

03096



**Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología  
(Unidad Académica Mazatlán)**

**Universidad Nacional Autónoma de México**



Taxonomía y distribución de las esponjas marinas (Porifera:  
Demospongiae) del margen Continental del golfo de California.

**T E S I S**

**PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE**

**MAESTRO EN CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA  
(BIOLOGÍA MARINA)**

**PRESENTA:**

**José Antonio Cruz Barraza**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**Dr. Juan José Luis Carballo Cenizo**

**COMITÉ TUTORAL**

**Dr. Michel Hendrickx Reners  
Dr. Luis Arturo Soto González**

**Mazatlán, Sin., julio de 2004**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



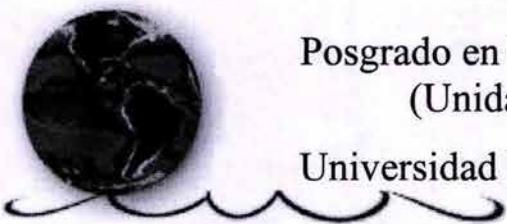
**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**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.

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA



Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología  
(Unidad Académica Mazatlán)

Universidad Nacional Autónoma de México



### COMITÉ TUTORAL

Dr. Michel Hendrickx Reners

Dr. Luis Arturo Soto González

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la  
UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el  
contenido de mi trabajo recepcionado.

NOMBRE: Jose Antonio  
Cruz Barcoza  
FECHA: 18-06-09  
FIRMA: P.A. [Signature]

### JURADO DE EXAMEN

Presidente: Dr. Luis Arturo Soto González

Secretario: Dr. Juan José Luis Carballo Cenizo

Vocal: Dr. Eric Jordán Dahlgreen

Suplente: Dr. Michel Hendrickx Reners

Suplente: Juan José Morrone Lupi

*DEDICADO A:*

*Jesús Cruz Prendís  
y  
Teresa Barraza Nevarez..*

*mis padres..*

## AGRADECIMIENTOS

A mis padres, por la confianza y apoyo que siempre me han dado para realizar mis proyectos. Al Médico.... Daniel Cruz Barraza por esos años de la infancia en los que siempre has estado presente en mi vida. A la Contador Público María del Carmen Cruz Barraza, por el gran cariño que has hecho sentir a tu hermano gemelo. A la Trabajadora Social Teresita de Jesús Cruz Barraza por su contagiosa alegría, por el gran optimismo que le pone a su vida y a la vida de todo el que la rodea. Al Químico Fármaco-biólogo Jesús Cruz Barraza por su paciencia y disponibilidad a la hora de ayudar. El es el que no sabe decir no. Al más pequeño de la casa Isidro Manuel Cruz Barraza por la gran ayuda que me ha brindado a la hora de realizar este trabajo. A todos ustedes les agradezco por todos esos momentos que hemos compartido, los cuales siempre quedarán en nuestro corazón.

Al jefe José Luis Carballo, mi director tesis, por compartir conmigo las grandes travesías de trabajo, por tus sabios consejos, por que siempre sabes como lograr que nos esforcemos al máximo y claro, tu amistad.... Gracias.

A mis compañeros y grandes amigos del Laboratorio de Ecología de Eventos a los cuales considero como una segunda familia. A Cristina vega, por tu ayuda incondicional en los momentos difíciles de trabajo y por la alegría que le imprimes a mi vida. A mi buen amigo Enrique por su siempre gran disponibilidad a la hora de colaborar en este trabajo con la magia de sus dibujos. Además, por generar gran confianza en los viajes ya que siempre contamos con este "Lugareño". A mi buen amigo Benjamín por mantenernos siempre al tanto de lo que sucede en el fut bol mundial, por estar siempre presente a la hora del trabajo, ya que para el "todos los días son de trabajo en el laboratorio", por su ayuda y amistad. A mi amigo más Bravo que Nava.. el Héctor, quien comienza una nueva etapa en su vida, la mejor de una vida.. "el ser padre", por compartir esa nueva vida con sus amigos y por su amistad. No podría faltar mi padawan Leonardo , con quien puedo contar a la hora de hacer cualquier buceo. A la pequeña Claudita quien siempre nos sorprende por sus pequeños pero siempre valiosos detalles. A Joel que aunque su estancia en el laboratorio aun es corta, se ha sabido ganar fácilmente la amistad de todos los miembros del laboratorio. Al capitán de nuestra embarcación Juan Toto Fiscal, por su gran ayuda al realizar los muestreos, por compartir con nosotros su buen humor y

por su variada gastronomía en los viajes de trabajo.

A los miembros del comité tutorial Dr. Michel Hendrickx Reners y al Dr. Luis Arturo Soto González y a los que con ellos conformaron el jurado de Tesis, el Dr. Eric Jordán Dahlgreen y el Dr. Juan José Morrone Lupi. Por compartir sus sabios consejos y sugerencias para un mejor desarrollo de este trabajo.

A Patricia Gómez que aun estando lejos sigue estando presente en mi trabajo, por compartir su conocimiento a la hora de trabajar en conjunto y por su amistad.

A mis compañeros de generación: Itzia, Malena, Mayra, Héctor, Benjamín, Ramón, Jorge, Roberto, Manuel y Víctor, por brindarme su amistad.

A la secretarias del posgrado Sra. Margarita Cordero (Unidad Mazatlán) y al Sra. Norma Suazo (posgrado), quienes nos han brindado su ayuda a la hora de tramitar documentos

A Germán Ramírez y a Carlos Suárez encargados del centro de cómputo del ICMYL, UNAM, por el tiempo que dedicaron a ayudarme y por su eficiente trabajo.

A la Sra. Maria Clara Ramírez y Pedro Allende responsables de la biblioteca "Dra. Maria Elena Caso" del ICMYL, UNAM, por su ayuda para conseguir material bibliográfico.

A la señora María Victoria Montes (responsable de la Mapoteca) y al Ingeniero Alberto Castro, quienes me ayudaron con todo tipo de cartografías, mapas y fotografías aéreas, además su amistad.

Al Ingeniero Israel Gradilla Martínez encargado de microscopio electrónico de Barrido, del Laboratorio de nanoestructuras en el Centro de Ciencias de la Materia Condensada (UNAM-Ensenada), quien dedicó de forma desinteresada parte de su tiempo en tomar fotografías del material esquelético de las esponjas el cual enriqueció enormemente este estudio.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y a la Dirección General de Estudios de Posgrado por los apoyos económicos otorgados, los cuales los cuales fueron

un factor fundamental para realizar mis estudios de maestría.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, a través del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Unidad Académica Mazatlán, y a todo el personal que ahí labora por las facilidades prestadas para la elaboración de esta tesis.

Este trabajo ha sido posible gracias al financiamiento obtenido a través de los proyectos

"Biodiversidad de esponjas del Mar de Cortés: bases para su conservación y valoración como recursos marinos", convenio número FB666/S019/99, CONABIO.

"Búsqueda y evaluación de recursos marinos con propiedades farmacológicas del Mar de Cortés", SIMAC-CONACyT (clave del proyecto: 980106071).

"Actualización e incorporación de nuevos registros a la fauna de esponjas del litoral Pacífico mexicano", convenio número FB789/AA004/02, CONABIO.

## INDICE.

RESUMEN.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. ANTECEDENTES Y PROBLEMÁTICA.....	6
2.1. Revisión histórica.....	6
2.2. Problemática en el estudio de las esponjas.....	8
2.3. Antecedentes del área de estudio (golfo de California).....	10
2.3.1. Geografía y topografía.....	10
2.3.2. Climatología y oceanografía física.....	12
2.3.3. Consideraciones biogeográficas.....	14
2.3.4. Geomorfología y formación.....	18
3. OBJETIVOS.....	20
4. ÁREA DE ESTUDIO.....	21
5. MATERIAL Y MÉTODOS.....	30
5.1. Muestreos.....	30
5.2. Tratamiento de las muestras en el laboratorio.....	30
5.3. Estudio del material esquelético.....	31
5.4. Estudio del material tipo.....	33
5.5. Esquema de descripción de las especies.....	33
6. RESULTADOS .....	36
6.1. Lista taxonómica de las especies descritas.....	36
6.2. Descripción taxonómica de las especies.....	42
Orden Astrophorida Sollas, 1888.....	42
Familia Geodiidae Gray, 1867.....	42
Género <i>Geodia</i> Lamarck, 1815.....	43



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

Orden Hadromerida Topsent, 1984.....	48
Familia Clionidae D'Orbigny, 1851.....	49
Género <i>Cliona</i> Grant, 1826.....	49
Género <i>Pione</i> Gray, 1867.....	84
Género <i>Thoosa</i> Hancock, 1849.....	93
Genero <i>Sphaciospongia</i> Marshall, 1892.....	101
Familia <i>Placospongiidae</i> Gray, 1867.....	109
Género <i>Placospongia</i> Gray, 1867.....	109
Familia <i>Spirastrellidae</i> Ridley & Dendy, 1886.....	115
Género <i>Spirastrella</i> Schmidt, 1868.....	115
Familia <i>Suberitidae</i> Schmidt, 1870.....	120
Género <i>Aaptos</i> Gray, 1867.....	120
Género <i>Suberites</i> Nardo, 1833.....	124
Familia <i>Tethyidae</i> Gray, 1848.....	133
Género <i>Tethya</i> Lamarck, 1814.....	133
Familia <i>Timeidae</i> Topsent, 1928.....	141
Género <i>Timea</i> Gray, 1867.....	141
Orden Chondrosida Boury-Esnault & Lopés, 1985.....	156
Familia <i>Chondrillidae</i> Gray, 1872.....	156
Género <i>Chondrilla</i> Schmidt, 1862.....	156
Género <i>Chondrosia</i> Nardo, 1847.....	163
Orden Poecilosclerida Topsent 1928.....	168
Suborden Microcianina Hajdu, Van Soest & Hooper, 1994.....	169
Familia <i>Acanthidae</i> Dendy, 1922.....	170
Género <i>Acanthus</i> Gray, 1867.....	170
Suborden Myxillina Hajdu, Van Soest & Hooper, 1994.....	178
Familia <i>Coelosphaeridae</i> Dendy, 1922.....	178
Género <i>Lissodendoryx</i> Topsent, 1892.....	178
Subgénero <i>Lissodendoryx</i> Topsent, 1892.....	178
Familia <i>Myxillidae</i> Dendy, 1922.....	184
Género <i>Myxilla</i> Schmidt, 1862.....	184

Subgénero <i>Myxilla</i> Schmidt, 1862.....	184
Familia Tedaniidae Ridley & Dendy, 1886.....	190
Género <i>Tedania</i> Gray, 1867.....	190
Subgénero <i>Tedania</i> Gray, 1867.....	190
Suborden Mycalina Hajdu, Van Soest & Hooper, 1994.....	196
Familia Mycalidae Lundbeck, 1905.....	197
Género <i>Mycale</i> Gray, 1867.....	197
Subgénero <i>Aegogropila</i> Gray, 1867.....	198
Subgénero <i>Carmia</i> Gray, 1867.....	208
Subgénero <i>Paresperella</i> Dendy, 1905.....	212
Subgénero <i>Zigomycale</i> Topsent, 1930.....	216
Orden Halichondrida Gray 1867.....	227
Family Axinellidae Ridley & Dendy, 1887.....	227
Género <i>Pseudaxinella</i> Schmidt, 1875.....	228
Orden Haplosclerida Topsent 1928.....	232
Suborden Haplosclerina Topsent, 1928.....	233
Familia Callyspongiidae de Laubenfels, 1936.....	234
Género <i>Callyspongia</i> Duchassaing & Michelotti, 1864.....	234
Familia Chalinidae Gray, 1867.....	239
Género <i>Haliclona</i> Grant, 1836.....	239
Subgénero <i>Haliclona</i> Grant, 1836.....	240
Subgénero <i>Gellius</i> Gray, 1867.....	244
Subgénero <i>Reniera</i> Schmidt, 1862.....	248
Dictyoceratida Minchin, 1900.....	252
Familia Spongiidae Gray, 1867.....	252
Género <i>Hayttella</i> Lendenfeld, 1888.....	253
Orden Dendroceratida Minchin, 1900.....	257
Familia Darwinellidae Merejkowsky, 1879.....	257
Género <i>Aplysilla</i> Schulze, 1878.....	258
Género <i>Chelonaplysilla</i> de Laubenfels, 1948.....	263
Orden Verongida Bergquist 1978.....	266

Familia Aplysinidae Carter, 1875.....	266
Género <i>Aplysina</i> Nardo, 1834.....	267
7. DISCUSIÓN.....	282
8. CONCLUSIONES.....	287
9. BIBLIOGRAFÍA.....	289
10. ANEXO TABLAS.....	317

## Resumen.

La fauna de esponjas (Phylum Porifera) en el Pacífico mexicano ha sido poco estudiada, y se puede considerar que es una de las menos conocidas del mundo si la comparamos con otras áreas como el Caribe, el Mediterráneo, y el Atlántico europeo. El presente estudio es una contribución al estudio taxonómico de los poríferos (Clase Demospongiae) del margen continental del golfo de California, México, en el cual se estudiaron un total de 530 ejemplares pertenecientes a 49 especies incluidas en 9 ordenes. Los ejemplares se recolectaron desde la zona intermareal hasta los 50 m de profundidad, en un total de 77 estaciones distribuidas de norte a sur desde la isla Tiburón (Sonora) hasta El Chimo en bahía de Banderas (Jalisco). Tanto el material estudiado como las preparaciones realizadas se encuentran en la colección de esponjas "Colección de Esponjas del Pacífico Mexicano", SEMARNAT clave: OAX-MAM-135-10-02 del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Unidad Académica Mazatlán. Las aportaciones faunísticas más importantes son: un nuevo registro para el océano Pacífico (*Mycale (Carmia) magnirhaphidifera*), dos nuevos registros para el Pacífico este (*Aaptos cf. niger*, *Aplysilla sulphurea*), dos para el Pacífico noreste (*Spirastrella decumbens* y *Acarus peruanus*), cuatro para el Pacífico mexicano (*Timea authia*, *Mycale (Aegogropila) adhaerens*, *Mycale (Paresperella) psila* y *Aplysilla glaciales*), y uno para el golfo de California (*Callyspongia californica*). Además, se amplía el área de distribución en el golfo de California de las especies *Geodia mesotriaena*, *Placospongia carinata*, *Suberites aurantiaca*, *Suberites mineri*, *Tethya californiana*, *Tethya taboga*, *Chondrosia tenochca*, *Chondrilla montanusa*, *Chondrilla pacifica*, *Acarus erithacus*, *Lissodendoryx (Lissodendoryx) isodictyalis*, *Myxilla (Myxilla) cf. incrustans*, *Mycale (Aegogropila) adhaerens*, *Pseudaxinella mexicana*, *Haliclona (Haliclona) turquoisia*, *Haliclona (Gellius) caerulea*, *Hyatella intestinalis*, *Chelonaplysilla violacea* y *Aplysina gerardogreeni*.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

En el apartado taxonómico se proponen como nuevas especies *Timea* n. sp. 1, *Timea* n. sp. 2, *Timea* n. sp. 3, *Tedania* (*Tedania*) n. sp., *Mycale* (*Zigomycale*) n. sp., *Haliclona* (*Reniera*) n. sp.

