aurantia presentes en solo 2 estaciones.

Las estaciones con mayor número de especies fueron "La Angosta", "Punta Bruja" y "El Morro" con 9 especies para cada estación. La de menor número de especies fué "Ensenada de la Encantada" con 3 especies.

LITERATURA CITADA

- BAKUS, G. J. (1966) Marine Poeciloscleridan Sponges of San Juan Archipelago. Allan Hancock Foundation, University of Southern California : 415-531
- BERGMANN, W. y FEENEY, R. J. (1950) The isolation of a new thymine pentoside from sponges. J. Am. Chem. Soc. 72 : 2805.
- BERGQUIST, P. R. y M. E. SINCLAIR (1968) The morphology and behaviour of larvae of some intertidal sponges. N. Z. J. mar. freshwater Res., 2 (3) : 205-220
- BERGQUIST, P. R. (1978) Sponges. University of California Press Berkeley and Los Angeles. 268 p.
- CARTER, H. J. (1875) Notes introductory to the study and classification of the Spongida. Part. II Proposed classification of the Spongida. Ibid. ser., 4 (16) : 1-40
- CARTER, H. J. (1882) Some sponges from the West Indies and Aca pulco in the Liverpool Free Museum described, with general and classificatory remarks. Ann. Mag. Hist. ser. 5 (9) : 266-301, 346-368.

- CLAUS, G. (1967) Removal of microbial pollutants from waste effluents by red beard sponge. Nature 216 : 712-714
- COHEN, S. S. (1963) Sponges, cancer chemotherapy, and cellular aging. Perspect. biol. Med. 6 : 215-27
- DE LAUBENFELS, M. W. (1932) The Marine and Fresh-Water Sponges of California. National Museum, 81 (4) : 1-40
- DE LAUBENFELS, M. W. (1936a) A comparison of the shallow water sponges near the Pacific end of the Panama Canal with those at the Caribbean end. Smithsonian Institution, U. S. National Museum, 83 : 441-466
- DE LAUBENFELS, M. W. (1936b) A discussion of the sponge fauna of the Dry Tortugas in particular and the West Indies in general, with material for a revision of the families and orders of the Porifera. Carnegie Institution of Washington 30 (467) : 1-225.
- DE LAUBENFELS, M. W. (1950) The sponges of Kaneohe Bay, Oahu. Hawaii Marine Laboratory. Pacific Science 4 : 3-36
- DE LAUBENFELS, M. W. (1951) The sponges of the Island of Hawaii Pacific Sci. 5 (3) : 256-271.

- DE LAUBENFELS, M. W. (1954) The sponges of west central Pacific
Oregon State Monogr. Zool., 7 : 1-306
- DE LAUBENFELS, M. W. (1957) New species and records of Hawaiian
sponges. Pacific Science, 11 : 236-251
- DICKINSON, M. (1945) Sponges of the gulf of California. Allan
Hancock Pacific Expeditions. The University of Southern
California Press. Los Angeles, California 2 (1) 251 p.
- DIONI, W. (Inédito) Comportamiento térmico de las aguas de la
Bahía de Acapulco, Gro., México
Variabilidad térmica. Estratificación Ciclo Estacional
Influencia de las mareas. CEEA. SARH.
- DI SALVO, L. H. (1971) Regenerative functions and microbial
Ecology of coral reefs : labelled bacteria in a coral
reef microcosm. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 7 (2) : 123-36
- DI SALVO, L. H. (1973) Microbial ecology, in Biology and Geology
of coral reefs, edited by O. A. Jones and R. Endean. N.Y.
Academic Press, 2 : 1-15
- DUCHASSAING, F. P. y G. MICHELOTTI (1864) Espongiaires de la mer
Caribe. Natkd. Verh. holl. Maatsch. Wetensch Haarlem,
2 (21) : 1 - 124

- GARCIA, E. (1973) Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía Univ. Nal. Auton. México.
- GAVIÑO, G. JUAREZ, J. C. Y. FIGUEROA, H. H. (1977) Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo. Ed. Limusa México, 251 p.
- GONZALEZ, F. F., GREEN G. y FLORES, F. V. (1980) Observaciones al microscopio electrónico de barrido de la acción del extracto acuoso de la esponja Haliclona sp. sobre Staphylococcus aureus. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México 7 (2) : 207-216
- GRANT, R. E. (1835) Umrisse der vergleichenden Anatomie. Ausdem Englishen von Carl Christian Schmid. Leipzig, Otto Wigand 834 p.
- GRANT, J. E. (1861) Tabular view of the primary divisions of the animal kingdom. London, Walton 6 91 p.
- GRAY, J. E. (1867) Notes on the arrangement of sponges, with the description of some new genera. Proc. Zool. Soc. London. : 492 - 558.