Para facilitar el uso del trabajo a personas no familiarizada con la taxonomía de las esponjas se incluyen las diagnosis de los diferentes niveles taxonómicos hasta género, y para cada especie se presentan la sinonimia, las localidades en donde los ejemplares fueron colectados, su descripción morfológica, el material esquelético, la estructura esquelética, algunas características de su distribución y autoecología, así como comentarios acerca de la especie cuando fue necesario.

## 1. INTRODUCCIÓN.

Una esponja (Phylum Porifera) se puede definir como un metazoario filtrador sedentario, que utiliza una capa de células flageladas (coanocitos) para bombear una corriente de agua a través de su cuerpo (Bergquist 1985, Boury-Esnault et al. 1990). Las esponjas son organismos pluricelulares muy simples y primitivos, que solo han alcanzado el grado de organización celular. No forman órganos ni tejidos verdaderos e incluso sus células muestran un cierto grado de independencia (Brusca & Brusca 1990, 2002).

Desde la antigüedad, las esponjas marinas ya eran utilizadas por el hombre como esponjas de baño, y actualmente son cultivadas por empresas con el propósito de comercializarlas en el área de la cosmética (Vacelet 1985, Verdenal & Verdenal 1987, Gómez 2002).

La importancia ecológica de las esponjas en las comunidades marinas bentónicas se debe esencialmente a su capacidad para filtrar grandes cantidades de agua, a su papel como refugio o como fuente de alimento para numerosas especies simpátricas (Bergquist 1978) y a las asociaciones que tiene con plantas y otros animales (Hartman 1975, Bakus & Abbott 1980, Bakus 1985, Avila & Carballo 2004). Además, son importantes en el ciclo del carbonato de calcio en los arrecifes de coral por su continuo proceso de bioerosión y reincorporación de material calcáreo al medio (Goreau & Hartman 1963, Rützler & Rieger 1973, Bavestrello et al. 1997). También, pueden ser utilizadas como bioindicadores de calidad ambiental, debido a la gran sensibilidad que manifiestan ante algunos factores estresantes como la excesiva sedimentación o la contaminación (Muricy 1991, Carballo et al. 1994, 1996, Carballo & Naranjo 2002). Por otro lado, se sabe que las esponjas, en general, constituyen un recurso rico en productos naturales bioactivos (Uriz et al. 1991, Carballo 2002), que en algunos casos se puede interpretar como un sistema de defensa químico desarrollado a lo largo de su evolución ante factores como la depredación (Becerro et al. 1994), o como una ventaja en la competencia por el espacio



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

(Norris & Fenical 1982, Davis et al. 1989, Scheuer 1990, Faulkner 1992, Pawlik 1993, Proksch 1994). De esta forma, algunas esponjas han desarrollado la capacidad de sintetizar compuestos químicos relacionados con la adquisición y la defensa del espacio vital, muchos de los cuales presentan propiedades farmacológicas de clara aplicación en medicina (sustancias antitumorales, antibacterianas, etc.) (Rinehart 2000, Carballo 2002).

Sin embargo, a pesar de estas peculiaridades tan interesantes e importantes, la fauna de esponjas de México, y sobre todo de su litoral del Pacífico, ha recibido muy poca atención hasta nuestros días y se puede considerar prácticamente desconocida en comparación con otras zonas como el Caribe, el Mediterráneo o el Atlántico europeo (Gómez et al. 2002, Carballo et al. 2003, Carballo et al. 2004a). De hecho, son muy pocos los trabajos que han sido realizados acerca de los poríferos en las costas de Pacífico de México. Algunos, como los realizados por Ridley (1881), Ridley & Dendy (1887), Wilson (1904) y Lendenfeld (1910) son el resultado de grandes expediciones y consisten solamente en citas de esponjas para el litoral de México. Otros trabajos que tratan más específicamente las esponjas de nuestras costas, son los de Hancock (1867), Carter (1882), de Laubenfels (1935), Dickinson (1945) y Hofknecht (1978), los cuales han sido la base principal de estudios posteriores. Sin embargo, muchos de estos trabajos son considerados actualmente taxonómicamente inservibles, debido principalmente a los reajustes que ha sufrido la sistemática del grupo, sobre la que todavía no hay un consenso general (Chombard et al. 1998, Adams et al. 1999, Castellanos et al. 2001). Por otra parte, muchas especies, incluyendo especies muy comunes, están mal identificadas por lo que son una fuente permanente de conflictos en estudios taxonómicos posteriores y dificultan la realización de estudios de otro tipo, como ecológicos o biogeográficos. De hecho, en muchas ocasiones, la única manera de solucionar este tipo de problemas es acudiendo al material tipo de la especie y efectuar una nueva descripción tomando en cuenta criterios modernos de clasificación (véase Material y Métodos). Sin embargo, en México existen pocas colecciones de esponjas, y ninguna de estas contiene los ejemplares citados en

la literatura anterior a la década de los 80's. Los ejemplares descritos en los trabajos anteriormente citados se encuentran muy dispersos en colecciones establecidas en otros países, principalmente en los Estados Unidos de Norteamérica y Gran Bretaña.

Aunado a esto, hay que añadir el hecho de que se han publicado trabajos con poca utilidad taxonómica, por el hecho de que citan especies sin presentar una breve descripción que permitiera comprobar posteriormente la validez del registro (Salcedo et al. 1988, Díaz-Gaxiola & Arzola-González 1996).

Actualmente, se sabe que el grado de endemismo en esponjas es sustancialmente más alto que el de muchos otros invertebrados, y las poblaciones de este grupo, pueden tener una distribución en un área muy reducida, como en islas, en pequeños atolones, en bahías, etc. (Sarà 1993, Carballo & Gómez 2002). Esto se ha puesto de manifiesto en las últimas dos décadas, cuando se han realizado algunos trabajos taxonómicos más detallados que aportaron datos más completos al conocimiento de la biodiversidad de esponjas en el Pacífico mexicano, e indicaron el gran número de especies sin describir que aun existen (Green & Gómez 1986, Gómez & Bakus 1992, Hidalgo 1994, Vázquez-Maldonado 1994, Gómez 1998, Sarà et al. 2001, Cruz-Barraza 2001, Gómez et al. 2002, Carballo et al. 2003, Carballo et al. 2004a).

Por consiguiente, existe la suficiente justificación para continuar el estudio de la biodiversidad de esponjas en una zona tan interesante como es el golfo de California. Con este proyecto, se pretende contribuir al inventario de la fauna de esponjas del Pacífico este, que sería la primera etapa en la elaboración de monografías taxonómicas de esponjas del litoral mexicano. Además, se pretende confeccionar una base de datos donde se incluya toda la información sobre su distribución, su localización, y las características particulares que permitan la determinación de los ejemplares hasta nivel de especie. También, se pretende contribuir en la formación de una colección de referencia internacional para este importante grupo zoológico.

## **2. ANTECEDENTES Y PROBLEMÁTICA.**

### **2.1 Revisión histórica.**

Antes de la década de los 50s, los registros de esponjas en el Pacífico este están muy dispersos y son el resultado de diversas expediciones como las del H.M.S. Alert (Ridley 1881), del H.M.S. Challenger (Ridley & Dendy 1887) y del Albatross (Wilson 1904, Lendenfeld 1910). En estos trabajos se describen solamente tres especies procedentes de aguas mexicanas. Durante esa época, también se realizaron algunos estudios más específicos en la costa del Pacífico mexicano. Hancock (1867) describe dos especies procedentes de las costas de Mazatlán (Sinaloa), y Carter (1882) describe cinco especies procedentes de las costas de Acapulco (Guerrero). Después de más de cinco décadas, el estudio de la fauna de esponjas en el Pacífico mexicano fue retomado por Laubenfels (1935) quien describió nueve especies procedentes de Baja California. Diez años después Dickinson (1945) recorrió la región del golfo de California y recolectó material que le permitió describir sesenta y siete especies. Después de esto, pasaron casi treinta años hasta que de nuevo surgió el interés por el estudio de las esponjas. Brusca (1973, 1980) realizó una compilación de los invertebrados marinos del golfo de California que se conocía en ese tiempo en los que incluye algunas esponjas. Hofknecht (1978) cita catorce especies para la zona de Puerto Peñasco. También se realizaron algunas tesis de licenciatura sobre este tema, como la de Mejía (1982) en las costas de Guerrero y la de Guido-Sánchez (1985) en la bahía de Mazatlán. Otros registros de esponjas están contenidos en algunos censos faunísticos como los de Van der Heiden & Hendrickx (1979, 1982), Brusca & Thomson (1977), Salcedo et al. (1988) y Díaz-Gaxiola & Arzola-González (1996). Sin embargo, la mayoría de estos trabajos, además de ser muy generales, presentan solamente las especies más comunes, con descripciones muy incompletas e inadecuadas que impiden comprobar la correcta clasificación de los ejemplares.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

A esta lista de trabajos se puede incorporar los de Laubenfels (1932), de Sim & Bakus (1986), y de Bakus & Green (1987), que fueron realizados en las costas de California (Estados Unidos) y que incluyen algunas especies de esponjas recolectadas en aguas del Pacífico mexicano.

También se conocen algunas referencias de esponjas en otras costas del Pacífico este, como las de Laubenfels (1936a) y Maldonado et al. (2001) en Panamá, las de Thiele (1905) y de Desqueyroux-Faúndez (1972, 1975, 1976) en las costas de Chile, las de Laubenfels (1926, 1927, 1930, 1936b) y de Ristau (1978) en California (USA), la de Bakus (1966) en el archipiélago de San Juan (Washington, USA), y las de Lambe (1892, 1893, 1894, 1900) en Canadá.

En las últimas dos décadas, se han realizado algunos trabajos taxonómicos y faunísticos que aportan datos más completos al conocimiento de la biodiversidad de esponjas en el Pacífico mexicano (ver Green & Gómez 1986, Gómez & Bakus 1992, Hidalgo 1994, Vázquez-Maldonado 1994, Gómez 1998, Sará et al. 2001, Cruz-Barraza 2001, Gómez et al. 2002, Carballo et al. 2003, Carballo et al. 2004a). Además, gracias a que muchas especies presentan propiedades farmacológicas de clara aplicación en medicina, en las décadas de los 70 y 80 se estableció en México una línea de investigación basada en las esponjas como fuente potencial de productos naturales (véase Acosta 1977, Green 1977, Ordaz 1978, Acevedo & Barrios 1981, King 1982, Cruz 1984, Green et al. 1985, Bakus et al. 1985, Michel-Reynoso 1986, Cruz 1988, Mieres 1989). Esta actividad decayó durante las dos últimas décadas pero recientemente ha tenido un resurgir importante, y desde finales de los 90 aparecieron varios trabajos relacionados con esta actividad (Betancourt-Lozano et al. 1998, Cárdenas et al. 1999, Montiel et al. 1999, Fernández et al. 1999, Soria et al. 1999, Kelly et al. 1999, Pérez 2001, Vega 2002, Carballo et al. 2002).

## 2.2. Problemática en el estudio de las esponjas.

El escaso conocimiento de la biodiversidad de las esponjas en las costas de México, se debe, por una parte, a la falta de especialistas, lo cual se relaciona con la gran dificultad que existe a la hora de identificar las especies, debido a la falta de caracteres morfológicos estables, y por otra parte a la gran plasticidad morfológica que en general presenta el grupo (Bavestrello et al. 1992). La forma y el modo de crecimiento de las esponjas depende con frecuencia de varios factores tales como el tipo de sustrato, la dirección y la velocidad de la corriente, la temperatura, el espacio y el alimento disponibles, con lo cual la misma especie puede presentar aspectos marcadamente diferentes bajo diversas condiciones ambientales (Barthel 1991).

Otro aspecto importante en las esponjas y que está relacionado con el ambiente es el color, el cual puede variar incluso en miembros de una misma especie. Al parecer, el color está en parte relacionado con el grado de exposición a la luz. Las esponjas que viven más expuestas presentan una pigmentación intensa debido a la abundante melanina, mientras que las mismas especies, cuando se encuentran en cuevas o en lugares sombreados, son de color más pálido. El color también está relacionado con la presencia de simbiontes autótrofos como es el caso de las zooxantelas en el género *Cliona* o el de las cianobacterias en los géneros *Ircinia* y *Aplysina* (Carballo 1994).

A pesar del poco conocimiento que se tiene acerca de la biología y de los patrones de distribución de las esponjas, se sabe que la mayoría de las especies presentan un estadio de gametos y larvas de vida relativamente corta (usualmente entre 24 y 48 horas) (Borojevic 1970, Fry 1971, Sará & Vacelet 1973, Uriz 1982, Boury-Esnault et al. 1990) por lo que la larva tiene una breve fase de nado antes de asentarse. La corta vida planctónica limita el potencial de dispersión, y la consecuente falta de flujo genético entre diferentes poblaciones de esponjas trae como resultado altos niveles de diferenciación genética lo que

provoca que las esponjas sean organismos muy susceptibles a los procesos de especiación (Boury-Esnault et al. 1990, García-Ramos & Mark 1997).

Durante mucho tiempo la clasificación de las esponjas ha estado basada en la naturaleza y en la forma de sus elementos esqueléticos, y en su disposición dentro del organismo. Estos elementos pueden ser muy complejos y diversos, como en la mayoría de las Poecilosclerida, o relativamente simples, como en las Hadromerida o las Chondrosida (ver Hechtel 1965, Wiendenmayer 1977, Bergquist 1978). Actualmente, en la clasificación de las esponjas se recurre a características mucho más sofisticadas que las puramente morfológicas para complementar las observaciones tradicionalmente empleadas tales como:

- Características estructurales como la forma y el tamaño de las cámaras de coanocitos (Bavestrello et al. 1988, Sará & Manara 1991), el estudio de características celulares (Boury-Esnault et al. 1990), la variabilidad morfométrica de las espículas (Bavestrello et al. 1992), la estructura de la larva y de los hábitos de la misma (Wapstra & Van Soest 1987).
- Características bioquímicas como la composición en ácidos grasos (Bergquist & Hartman 1969, Lee & Gilchrist 1985) y los análisis electroforéticos de marcadores genéticos (Solé-Cava & Torpe 1986, 1987, Solé-Cava et al. 1992)
- a estudios genéticos comparando las secuencias de ácidos nucleicos (RNA ribosómico) (Kelly-Borges et al. 1991, Cavalier-Smith et al. 1996). Actualmente continúa la búsqueda y en el desarrollo de nuevos marcadores genéticos (Wörheide et al. 2002).

Recientemente ha sido publicada la primer revisión taxonómica del Phylum Porifera, "Systema Porifera", la cual permite mayor accesibilidad a la clasificación de las esponjas e incluye explicaciones claras de caracteres morfológicos y morfo-esqueléticos, utilizados en la clasificación del grupo (Hooper & Van Soest 2002).

## **2.3. Antecedentes del área de estudio (golfo de California).**

### 2.3.1 Geografía y topografía.

El golfo de California o mar de Cortés, es considerado una mar marginal (Askren & Badan 1978, Roden & Emilsson 1980) (Fig. 1.2.). Está ubicado en la costa noroeste del Pacífico mexicano y constituye la cuenca de evaporación más importante del océano Pacífico (de la Lanza 1991). Su forma es alargada y tiene una orientación noroeste a sureste. Está localizado aproximadamente entre los 31°40'-20°20' latitud Norte y 110°50'-105°45' longitud Oeste. Se encuentra limitado al este por los estados de Sonora, Sinaloa, Nayarit y el extremo norte de Jalisco (bahía de Banderas), y al oeste por la península de Baja California que comprende los estados de Baja California y Baja California Sur. El límite norte del golfo es la desembocadura del río Colorado y al sur por una línea imaginaria que corre desde Cabo San Lucas (Baja California Sur) a Cabo Corrientes (Jalisco) (véase Álvarez-Borrego 1983, Osuna & Izaguirre 2000, Hendrickx et al. 2002). La longitud mayor del golfo de California es de aproximadamente 1,600 km con una anchura máxima cercana a 205 km, llegando a estrecharse hasta 85 km a la altura de la isla Tiburón. Su superficie marina incluyendo a las islas es de aproximadamente 283,000 km<sup>2</sup> (Semarnap 2000), y su volumen total ha sido estimado en 123,000 km<sup>3</sup> (de la Lanza 1991).

Para un mejor estudio topográfico, el golfo de California fue clasificado por Rusnak et al. (1964) en tres grandes regiones o provincias

1). La provincia Norte; localizada entre la desembocadura del río Colorado y una línea imaginaria que va desde la cuenca Salsipuedes a Guaymas. Se caracteriza por capas gruesas de sedimentos, una plataforma continental amplia donde más del 30 % tiene profundidades menores a los 35 m y está limitada por la isobata de los 180 m en la cuenca del Delfín. La anchura de la plataforma continental frente a Sonora se reduce hasta 40 km en el área de la isla Tiburón y a 5 km en el área de Guaymas, mientras que en la península prácticamente no existe a la altura de la isla Ángel de la Guarda. Las cuencas más profundas son Delfín (180-

720 m) y Salsipuedes (hasta 1,450 m). La cuenca Tiburón es más somera y plana que las anteriores. Dentro de esta provincia se observan las mayores islas del golfo: Tiburón, Ángel de la Guarda, San Esteban, San Lorenzo. Estas islas presentan plataformas cuyo límite está determinado por la isobata de 180 m, en caso de la isla Ángel de la Guarda, la plataforma es mínima en el lado occidental y desaparece en su totalidad en el lado sur oriental, debido al escarpe tan accidentado que forman las paredes de la cuenca Salsipuedes.

2). La provincia Central; delimitada al sur por una línea imaginaria entre Santa Rosalía y el sur de Topolobampo. En ambos márgenes la plataforma es estrecha (5 km) y se amplía al sur del río Mayo (25 km). Hacia el sur el talud presenta una pendiente moderada por el lado continental, mientras que en el lado peninsular es muy abrupta. Un rasgo notable es la cuenca de Guaymas y sus capas de sedimentos, los cuales en su mayoría son de material biogénico. Las islas Tortuga, San Marcos, Santa Inés, así como la bahía Concepción son las estructuras de origen volcánico más notables.

3). La provincia Sur; está delimitada al sur por una línea imaginaria que va desde cabo San Lucas (Baja California Sur) hasta cabo Corrientes (Jalisco). Se caracteriza por la presencia de montes y cañones submarinos. En el margen peninsular existe una gran cantidad de islas de origen volcánico, la plataforma continental es irregular en su anchura, generalmente no rebasa los 5 km excepto en la bahía de la Paz donde alcanza hasta 20 km. En el margen continental la plataforma está sumamente recortada a la altura de Topolobampo, haciéndose más amplia a lo largo de la costa de Sinaloa y Nayarit (85 km) y desapareciendo nuevamente frente a puerto Vallarta Jalisco. El talud en el área de Topolobampo inicia a los 40 m de profundidad, a 2.5 km de la costa, cayendo en vertical hasta los 1260 m de profundidad en el cañón de San Ignacio. Desde la cuenca Farallón hasta la de Mazatlán, el talud se interrumpe entre los 720 y los 1500 m cayendo casi en forma vertical hasta los 3075 y los 3060 m de profundidad respectivamente. El talud peninsular al sur de bahía Concepción y hasta la isla San José, presenta una serie de escarpes a los 150, 180, 360 y 720 m de

profundidad. Se localizan tres cuencas en esta provincia topográfica: Carmen, Farallón y Pescadero.

### 2.3.2. Climatología y oceanografía física.

El clima en el golfo de California es árido, debido a que es más continental que oceánico, también presenta una marcada fluctuación durante el año, así como del día y la noche (Roden 1964, Hernández 1989). Cerca de la costa, los vientos son dominados por las brisas del mar y de tierra (Semarnap 2000), mientras que mar adentro, los vientos tienden a soplar a lo largo del eje axial del golfo. Durante el invierno, los vientos del noroeste ocasionan fuertes descensos de la temperatura en la porción norte del golfo. El resto del año predominan los vientos del suroeste que transportan aire cálido-húmedo al interior del golfo. Debido a esto, la temperatura del aire aumenta hacia el interior del golfo durante el verano y disminuye en invierno, época en la cual existe una diferencia entre la costa occidental y oriental, registrando gradientes superiores a los 10 °C. La temperatura media anual en las costas alrededor del golfo es de 24 °C, con excepción de las zonas comprendidas entre Tepic y Mazatlán, los alrededores de Culiacán y entre la frontera de Sonora y Sinaloa, donde se registra una temperatura media anual de 26 °C.

La precipitación pluvial en el golfo presenta una gran variabilidad de un año a otro, además de una distribución asimétrica, ya que el aporte pluvial es mucho menor en el lado de baja California que en la costa continental (Roden 1964, Roden & Emilsson 1980, Donegan & Schrader 1982). La precipitación media anual aumenta desde 50 mm en el noroeste, hasta 1000 mm cerca de cabo Corrientes (Osuna & Izaguirre 2000). En la mitad norte del golfo, los patrones de lluvia son parecidos a los de clima mediterráneo, con lluvias predominantes en invierno (Semarnap 2000). La mayor parte de las costas de Sonora, Sinaloa y Baja California tienen la característica común de presentar un exceso de evaporación sobre la precipitación pluvial y un clima desértico caliente, donde se

pueden delimitar perfectamente una estación con inviernos secos y una estación de lluvias en verano (Donegan & Schrader 1982).

La circulación de agua en el golfo es muy compleja. Debido a su orientación geográfica, la península de Baja California corta la circulación principal con el océano Pacífico, por lo que en el golfo se desarrollan patrones de circulación local (Maluf 1983). La circulación del agua superficial está muy ligada al patrón de vientos. Durante el invierno y la primavera, el agua fluye hacia afuera del golfo, por lo que las aguas superficiales del Pacífico oriental penetran solo en la región de la boca del golfo. Los vientos soplan del noroeste y alejan las aguas superficiales de la costa este del golfo, de este modo, las capas inferiores (mas densas) remplazan a las aguas superficiales (menos densas) produciendo desplazamientos ascendentes, que provocan una zona de surgencias entre los 26° a 28° de latitud norte, en la costa este del golfo y en la parte sur de la isla Tiburón (Roden 1964, Robinson 1973). En verano, la situación es inversa y las aguas superficiales se introducen hasta las islas Ángel de la Guarda y Tiburón (Roden 1958, Badan-Dangón et al. 1985). Existen evidencias de surgencias que ocurren en el margen peninsular, sin embargo se presentan con menor intensidad (Maluf 1983).

En el golfo de California, mayoría de las masas de agua han sido identificadas y clasificadas (Lavín et al. 1997). En aguas profundas su distribución es relativamente sencilla. Desde el fondo hasta los 1200 m se localiza el agua profunda del Pacífico, limitada por la isoterma de los 4 °C. Desde los 1200 m a los 500 m se localiza el agua intermedia del Pacífico, la cual coincide con la isoterma de los 9 °C. Entre los 500 m y los 150 m aproximadamente se localiza el agua subtropical sub-superficial. El limite superior de esta masa de agua está definido por una salinidad es menor de 35 ‰ y la temperatura menor de 18 °C. La circulación oceánica influye en la distribución de las masas de agua, particularmente en las superficiales. Seis masas de agua superficiales han sido descritas dentro del golfo (Pérez & Molina, 1988). De norte a sur se observa:

-Agua del norte del golfo, formada al norte de las islas Ángel de la Guarda y Tiburón; por la escasa profundidad está sujeta a un cambio térmico entre estaciones climáticas (15.5 °C en invierno, a 30 °C en verano). La salinidad es alta (35.5 ‰).

-Agua del canal de ballenas, formada a través de una mezcla con el agua superficial por corrientes de marea muy intensas (cerca de 14.5 y 28 °C),

-Agua de Guaymas, entre las islas Ángel de la Guarda y Tiburón y el paralelo 26.5° norte, y caracterizada por una alta productividad primaria.

-Agua de transición, al sur de Guaymas hacia el paralelo 24.5° norte; es producto de la evaporación ejercida sobre el agua tropical-subtropical que incursiona sobre el golfo, la cual propicia su alta salinidad, que es superior a 34.9 ‰.

-Agua tropical-subtropical del Pacífico oriental, ubicada en la boca del golfo, presenta temperatura >22 °C y salinidad de 34.6 a 34.9 ‰.

-Agua de la corriente de California, que bordea la punta de la península de Baja California, aunque no en forma clara en la superficie, sino bajo la termoclina; es agua relativamente fría (< 22 °C) y con baja salinidad (34.6 ‰).

Los tres últimos tipos de agua chocan en la boca del golfo, dando lugar a frentes oceánicos. En el golfo existen dos frentes, uno en las cercanías de Cabo San Lucas (San Lucas) y el otro suele encontrarse a la altura de Cabo corrientes (Roden & Groves 1959, Griffiths 1968, Stevenson 1970).

### 2.3.3. Consideraciones biogeográficas.

Desde el punto de vista biogeográfico el golfo de California presenta un largo historial de discusión en lo que se refiere en su colocación dentro de las provincias zoogeográficas del Pacífico este. Antes de la década de los 80's el golfo se consideraba parte de la región Suroeste (Jonson & Snook 1967), región Panámica (MacLean 1969) o provincia Panámica (Dall 1909, Newell 1948, Abbott 1958, Keen 1971). Cabe mencionar que en este tiempo generalmente se utilizaba el término de región o provincia Panámica como sinónimo de la región

zoogeográfica del Pacífico central tropical (Hendrickx 1995). Por otro lado, Briggs (1974) se refiere al golfo de California como la provincia zoogeográfica de Cortés. El se basa principalmente en las numerosas citas de endemismos de esta región, y considera que el golfo de California es una región templada-caliente por la existencia de algunas especies en común con la provincia zoogeográfica de California. Sin embargo, Rosenblatt (1976) considera que la fauna de la provincia de California y la fauna de la provincia de Cortés son diferentes. Este autor comenta que la mayoría de las especies del golfo que no son endémicas, son tropicales y que las especies endémicas pertenecen a géneros tropicales. Posteriormente otros autores han demostrado la clara afinidad que existe entre la fauna del golfo de California y la región del Pacífico tropical (ver Brusca & Walerstein 1979, Brusca 1980, Hendrickx 1992, Correa & Carvacho 1992). Por otro lado Brusca (1980) considera que la fauna del golfo de California está constituida por representantes de tres grandes entidades zoogeográficas: la región del Pacífico este tropical, la región del Caribe y la provincia Californiana.

Estudios más recientes sobre la distribución de la fauna marina del Pacífico oriental han llevado a una división de esta área en provincias caracterizada por un cierto grado de endemismo. De norte a sur se distinguen las siguientes provincias biogeográficas: Provincia Ártica, abarca la zona del mar de Bering; Provincia Aleutiana, desde las islas Aleutianas hasta el estrecho de Juan de Fuca (USA), Provincia Oregoniana hasta punta Concepción (USA); Provincia de California (Provincia de San Diego) desde punta Concepción hasta bahía Magdalena (México); Provincia de Cortes, desde bahía Magdalena (Baja California) hasta bahía de Banderas (Jalisco), incluyendo al golfo de California; Provincia Mexicana, desde bahía de Banderas (Jalisco) hasta bahía Tangola-Tangola; Provincia Panámica desde bahía Tangola-Tangola hasta Paita, Perú; Provincia Galápagos, comprende las islas Galápagos; la Provincia Perú-Chile extendida desde Paita, Perú hasta la isla Chiloé, Chile; por ultimo la Provincia de Magallanes que incluye a las islas Malvinas y toda la parte sur del continente americano (Brusca & Wallerstein 1979, Brusca 1980, Hendrickx 1992, 1995)

(Fig. 1.1.). En la provincia Perú-Chile se han propuesto sub-divisiones biogeográficas, sin embargo los límites de estas zonas no ha sido del todo esclarecidas y aun están en debate por algunos autores (Ver Camus 2001, Retamal & Jara 2002).

Actualmente la provincia de Cortés, es una de las regiones con mayor biodiversidad en el mundo con aproximadamente 6000 especies de macrofauna reportadas (animales mayores a .5 mm de longitud). Cerca del 80 % (4800) de las especies son invertebrados (Brusca et al. 2001, Hendrickx et al. 2002).