- GREEN, M. G. y BAKUS, G. J. (1975) Antibioticos de esponjas marinas. Mem. 1 simp. Lat. Ocean. Biol. (México) : 183-200.
- GREEN, M. G. (1977) Antibiosis in marine sponges. Marine Biol. 40 : 207-15
- GRIVEL, P. F. (1975) Datos geofísicos serie A. Oceanograffa 2 Inst. de Geofísica UNAM México, D. F.
- HECHTEL, G. J. (1965) A sistematic study of the Demospongiae of Port Royal, Jamaica. Bull. Peabody Mus. nat. Hist. 20: 1-103
- LAMARCK, J. B. P. A. DE MONET (1814 - 5) Suite des polypiers empates. Mem. Mus. Hist. Nat. Paris 1 : 69-80
- LENDENFELD, R. L. R. (1910). The sponges I. The Geodidae In : Reports on the scientific results of the expedition to the eastern tropical Pacific, in charge of Alexander Agassiz, by the U. S. Fish Commission Steamer "Albatross" 1904, 1905 and other expeditions of "Albatross" 1888-1904. Mem. Mus. Comp. Zool. 41 (1) : 1-260
- LENDENFELD, R. L. R. (1915) Reports on the scientific results of the expedition to the eastern tropical Pacific in charge of Alexander Agassiz, by the U. S. Fish Commission Steamer "Albatross", 1904-1905 and other expeditions of the "Albatross" 1891-1899. The Sponges 3. Hexactinellida. Mem. Mus. Comp. Zool. 42

- LEVI, C. (1953) Sur une nouvelle classification des Demosponges
C. R. hebd. Séances Acad. Sci. Paris 236 (1) : 853-855
- LEVI, C. (1955) Les Clavaxinellides, Demosponges Tetractinomorphes.
Arch. Zool. exp. gen. 92:78-87
- LUNDBECK, W. (1905) Porifera (Part II) Desmacidonidae (pars) In :
the Danish Ingolf - Expedition Copenhagen, Bianco Luno
6 : 1-219
- MADRI, P. P. ET AL. (1967) Preliminary studies on the Escherichia
coli uptake of the beard sponge (Microciona prolifera
Verril) Life Sci. 6 : 889-894.
- MINCHIN, E. A. (1900) Porifera, In : Lankester, Edwin Ray A
Treatise on zoology, London, Black, pt. 2 The Porifera
and Coelentera : 1-178.
- NARDO, G. D. (1834) De spongiis. Ibid. Coll. : 714 - 716
- NIGRELLI, R. F. ET AL. (1959) Ectyonin, antimicrobial agent from the
sponge Microciona prolifera Verril. Zoologica, N. Y. 44
: 173-176

- PALLAS, P. S. (1766) Elenchus Zoophytorum sistems generum adumbrationes generaliones et specierum cognitarum succinctas descriptiones cum slectis auctorum synonymis. The Hague, P. Van Cleef. 451 p.
- REISWIG, H. W. (1971) Particle feeding in natural populations of three marine demosponges. Biol. Bull. Mar. Biol. Lab Woods Hole, 141 : 568-91
- RUTZLER, K. (1978) Coral Reefs : Research Methods. Part II Editado por: Stodart, D. R. y R. E. Johanes. UNESCO, 7 Place Du Fontenoy 75700, Parfs : 299-313
- SOLLAS, W. J. (1888) Report on the Tetractinellida collected by H.M.S. Challenger, during the years 1873 - 1876 In : Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger during the years 1873-1876. London, Edinburgh Dublin, for Her Majesty's Stationary Office, Zoology 25 (63) : 1-458
- SOROKIN, Y., I. (1971) Bacterial populations as components of Oceanic ecosystems Mar. Biol., 2 (2) : 101-5
- SOROKIN, Y. I. (1973) Tropical role of bacteria in the ecosystem of the coral reef. Nature, 242 : 415-417

- SRIA. DE MARINA (1976) Portulano de Acapulco. Departamento de Hidrografía de la D.G.O.S.M. 686
- SRIA. DE MARINA (1976-77) Estudio Geográfico de la Región de Acapulco, Gro. Dirección Gral. de Oceanografía. 316 p.
- TOPSENT, E. E. A. (1894) Une réforme dans la classification des Halichondrina. Mem. Soc. Zool. France 7 : 5-26
- TOPSENT, E. E. A. (1900) Etude monographique des spongiaires de France III Monoaxonida (Hadromerina) Anch. Zool. exp. gen. 3 (8) : 1-331
- TOPSENT, E. E. A. (1928) Spongiaires de l'Atlantique et de la Méditerranée provenant des croisières du Prince Albert de Monaco. Résult. Camp. Sci. Alberto I. de Monaco 74 : 1-376.
- VACELET, T. J. (1959) Repartition general des éponges et systema tique des éponges cornées de la région de Marseille et de quelques stations méditerranéennes. Rec. Trav. Sta. Mar. Endoume, Fasc. 26 : 39-101
- VANDER HEIDEN, A. M. y M. E. HENDRICKX (1979) Inventario de la fauna marina y costera del Sur de Sinaloa, México, C.C.M. y L. Est. Mazatlán, Sin.

- VOSMAER, G.C.J. (1885) The sponges of the Willen Barents Expedition 1880 and 1881, Bijdr. Dierk. 112 : 1-47
- WIEDENMAYER, F. (1977) Shallow-water sponges of the Western Bahamas Naturhistorisches Museum, Basel Switzweland 287 p.
- WILKINSON, C. R. ET AL. (1981) Specificity of bacterial symbionts in Mediterranean and Great Barrier Reef Sponges. Microbiol. Ecology. 7 ;15-21
- WILSON, H. V. (1904) The sponges, In : Reports on an exploration off the West Coast of Mexico, Central and South America and off the Galapagos Islands, in charge of Alexander Agassiz, by the U. S. Fish Commission Steammer "Albatross" during 1891. Lient. Commander Z. L. Yanner U.S.N. Commanding Mem. Mus. Comp. Zool. Harv. 30 (1) : 1-164