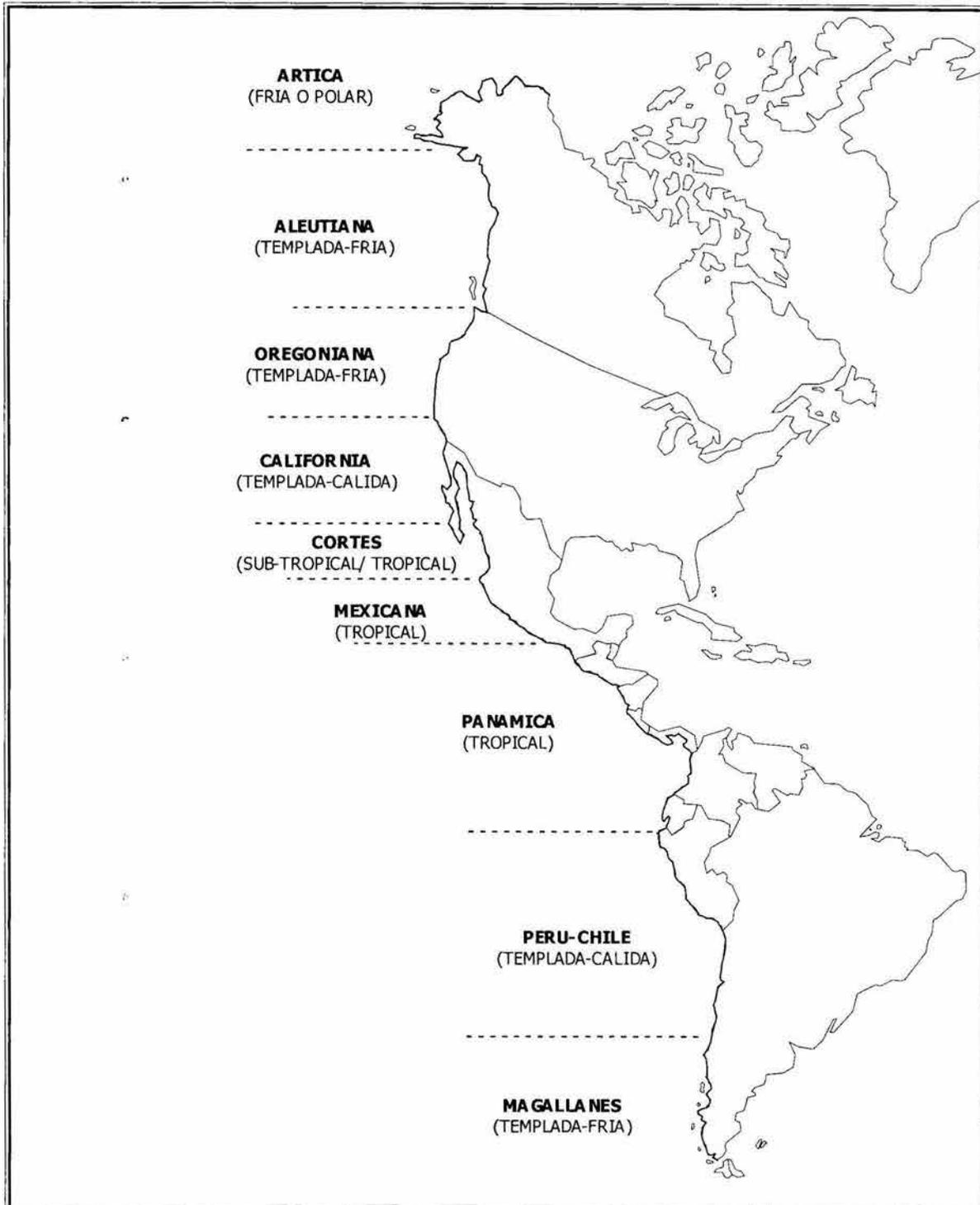


Fig. 1.1. Provincias biogeográficas del Pacífico este (basado en Brusca & Wallerstein 1979, Hendrickx 1992).

#### 2.3.4.- Geomorfología y formación.

Entre las primeras hipótesis que se tuvieron sobre el origen del golfo de California, está la que lo considera como una depresión producto del hundimiento de bloques continentales mediante fallas normales ordenadas en un sistema graben (Shepard 1950). Aun después de numerosas investigaciones, hoy en día se desconoce el mecanismo exacto de la traslación de la península de California a la placa pacífica (Mackenzie & Morgan 1969, Moore 1971, Williams et al. 1979, de la Lanza 1991). Sin embargo, la aceptación general de la teoría de las placas tectónicas, apoyada por datos de paleomagnetismo, geoquímica y micropaleontología, derivados del programa de perforación Marina profunda (DSDP, "Deep-Sea Drilling Project"), ha conducido a la conclusión de que el origen y la evolución geomorfológica del golfo de California se debe a la separación de la península de Baja California de la parte continental que hoy corresponde a México a causa de procesos de ruptura continental, dispersión del piso oceánico y la consecuente deriva continental (Moore & Curray 1982). El extremo sur de la península de Baja California coincidía latitudinalmente con bahía Banderas, Jalisco (de la Lanza 1991).

Durante el Mesozoico Superior (130 millones de años atrás) la península de Baja California empezó a separarse ligeramente del continente en dirección noroeste y siguiendo la orientación del sistema de fallas de San Andrés (López-Ramos 1979). A principios del Cenozoico (65 millones de años), en las épocas del Paleoceno y Eoceno, la Península permanecía emergida a lo largo de su costado oriental y escasamente separada del continente. Luego, en el Mioceno Inferior y Medio (15 millones de años), la Península se encontraba sumergida, excepto la plataforma oeste y la porción noroeste de Baja California Sur (Secretaría de Gobernación/UNAM 1988).

La mayor actividad tectónica registrada en el área tubo lugar durante el Mioceno Superior, hace aproximadamente 25 millones de años, cuando sucedió un levantamiento regional acompañado de una intensa actividad volcánica que

culminó con la separación parcial de la Península respecto al continente, formando así el golfo de California (Secretaría de Gobernación/UNAM 1988).

Hacia el Pleistoceno (aproximadamente 12 millones de años) los eventos geológicos más sobresalientes fueron: la extensión de los mares mas al norte de isla Ángel de la Guarda y probablemente dentro del delta del río Colorado; la actividad tectónica desarrollada en ese tiempo fue acompañada por explosiones intermitentes y por la formación de muchos depósitos minerales. La mayor separación de la Península del continente, el aislamiento y el desarrollo del golfo y la formación de numerosos bloques fallados también fueron hechos relevantes de ese periodo (López-Ramos 1979). Desde la formación del golfo de California, la Península ha bajado y subido con respecto al nivel medio del mar, lo que ha traído como consecuencia, entre otros aspectos, cambios sustanciales en las dimensiones del golfo (López-Ramos 1979). Después del Plioceno, la actividad tectónica consistió en el hundimiento de la Península; se convirtió en un archipiélago y aceleró su desplazamiento hacia el noroeste. Otros efectos tectónicos fueron los plegamientos de los depósitos salinos y yesosos, que existen en algunas islas como Carmen y San Marcos, así como la formación y modificación de canales y cuencas de ese mar (López-Ramos 1979).

El golfo de California con sus características actuales es geológicamente reciente; se calcula su edad en aproximadamente 4.5 millones de años. Hasta ahora la península de Baja California se ha desplazado de su posición original junto al continente aproximadamente 650 km al noroeste. Este movimiento continúa a una velocidad de 6.3 cm por año (Larson et al. 1972).

### **3. OBJETIVOS.**

#### Objetivo general.

Realizar el estudio taxonómico de las esponjas pertenecientes a la clase Demospongiae del margen continental del golfo de California.

#### Objetivos particulares.

1. Realizar un censo faunístico de las esponjas (Demospongiae) en los litorales del margen continental del golfo de California.
2. Realizar una descripción morfológica detallada de todas las especies encontradas.
3. Actualizar la información sobre el área de distribución y la autoecología de cada especie.
4. Revisar el material tipo de los taxones más conflictivos, para actualizar su descripción y su estatus taxonómico, sus distribuciones geográfica y batimétrica, así como revalidar y/o invalidar la identidad de los mismos.
5. Incorporar el material recolectado en la Colección de Referencia de Esponjas del Pacífico mexicano del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (UNAM-Mazatlán. Con clave: OAX-MAM-135-10-02) registrada ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
6. Realizar una base de datos que integre toda la información referente a la biología, el hábitat, la distribución y las características de las esponjas estudiadas.



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.

#### **4. ÁREA DE ESTUDIO.**

El área geográfica considerada para este estudio corresponde al margen continental del golfo de California que se localiza al noroeste de la masa continental del territorio mexicano entre los 28°52'20"N, 112°02'01"W y los 20°32'73"N, 105°18'47"W. El área corresponde a los estados de Sonora, Sinaloa, Nayarit y Jalisco (hasta Cabo Corrientes) (Figs. 1.2, 1.3).

En general el área posee una gran diversidad de ambientes marinos, tales como playas arenosas, playas rocosas, arrecifes de coral, ecosistemas de manglar y sistemas lagunares estuarinos, donde existe una zonación bien definida de sustratos que van desde rocosos (naturales o artificiales), arenosos, fangosos, así como combinaciones que se dan entre ellos.

Se presentan fotografías aéreas de las diferentes localidades de muestreo (Lámina 1.2. – 1.6.), así como una tabla con algunas características generales tales como la profundidad, la ubicación geográfica y el tipo de sustrato dominante (Tabla. 1).



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.

**Sonora**

- 1.- Isla Tiburón
- 2.- Punta Cazón
- 3.- Isla San Pedro Nolasco
- 4.- Isla León Echado
- 5.- Isla Penuano
- 6.- Ensenada de Bacochibampo
- 7.- Isla Las Gringas
- 8.- Cabo Haro
- 9.- Paraje viejo Astillero

**Sinaloa**

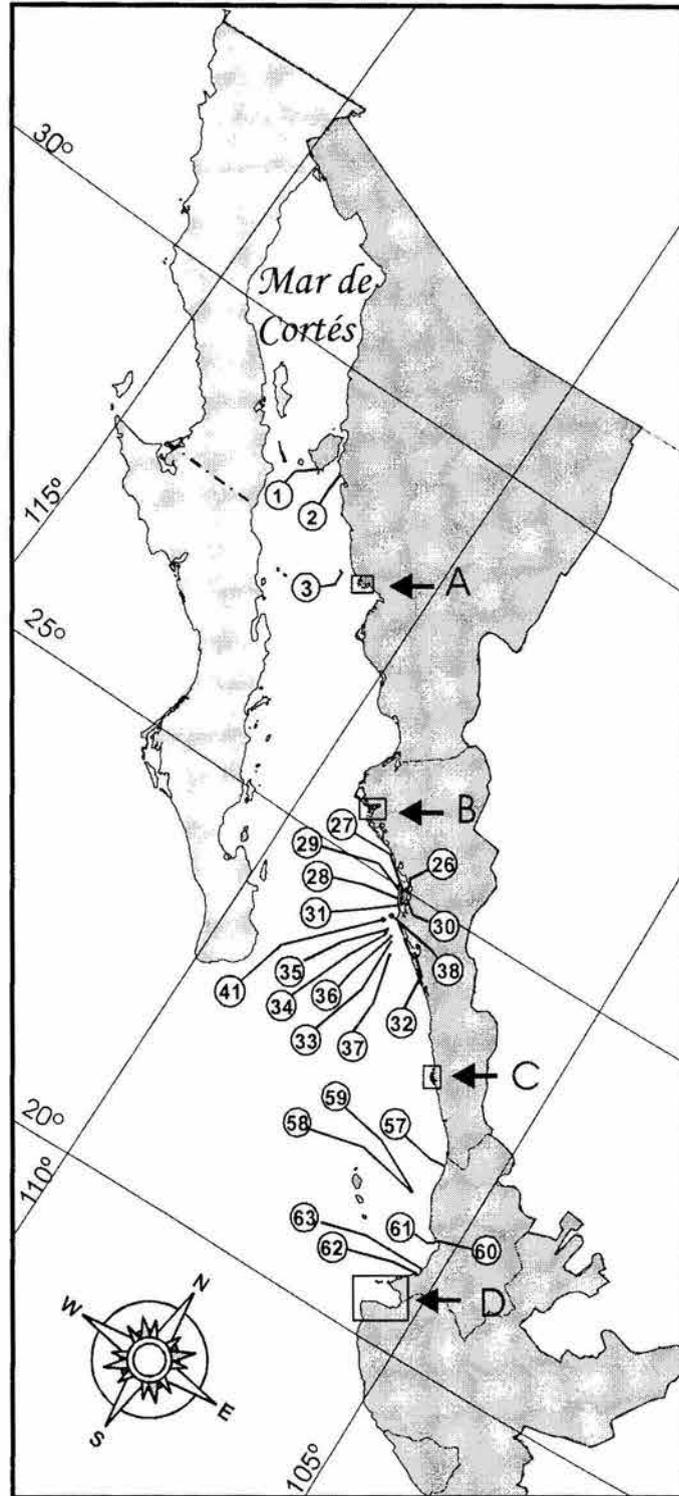
- 10.- Puente Maviri
- 11.- Estero Zacate
- 12.- Estero la Chata
- 13.- Islas Verdes
- 14.- Isla Tunosa
- 15.- Isla Patos
- 16.- Isla Masocawi
- 17.- Muelle del Contenedor
- 18.- Puerto Topolobampo
- 19.- Cerro San Carlos
- 20.- Isla de la Virgen
- 21.- Estero "El Bichi"
- 22.- Cerro Partido
- 23.- Cerro de las Gallinas
- 24.- Las Hamacas
- 25.- El Yatch
- 26.- Isla Talchichitlie 2
- 27.- Isleta los Cuartillos
- 28.- Isla Altamura
- 29.- Isla Talchichitlie 3
- 30.- Isla Talchichitlie 1
- 31.- Bahía de Santa María
- 32.- Ensenada del Pabellón
- 33.- Altata 1
- 34.- Altata 2
- 35.- Altata 3
- 36.- Altata 4
- 37.- Las Cuatas
- 38.- El Tambor
- 39.- Isla Pájaros 1
- 40.- Isla Pájaros 2
- 41.- Culliacán arrastre
- 42.- Isla el Crestón
- 43.- Isla Venados
- 44.- Isla Lobos 1
- 45.- Isla Lobos 2
- 46.- Isla Cardones
- 47.- Isla Chivos
- 48.- Punta Chile
- 49.- Cerro el Crestón
- 50.- Cerritos 1
- 51.- Cerritos 2
- 52.- Antiguo muelle de atraque
- 53.- Muelle flota pesca deportiva
- 54.- Marina del Cid
- 55.- Isla Hermano Norte
- 56.- Isla Hermano Sur

**Nayarit**

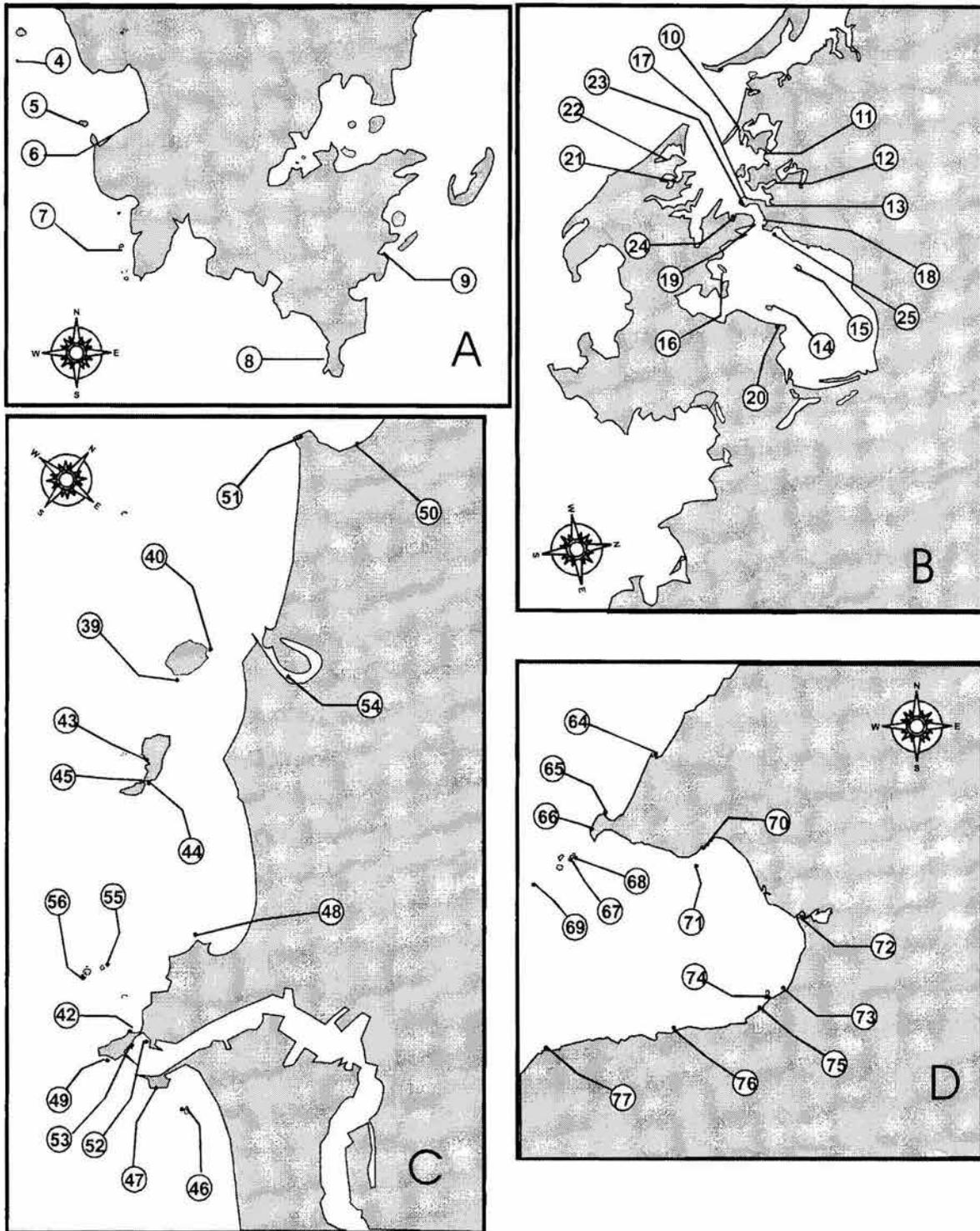
- 57.- Estero de Agua Brava
- 58.- Isla Isabel 1
- 59.- Isla Isabel 2
- 60.- Peña de La Virgen
- 61.- Estero del Pozo
- 62.- Isla de la Peña
- 63.- Chacala
- 64.- Playa los Muertos
- 65.- Careyeros
- 66.- Antiguo Corral del Risco
- 67.- Isla Redonda
- 68.- Cueva Marietas
- 69.- El Morro
- 70.- Playa Manzanilla
- 71.- Tecuchitan

**Jalisco**

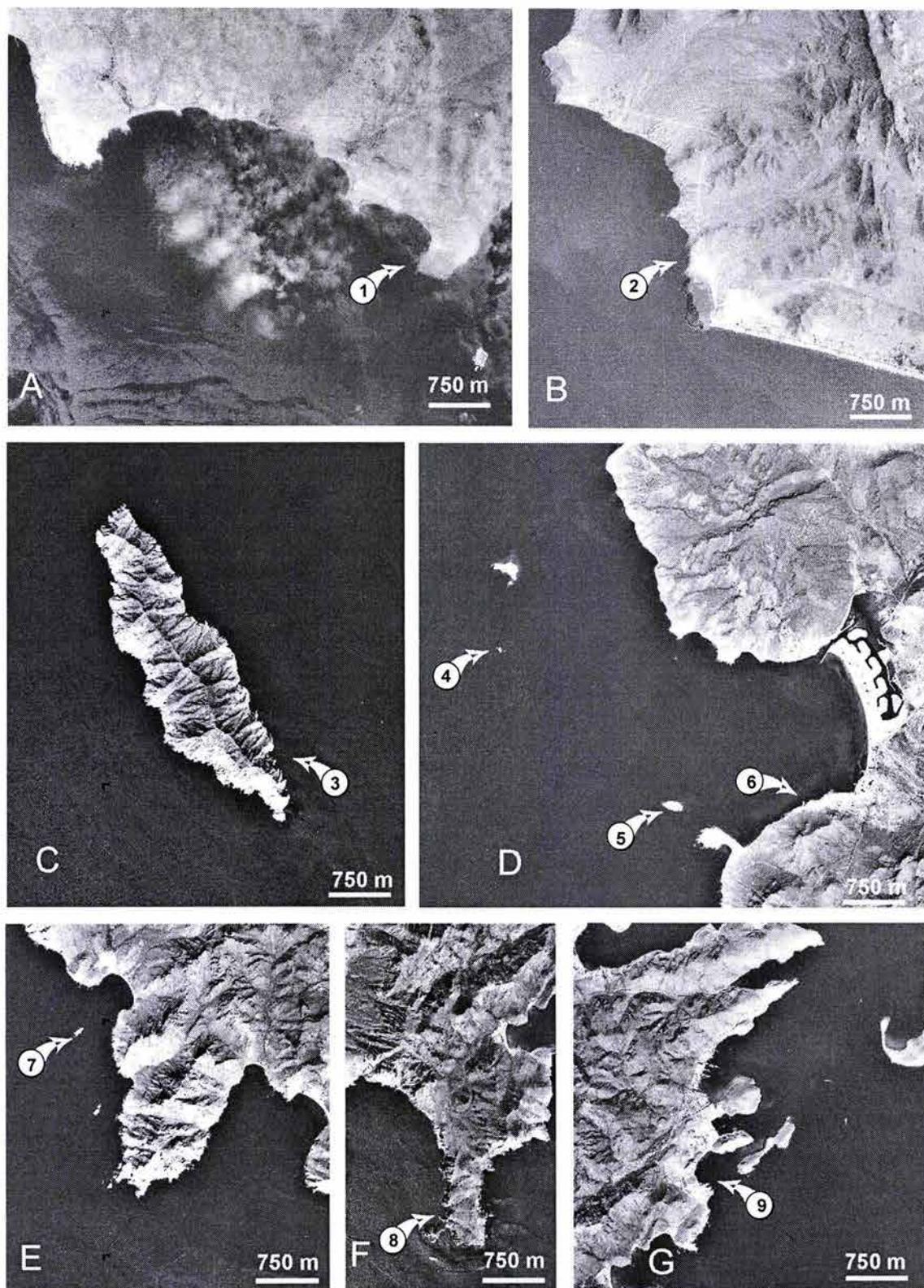
- 72.- Marina de Puerto Vallarta
- 73.- Conchas Chinas
- 74.- Los Arcos
- 75.- Mismaloya
- 76.- Majahuila
- 77.- El Chimo



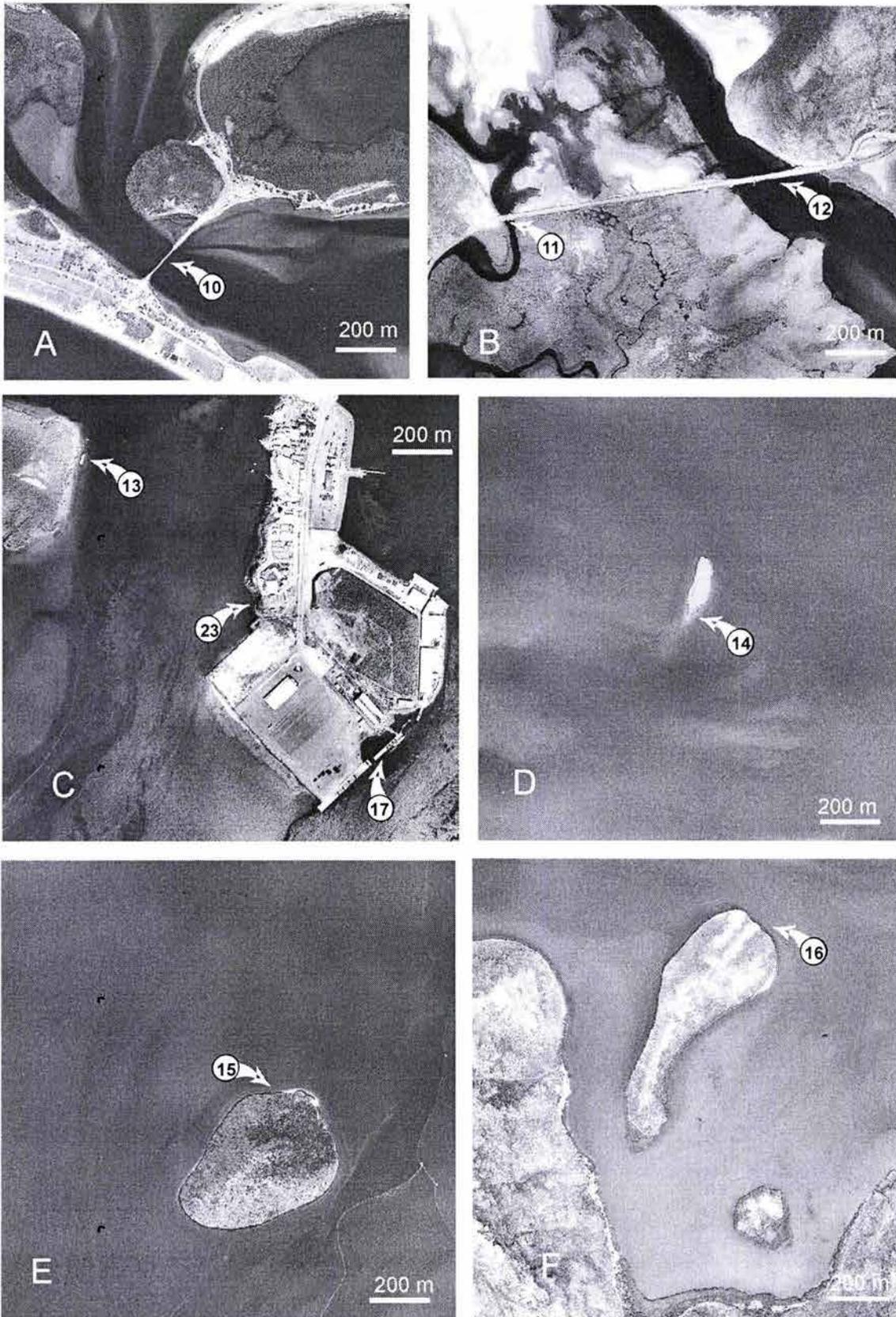
**Fig.1.2.** Ubicación geográfica y lista de las localidades de muestreo dentro del golfo de California.



**Fig. 1.3.** Localidades de muestreo. **A.** Guaymas, Sonora. **B.** Topolobampo, Sinaloa. **C.** Bahía de Mazatlán, Sinaloa. **D.** Bahía Banderas, Jalisco.



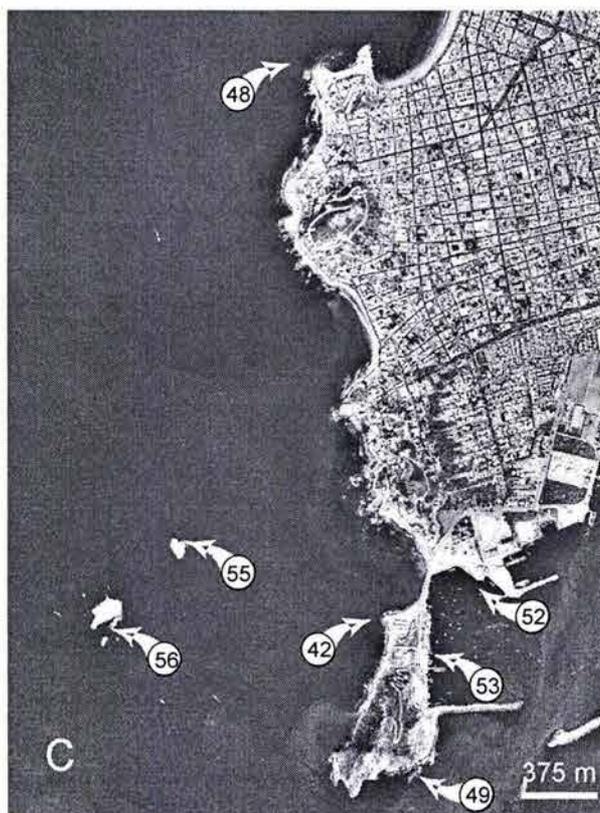
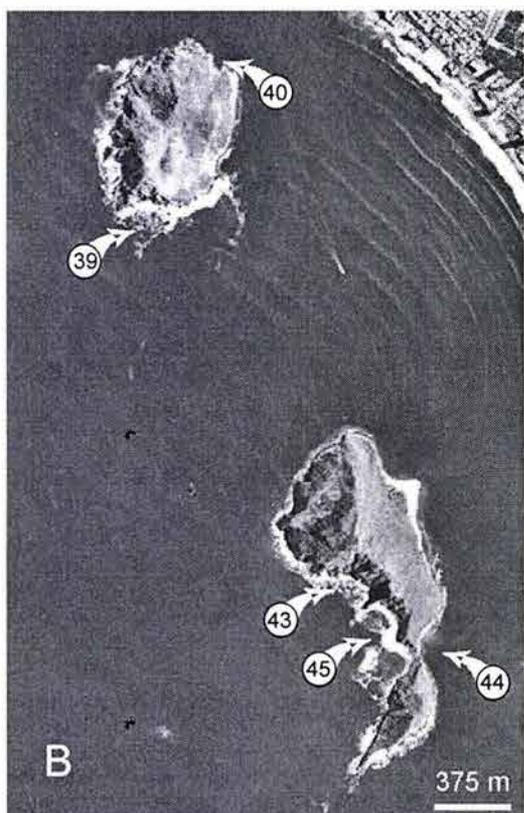
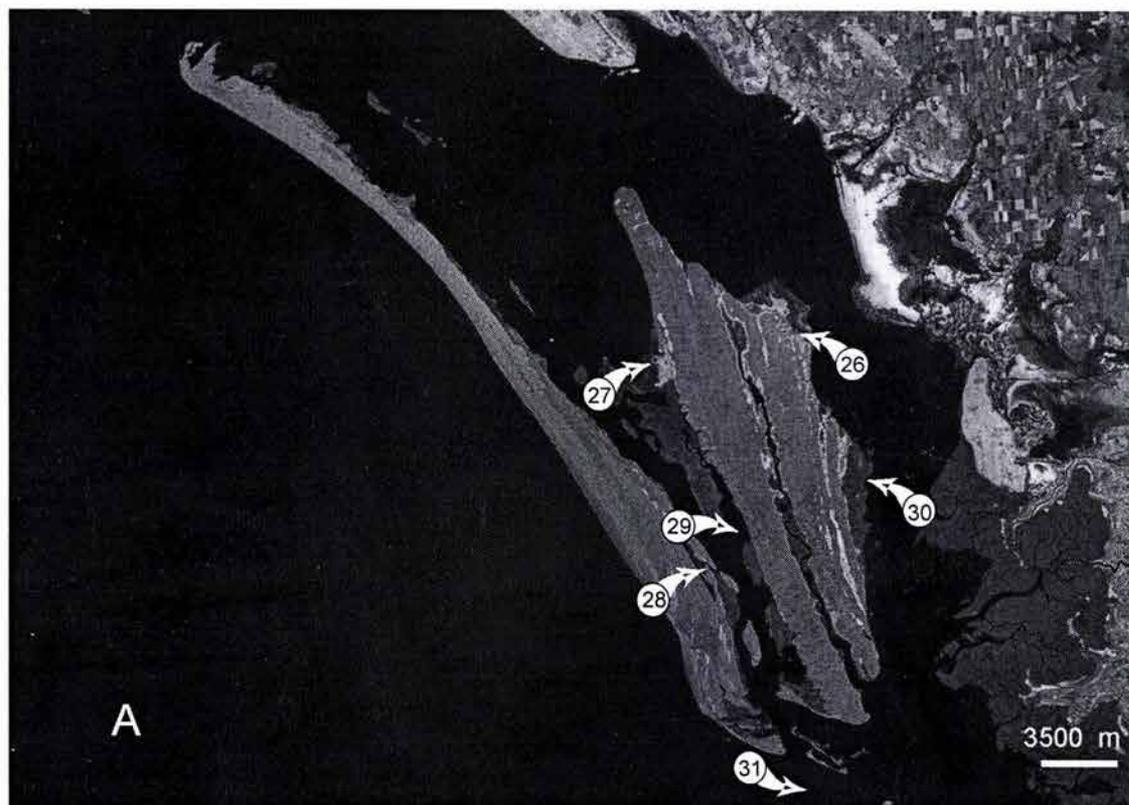
**Lamina 1.1.** Ubicación de las localidades de muestreo. **A.** Isla Tiburón (1); **B.** Punta Cazón (2); **C.** Isla San Pedro Nolasco (3); **D.** Isla León Echado (4), isla Peruano (5), ensenada de Bacochibampo (6); **E.** Isla Las Gringas (7); **F.** Cabo Haro (8); **G.** Paraje viejo Astillero (9).



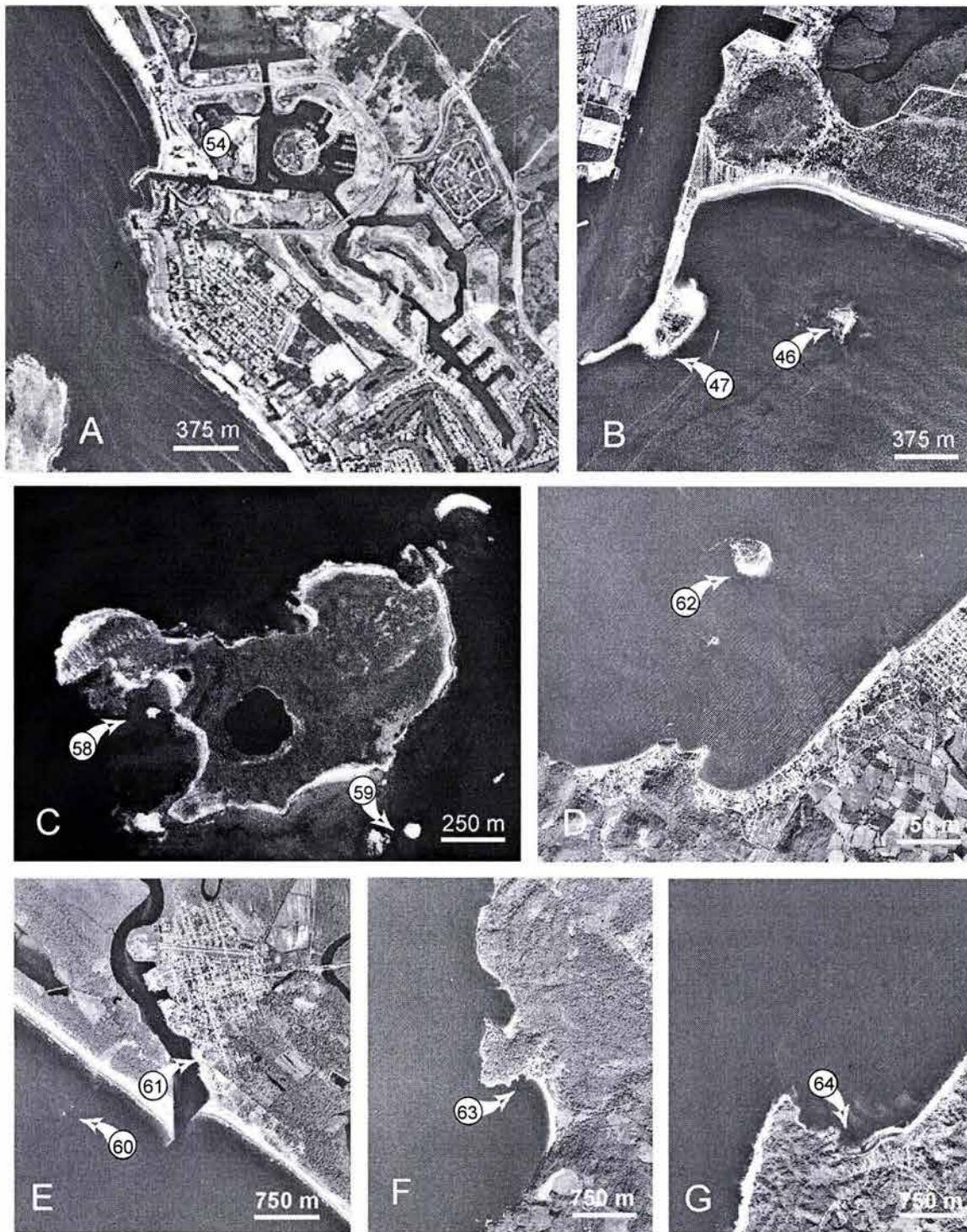
**Lamina 1.2.** A. Puente Maviri (10); B. Estero Zacate (11), estero la Chata (12); C. Islas Verdes (13), muelle del Contenedor (17), cerro de las Gallinas (23); D. Isla Tunosa (14); E. Isla Patos (15); F. Isla Masocawi (16).



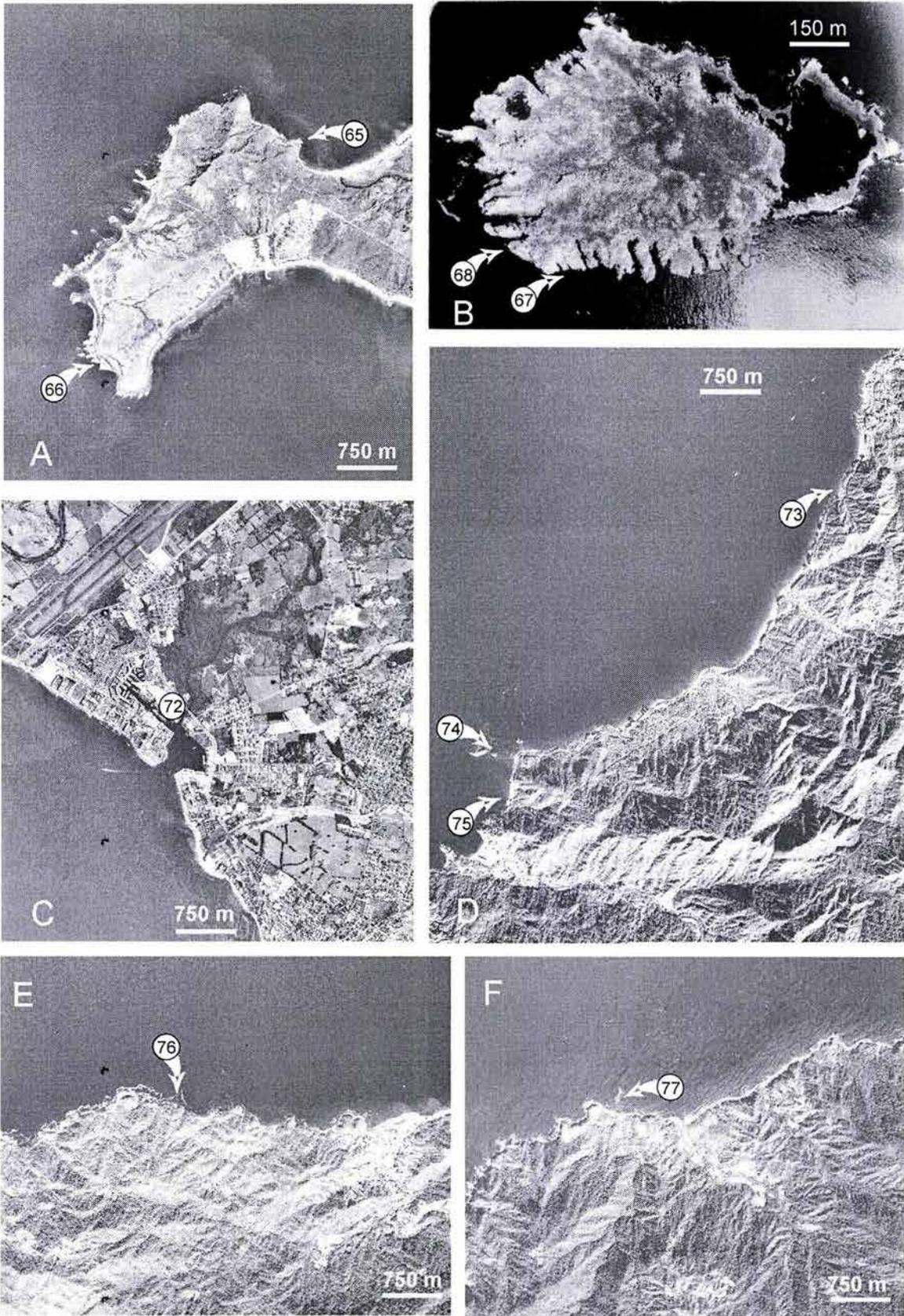
**Lamina 1.3. A.** Puerto Topolobampo (18), cerro San Carlos (19), El Yatch (25); **B.** Cerro de la Virgen (20); **C.** Estero "El Bichi" (21), cerro Partido (22); **D.** Las Hamacas (24); **E.** Ensenada del Pabellón (32); **F.** Cerritos 1 (50), Cerritos 2 (51).



**Lamina 1.4.** A. Isla Talchichitle 2 (26), isleta los Cuartillos (27), isla Altamura (28), isla Talchichitle 3 (29), isla Talchichitle 1 (30), bahía Santa María (31). B. Isla Pájaros 1 (39), isla Pájaros 2 (40), isla Venados (43), isla Lobos 1 (44), isla Lobos 2 (45). C. Isla el Crestón (42), Punta Chile (48), cerro el Crestón (49), antiguo muelle de atraque (52), muelle flota pesca deportiva (53), isla Hermano Norte (55), isla Hermano Sur (56).



**Lamina 1.5. A.** Marina del Cid (54). **B.** Isla Cardones (46), isla Chivos (47). **C.** Isla Isabel 1 (58), isla Isabel 2 (59). **D.** Isla de la Peña (62). **E.** Peña de La Virgen (60), estero del Pozo (61). **F.** Chacala (63). **G.** Playa los Muertos (64).



**Lamina 1.6. A.** Careyeros (65), antiguo Corral del Risco (66). **B.** Isla Redonda (67), cueva Marietas (68). **C.** Marina de Puerto Vallarta (72). **D.** Conchas Chinas (73), los Arcos (74), Mismaloya (75). **E.** Majahuita (76). **F.** El Chimo (77).

## **5. MATERIAL Y METODOS.**

### **5.1. Muestreos.**

Los muestreos se realizaron en la zona intermareal y en inmersiones mediante el uso de buceo a pulmón (en estaciones poco profundas) y autónomo hasta una profundidad máxima de 30 m. Algunas muestras fueron obtenidas por arrastres de barcos camaroneros en el estado de Sinaloa, básicamente sobre sustratos areno-fangosos, con un intervalo de profundidad comprendido entre 31 y 53 m. Las diferentes estaciones de muestreo fueron georreferenciadas mediante el uso de un geoposicionador.

Los organismos colectados fueron etiquetados e introducidos "in situ" en bolsas de plástico y posteriormente transferidos individualmente a frascos de cristal. Después de haber sido estudiados, fueron incluidos en la colección de referencia del laboratorio.

Las características anotadas por ejemplar fueron:

- Tipó de sustrato donde se encontró: sobre arena, sobre sedimento fino, sobre o bajo roca, sobre otros organismos como corales, algas, tubos de poliquetos, raíces de manglar etc.
- Orientación del sustrato: horizontal, vertical (cuevas y túneles).
- Profundidad de recolección.
- Fecha de recolección.
- Localidad (con la mayor precisión posible).

### **5.2. Tratamiento de las muestras en el laboratorio.**

En el laboratorio cada muestra fue descrita externamente, anotando aspectos esenciales como la forma, el color, la forma del sistema acuífero, la consistencia, la presencia de mucosidad y el olor (en ocasiones este es característico) (Boury-



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

Esnault & Rützler 1997). Este paso es importante, ya que estas características se pierden después de la fijación.

En el laboratorio el estudio taxonómico y sistemático del material recolectado se realizó siguiendo las recomendaciones clásicas para el grupo (ver Hooper & Van Soest 2002). En esta fase se utilizaron técnicas de microdissección, microscopía óptica y electrónica de barrido (SEM).

Los ejemplares fueron fijados con formaldehído al 4 % durante 48 horas aproximadamente (Cristobo et al. 1992) y posteriormente, fueron puestos en alcohol al 70 % para su conservación definitiva anotándose los cambios de coloración producidos.

### **5.3. Estudio del material esquelético.**

#### *Preparación de elementos esqueléticos en Demospongiae.*

Un fragmento pequeño del ejemplar se coloca sobre un portaobjetos y se le agregan unas gotas de ácido nítrico ( $\text{NO}_3\text{H}$ ) llevándose seguidamente a la llama de un mechero hasta la ebullición. La operación se debe de repetir varias veces hasta que la preparación se vea incolora por transparencia, es decir sin restos de materia orgánica que son típicamente amarillos después de este proceso. Una vez consumida la materia orgánica y el  $\text{NO}_3\text{H}$  sobre el portaobjetos, se depositan algunas gotas de alcohol etílico de 96° y se flamea a la llama del mechero. Este procedimiento sirve para deshidratar completamente las espículas antes del montaje definitivo. Después de esto se cubren con el fluido de montaje (Bálsamo de Canadá) que se depositará sobre el cubreobjetos. Las preparaciones así montadas se secan en la estufa a 40 °C durante 2 – 3 días.

Para las preparaciones de microscopía electrónica de barrido (SEM), se selecciona un fragmento de esponja y se introduce en un tubo de ensayo, al que se añade un poco de ácido nítrico (2 o 3  $\text{cm}^3$ ) y se lleva al mechero hasta la ebullición. Cuando ha desaparecido completamente la materia orgánica, se deja

enfriar y se añade agua destilada para lavar las espículas. Se agita ligeramente y se coloca en una gradilla, para que las espículas se vayan precipitando en el fondo. Las espículas se dejan decantar al menos durante una hora, o bien se centrifuga a poca velocidad. Posteriormente se retira el agua sobrante y se lavan dos o tres veces. Finalmente se lava con alcohol etílico al 96° que se deja en el tubo.

Para montar la preparación se utiliza un portaobjetos metálico para microscopio electrónico, se coloca una cinta de papel de carbono adhesiva por ambas caras y sobre ella un cubreobjetos circular. Mediante una pipeta Pasteur, se obtiene una muestra de las espículas del tubo de ensayo y se deposita en el portaobjetos dejando que se evapore el alcohol. Finalmente se somete al proceso de metalizado recubriéndolos con una fina capa de oro, aplicando las técnicas clásicas para análisis al SEM.

#### *Estudio de la estructura esquelética.*

Con unas pinzas de punta fina se toma un pequeño trozo de esponja en el sentido que se vaya a realizar el corte, ya sea longitudinal o transversal, o bien con un bisturí se cortan secciones finas del ejemplar. Se deposita el corte en un portaobjeto y se calienta en una estufa a 60-70 °C, o bajo una luz caliente. De esta forma la materia orgánica se contrae rápidamente. Sobre el corte se deposita algunas gotas de un medio de montaje (bálsamo del Canadá o Entellan), para que clarifique la muestra. De esta manera se podrán observar las espículas en la misma disposición que tenían en la esponja.

#### *Preparación de las fibras de espongina.*

Las fibras de espongina se destruyen con los reactivos utilizados en el tratamiento de las esponjas silíceas, por lo que se debe proceder a otras técnicas para su estudio. Primero, es necesario disociar y liberar las fibras de espongina del resto de la materia orgánica mediante el uso de agujas o pinzas de puntas finas.

Otra forma es introduciendo una porción de la esponja en una solución de 1/3 de agua destilada, 1/3 de agua oxigenada (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) de 110 volúmenes) y 1/3 de amoníaco. Diariamente se agita, y cada 24 horas se lava y se cambian los reactivos hasta que las fibras queden libres de materia orgánica.

#### **5.4. Estudio de material tipo.**

El estudio del material tipo de algunas especies se llevo a cabo únicamente cuando surgieron dudas acerca del parecido de nuestros ejemplares con especies descritas anteriormente. Este material fue solicitado a diferentes museos. En el capítulo "Resultados" se utilizaron los acrónimos oficiales para designar la procedencia del material tipo.

#### **Acrónimos.**

**BMNH.** The Natural History Museum, London, United Kingdom (Gran Bretaña).

**AHF.** Allan Hancock Foundation (Los Angeles, California, EUA).

**MNCN.** Museo Nacional de Ciencias Naturales (Madrid, España).

**USNM.** National Museum of Natural History, Smithsonian Institution (Washington DC. USA.)

**MZUC.** Musée de Zoologie de l'Université de Strasbourg (Francia)

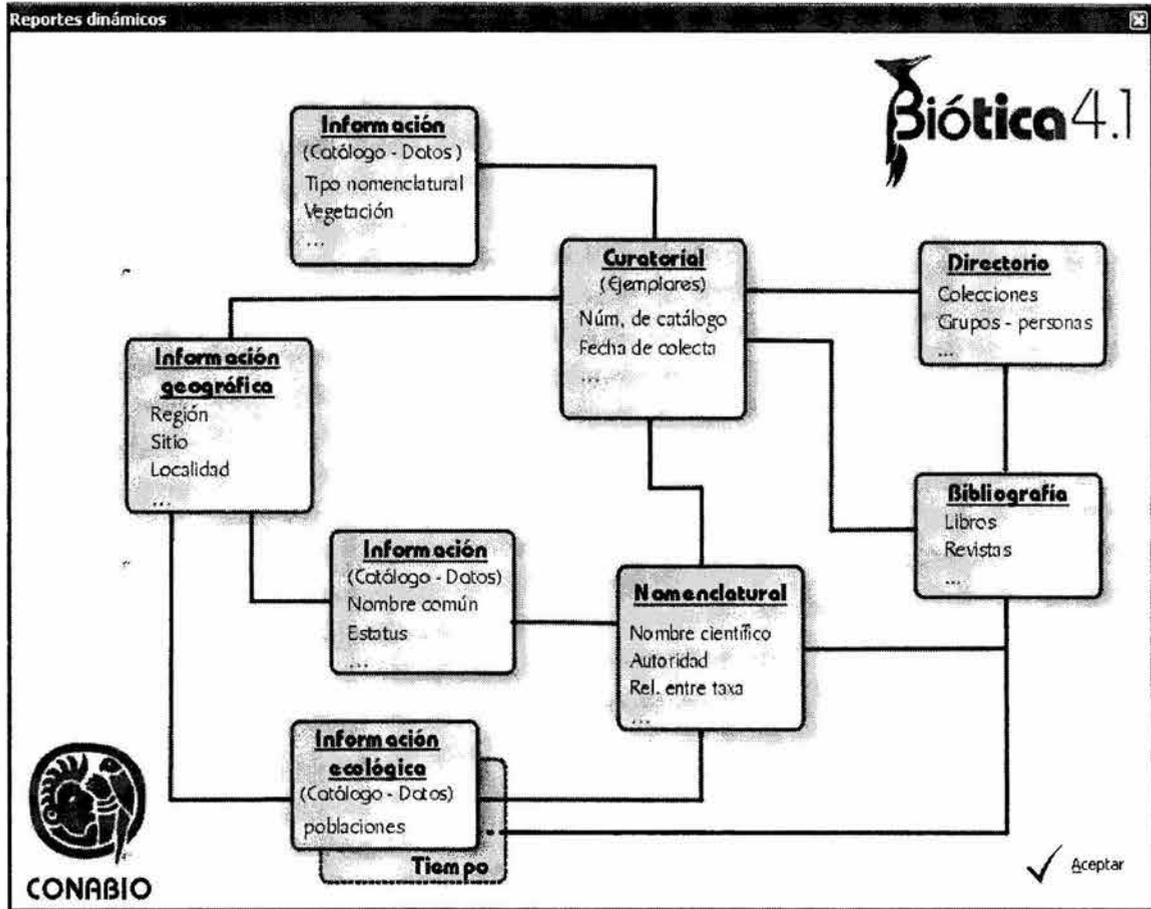
**LBM.** Laboratorio de Biología Marina (Universidad de Sevilla, España).

#### **5.5. Esquema de descripción de las especies.**

Se presenta una diagnosis de las diferentes categorías taxonómicas (Phylum, Clase, Orden, Familia y Género), de las especies incluidas en este trabajo. Las diagnosis fueron obtenidas de Hooper & Van Soest (2002). Todas las especies estudiadas fueron descritas según los apartados siguientes:

- Nombre. Nombre completo de la especie (género, especie y de ser el caso subespecie), seguido del autor y el año de la descripción.
- Sinonimia. se cita la descripción original de la especie y sus sinonimias, con el nombre del autor, el año, la página y laminas o figuras. También se incluyen todas las citas conocidas que mencionan a la especie en el Pacífico este. En el caso de que el número de sinonimias sea muy alto, se cita un autor de referencia, generalmente el que realizó la revisión bibliográfica mas reciente.
- Material examinado. Se menciona el número de registro del ejemplar con el código LEB-ICML-UNAM, que significa Laboratorio de Ecología del Bentos, del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México, el cual es el acrónimo de la "Colección de Esponjas del Pacífico Mexicano", registrada ante la SEMARNAT con clave: OAX-MAM-135-10-02. También se incluye la localidad, la posición geográfica la profundidad y la fecha.
- Descripción. Se presenta una descripción realizada a partir de los ejemplares estudiados, tomando en cuenta el conjunto de ellos para cada especie. La tamaño de los ejemplares se presenta en "Longitud x Anchura".
- Material esquelético. Se presenta una descripción detallada de las espículas, así como de sus dimensiones de menor a mayor tamaño, y de la media la cual se indica entre paréntesis. Se incluyen dibujos originales y fotografías al microscopio óptico o electrónico.
- Estructura esquelética. Se describe la disposición de las espículas en el cuerpo de la esponja y se presentan dibujos y/o fotografías para cada especie.
- Distribución y autoecología. Se menciona la distribución mundial de cada especie y se hace referencia a su distribución en el área de estudio. Se mencionan algunas consideraciones autoecológicas importantes junto con la información obtenida de la bibliografía.
- Comentarios. de ser necesario se presentan algunos comentarios relacionados con la taxonomía, la distribución y la ecología de la especie.
- Tabla. se presentan las medidas espiculares individuales de cada uno de los ejemplares estudiados. En ocasiones, cuando los organismos presentan formas muy variadas, se agregarán características morfológicas a la misma (Anexo 1).

La captura de datos se realizó con el programa Biótica versión 4.1 perteneciente a la Comisión Nacional de la Biodiversidad bajo el siguiente esquema:



## 6. RESULTADOS.

### 6.1. Lista taxonómica de las especies descritas.

Phylum **Porifera** Grant, 1836

Clase **Demospongiae** Bowerbank, 1866

Orden **Astrophorida** Sollas, 1888

Familia **Geodiidae** Gray, 1867

Género **Geodia** Lamarck, 1815

**Geodia mesotriaena** Lendenfeld, 1910

Orden **Hadromerida** Topsent, 1984

Familia **Clionidae** D'Orbigny, 1851

Género **Cliona** Grant, 1826

**Cliona papillae** Carballo, Cruz-Barraza & Gómez, 2004

**Cliona vallartense** Carballo, Cruz-Barraza & Gómez, 2004

**Cliona Californiana** (de Laubenfels, 1935)

**Cliona raromicrosclera** (Dickinson, 1945)

**Cliona amplicavata** Rützler, 1974

**Cliona flavifodina** Rützler, 1974

**Cliona euryphylla** Topsent, 1887

**Cliona vermifera** Hancock, 1867

Género **Pione** Gray, 1867

**Pione carpenteri** (Hancock, 1867)

**Pione mazatlanensis** (Hancock, 1867)

Género **Thoosa** Hancock, 1849



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

***Thoosa calpulli*** Carballo, Cruz-Barraza & Gómez, 2004

***Thoosa mismalolli*** Carballo, Cruz-Barraza & Gómez, 2004

Genero ***Sphaciospongia*** Marshall, 1892

***Sphaciospongia ruetzleri*** Carballo, Cruz-Barraza & Gómez,  
2004

***Sphaciospongia incrustans*** Carballo, Cruz-Barraza & Gómez,  
2004

Familia ***Placospongiidae*** Gray, 1867

Género ***Placospongia*** Gray, 1867

***Placospongia carinata*** Bowerbank, 1858

Familia ***Spirastrellidae*** Ridley & Dendy, 1886

Género ***Spirastrella*** Schmidt, 1868

***Spirastrella decumbens*** (Ridley, 1884)

Familia ***Suberitidae*** Schmidt, 1870

Género ***Aptos*** Gray, 1867

***Aptos niger*** Hoshino, 1981

Género ***Suberites*** Nardo, 1833

***Suberites aurantiaca*** (Duchassaing & Michelotti, 1864)

***Suberites mineri*** de Laubenfels, 1935

Familia ***Tethyidae*** Gray, 1848

Género ***Tethya*** Lamarck, 1814

***Tethya Californiana*** (de Laubenfels, 1932)

***Tethya taboga*** (de Laubenfels, 1936)

Familia ***Timeidae*** Topsent, 1928

Género ***Timea*** Gray, 1867

***Timea authia*** de Laubenfels, 1930

*Timea* n. sp. 1

*Timea* n. sp. 2

*Timea* n. sp. 3

Orden **Chondrosida** Boury-Esnault & Lopès, 1985

Familia **Chondrillidae** Gray, 1872

Género **Chondrosia** Nardo, 1847

*Chondrosia tenochca* Carballo et al., 2003

Género **Chondrilla** Schmidt, 1862

*Chondrilla montanusa* Carballo et al., 2003

*Chondrilla pacifica* Carballo et al., 2003

Orden **Poecilosclerida** Topsent, 1928

Suborden **Microsionina** Hajdu, Van Soest & Hooper, 1994

Familia **Acarnidae** Dendy, 1922

Género **Acarnus** Gray, 1867

*Acarnus erithacus* de Laubenfels, 1927

*Acarnus peruanus* Van Soest et al., 1991

Suborden **Myxillina** Hajdu, Van Soest & Hooper, 1994

Familia **Coelosphaeridae** Dendy, 1922

Género **Lissodendoryx** Topsent, 1892

Subgénero **Lissodendoryx** Topsent, 1892

*Lissodendoryx (Lissodendoryx) isodictyalis* (Carter, 1882)

Familia **Myxillidae** Dendy, 1922

Género **Myxilla** Schmidt, 1862

Subgénero *Myxilla* Schmidt, 1862

*Myxilla (Myxilla) cf. incrustans* Esper, 1805

Familia **Tedaniidae** Ridley & Dendy, 1886

Género *Tedania* Gray, 1867

Subgénero *Tedania* Gray, 1867

*Tedania (Tedania) n. sp.*

Suborden **Mycalina** Hajdu, Van Soest & Hooper, 1994

Familia **Mycalidae** Lundbeck, 1905

Género *Mycale* Gray, 1867

Subgénero *Aegogropila* Gray, 1867

*Mycale (Aegogropila) adhaerens* (Lambe, 1894)

Subgénero *Carmia* Gray, 1867

*Mycale (Carmia) cecilia* de Laubenfels, 1936

*Mycale (Carmia) magnirhaphidifera* Van Soest, 1984.

Subgénero *Paresperella* Dendy, 1905

*Mycale (Paresperella) psila* (de Laubenfels, 1930)

Subgénero *Zigomycale* Topsent, 1930

*Mycale (Zigomycale) n sp.*

Orden **Halichondrida** Gray, 1867

Family **Axinellidae** Ridley & Dendy, 1887

Género *Pseudaxinella* Schmidt, 1875

*Pseudaxinella mexicana* (de Laubenfels, 1935)

Orden **Haplosclerida** Topsent, 1928

Suborden **Haplosclerina** Topsent, 1928

Familia **Callyspongiidae** de Laubenfels, 1936

Género **Callyspongia** Duchassaing & Michelotti, 1864

**Callyspongia californica** Dickinson, 1945

Familia **Chalinidae** Gray, 1867

Género **Haliclona** Grant, 1836

Subgénero **Haliclona** Grant, 1836

**Haliclona (Haliclona) turquoisia** de Laubenfels, 1954

Subgénero **Gellius** Gray, 1867

**Haliclona (Gellius) caerulea** (Hechtel, 1965)

Subgénero **Reniera** Schmidt, 1862.

**Haliclona (Reniera) n. sp.**

Orden **Dictyoceratida** Minchin, 1900

Familia **Spongiidae** Gray, 1867

Género **Haytella** Lendenfeld, 1888

**Haytella intestinalis** Lamarck, 1814

Orden **Dendroceratida** Minchin, 1900

Familia **Darwinellidae** Merejkowsky, 1879

Género **Aplysilla** Schulze, 1878

**Aplysilla sulphurea** Schulze, 1878

**Aplysilla glacialis** (Merejkowsky, 1878)

Género **Chelonaplysilla** de Laubenfels, 1948

**Chelonaplysilla violacea** Lendenfeld, 1883

Orden **Verongida** Bergquist, 1978

Familia **Aplysinidae** Carter, 1875

Género ***Aplysina*** Nardo, 1834

***Aplysina gerardogreeni*** Gómez & Bakus, 1992

## 6.2. Descripción taxonómica de las especies.

Phylum **PORIFERA** Grant, 1836.

Clase **DEMOSPONGIAE** Bowerbank, 1866.

Orden **Astrophorida** Sollas, 1887.

**Diagnosis.** Demospongia que generalmente presentan una textura granulada o áspera, resaltando el contenido de sílice con respecto a la espongina en el esqueleto. Las microscleras son ásteres en una o más categorías (aunque en ocasiones no se observan), algunas veces están acompañados por microxas o microrhabdes. Por lo general, las megascleras son tetractinas: trienas, caltropas o trienas cortas terminadas en punta de asta, acompañados de oxas. Siempre presenta una disposición esquelética radial por lo menos en el esqueleto periférico y con una estructura más confusa hacia el centro de la esponja. En géneros que perdieron las megascleras tetractinales, solo quedan oxas y siempre mantienen alguna organización esquelética radial. La reproducción es ovípara aunque hasta ahora se han descrito los gametos para muy pocas especies. Las fases larvales aun no son conocidas (Hooper & Van Soest 2002).

Familia **Geodiidae** Gray, 1867.

**Diagnosis.** Astrophorida de forma incrustante, y masiva con crecimiento globular, con una corteza bien desarrollada. El córtex está constituido por dos diferentes capas: la capa externa (ectochrote) carnosa y cartilaginosa (colenquimatosa) con una o varias formas de microscleras especializadas (euasteres, esférulas o microrhabdes); la capa interna está constituida por esterrásteres. También se pueden encontrar euásteres y microrhabdes en el coanosoma. Las megascleras son trienas en forma de asta y oxas (Hooper & Van Soest 2002b).

Género **Geodia** Lamarck, 1815.

Especie tipo: *Geodia gibberosa* Lamarck, 1815.

**Diagnosis.** Geodiidae con forma incrustante, masiva o globular. La superficie es irregularmente hispida. El córtex está formado por esterrásteres con una capa de euásteres en la parte externa. El cladoma de las trienas se localiza dentro del cortex. Las megascleras (son oxas y trienas) que se disponen radialmente en la periferia de la esponja. En el interior las oxas se disponen en forma más desordenada. Los orificios inhalantes y exhalantes se disponen en grupos bajo una criba de la corteza (poros en forma de criba) (Hooper & Van Soest 2002b).

***Geodia mesotriaena*** Lendenfeld, 1910.

Fig. 2.1.; Lámina 2.35. A, B; Tabla 2

**Sinonimia.**

*Geodia mesotriaena* Lendenfeld, 1910: 96; de Laubenfels, 1932: 25, Fig. 10; Green & Gómez 1996: 275, Fig. 2-13.

*Geodia agassizii* Lendenfeld, 1910: 113.

*Geodia mesotrianella* Lendenfeld, 1910: 151.

*Geodia breviana* Lendenfeld, 1910: 155.

*Geodia ovis* Lendenfeld, 1910: 161.

*Cydonium mülleri*.- Lambe 1892: 72 (no *Cydonium mülleri* Fleming, 1828).

**Material examinado.**

LEB-ICML-UNAM-5, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 1 m, 17/11/98. LEB-ICML-UNAM-21, antiguo muelle de atraque (estero de Urías, Mazatlán, Sinaloa), 23°11'57"N, 106°25'15"W, profundidad 2 m, 14/10/99. LEB-ICML-UNAM-31, isla Venados (Mazatlán, Sinaloa), 23°10'75"N, 106°26'42"W, intermareal, 25/10/99. LEB-ICML-UNAM-51, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, intermareal, 15/05/99. LEB-ICML-UNAM-60, isla Isabel Estación 1 (Nayarit), 21°50'33"N, 105°53'10"W, profundidad 1 m, 20/11/99. LEB-ICML-UNAM -71, isla

Piedras Blancas (San Blas-Nayarit), 21°31'05"N, 105°20'05"W, profundidad 4 m, 22/11/99. LEB-ICML-UNAM-92, isla de la Peña (Guayabitos-Nayarit), 21°32' 53"N, 105°17'59"W, profundidad 14 m, 23/11/99. LEB-ICML-UNAM-142, Chacala (Nayarit), 21°09'57"N,105°13'38"W, profundidad 4 m, 20/2/00. LEB-ICML-UNAM-143, Chacala (Nayarit), 21°09'57"N,105°13'38"W, profundidad 4 m, 20/2/00. LEB-ICML-UNAM-211, cerro San Carlos (Los Mochis, Sinaloa), 25°35'33"N, 109°02'39", profundidad 1 m, 22/6/00. LEB-ICML-UNAM-262, Paraje Viejo astillero (Guaymas, Sonora), 27°52'20"N, 110°52'08"W, profundidad 12 m, 04/11/00. LEB-ICML-UNAM-293, Punta Cazón (Sonora) 28°52'20"N, 112°02'01"W, profundidad 3 m, 8/11/00. LEB-ICML-UNAM-305, isla Peruano (Guaymas, Sonora), 27°54'35"N, 110°58'17"W, profundidad 15, 03/11/00. LEB-ICML-UNAM-356, Los Arcos (Jalisco), 20°32'73"N, 105°18'47"W, profundidad 2 m, 28/10/99. LEB-ICML-UNAM-418, Playa Manzanilla (Cruz de Huanacastle Nayarit), 20°44'41"N, 105°23'52"w, profundidad 2 m, 09/12/01. LEB-ICML-UNAM-490, Los Arcos (Jalisco), 20°32'73"N, 105°18'47"W, profundidad 2 m, 08/04/02. LEB-ICML-UNAM-611, isla Redonda (islas Marietas, Nayarit), 20°42'04"N, 105°33'89"W, profundidad 10, 05/10/2002. LEB-ICML-UNAM-627, Conchas Chinas (puerto Vallarta, Jalisco), 20°35'16"N, 105 14'42"W, profundidad 5, 08/10/02. LEB-ICML-UNAM-643, Playa los Muertos (Sayulita, Nayarit), 20°52'29"N, 105 26'72"W, profundidad 5 m, 09/10/02. LEB-ICML-UNAM-754, isla Las Gringas (Guaymas, Sonora), 27°53'5"N, 110°57'55"W, profundidad 10 m, 27/11/02. LEB-ICML-UNAM-867, (Chacala, Nayarit), 21°09'57"N, 105°13'38", profundidad 4m, 12/06/03. LEB-ICML-UNAM-885, isla el Crestón (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'02"N, 106°25'37"W, profundidad 7 m, 10/09/03. LEB-ICML-UNAM-916, isla Lobos 2 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'27.7"N, 106°28'01.6"W, profundidad 7 m, 3/10/03. LEB-ICML-UNAM-925, isla Hermano Norte (Mazatlán, Sinaloa), 23°10'59"N, 106°26'24.1"W, profundidad 8 m, 22/10/03. LEB-ICML-UNAM-955, isla Hermano Sur (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'16.2"N, 106°25'11.5"W, profundidad 8 m, 24/10/03. LEB-ICML-UNAM-991, isla Cardones (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'05"N, 106°24'07"W, profundidad 6 m, 26/11/03.

**Descripción.** Esponja de forma incrustante-masiva a masiva, desde 2 a 15 cm de grosor, que se extiende por una superficie desde 2 x 3.5 cm hasta 15 x 20 cm en los más grandes, aunque se han observado ejemplares de mayor tamaño (Lámina 2.35. A). Comúnmente, la base se introduce en pequeñas cavidades de la roca donde se incrusta. La superficie es generalmente irregular con bordes redondeados, al tacto es rugosa y en algunas zonas es hispida. Los ósculos son de forma circular u ovalada, y miden entre 0.22 y 2.5 mm de diámetro. Estos están generalmente agrupados (desde 7 hasta más de 100 ósculos) dentro de depresiones circulares u ovaladas que llegan a medir hasta 6.5 x 2.5 cm de superficie (Lámina 2.35. B). Los ostiolos son circulares

con un diámetro comprendido entre 30 y 190  $\mu\text{m}$ , y se distribuyen homogéneamente por la superficie de la esponja. El ectosoma a veces retiene granos de arena y conchas. El coanosoma es menos duro y muy cavernoso, con canales de 16.6  $\mu\text{m}$  a 3.2 mm de diámetro. El color en vida en la superficie va de blanco a crema o marrón oscuro a negro aclarando hacia los lados (depende del grado de exposición a la luz). La base de la esponja y el coanosoma son de color blanco. Preservada en alcohol generalmente mantiene su color, aunque algunas veces la superficie se torna blanca y el coanosoma beige.

**Material esquelético.** Como megascleras presenta oxas, estrongiloxas, plagiotrienas, ortotrienas, mesoprotienas y anatrienas (Fig. 2.1. B). Las oxas son robustas, rectas con las puntas en forma de asta, o ligeramente curvadas con puntas asimétricas, miden 750-(1226)-1750  $\mu\text{m}$  de longitud y 10-(21.8)-40  $\mu\text{m}$  de diámetro. Las estrongiloxas son rectas o ligeramente curvadas, con el tallo ensanchado en la parte media de la espícula, y terminando en punta simétrica; miden 115-(172.6)-237  $\mu\text{m}$  de longitud y 2.5-(4.9)-7.5  $\mu\text{m}$  de diámetro. Las plagiotrienas presentan los clados rectos generalmente, y el extremo inferior redondeado, mucronado, escalonado, o en forma de asta, miden 250-(621)-1000  $\mu\text{m}$  de longitud, y 6-(13.7)-20  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo. Las ortotrienas generalmente tienen los clados regulares, aunque algunas veces presentan ligeras curvaturas o malformaciones. El extremo inferior generalmente termina en punta acerada o algunas veces redondeada, miden 238-(956)-1000  $\mu\text{m}$  de longitud y 10-(33)-50  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo. Las mesoprotienas son muy escasas y en algunos ejemplares no se encontraron. Los clados son rectos aunque algunas veces presentan ligeras curvaturas, ambos extremos de la espícula terminan en punta acerada, miden 750-(944)-1100  $\mu\text{m}$  de longitud y 10  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo. Las anatrienas presentan el tallo muy largo, delgado y generalmente curvado, con el extremo inferior terminando en punta redondeada o en forma de asta, miden 960-(1050)-1140  $\mu\text{m}$  de longitud y 7.5-(9.3)-10  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo. Las microscleras son esterrásteres, oxiásteres, estrongilásteres (Fig. 2.1. C, D, E). Los esterrásteres son de forma esférica u ovoide, se pueden distinguir diferentes estadios de formación,

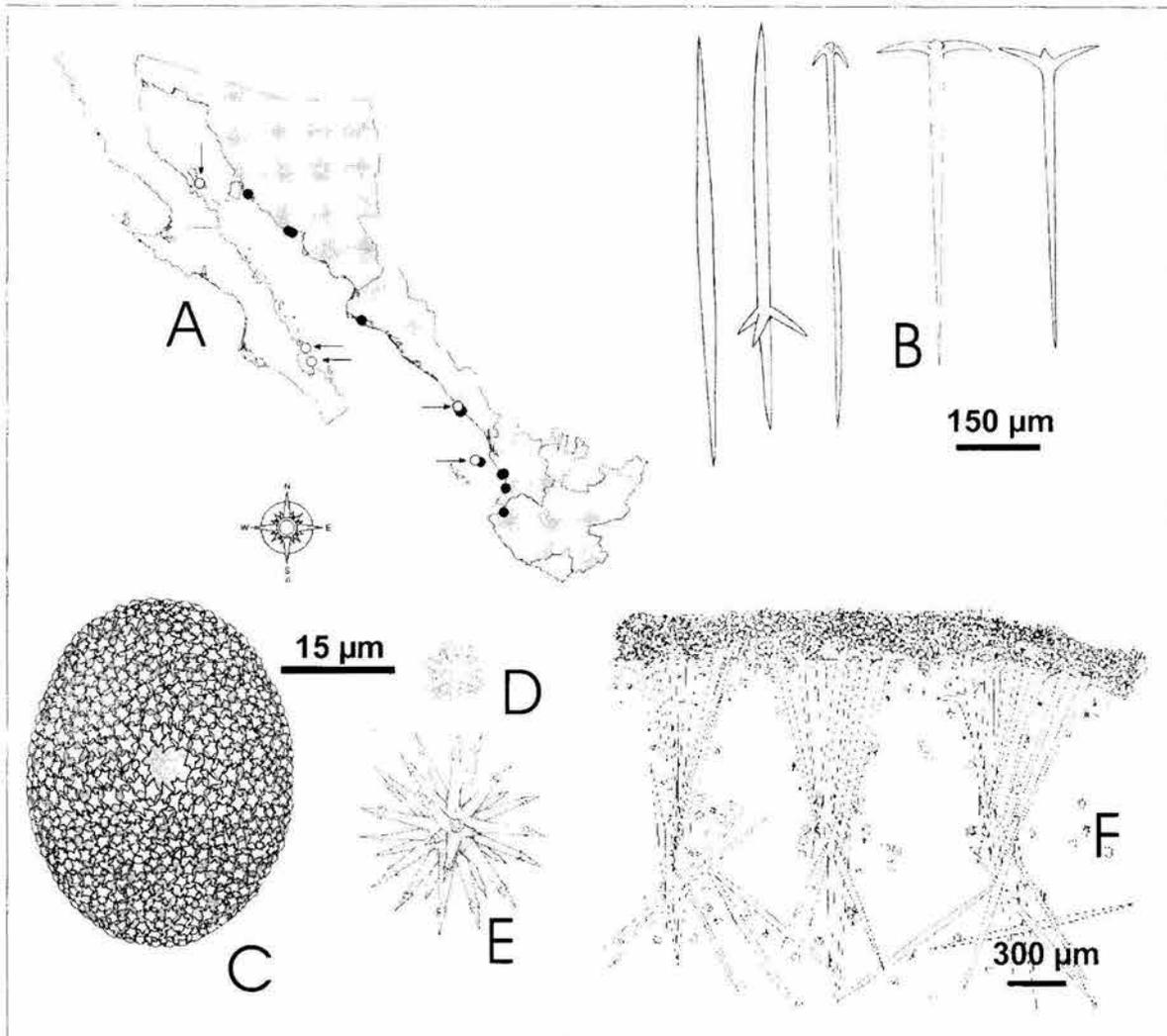
miden 12.5-(59)-90  $\mu\text{m}$  de diámetro. Los oxiásteres presentan entre 8 y 15 actinas cónicas, delgadas o robustas, lisas o espinadas, las espinas son cónicas, o con una ligera flexión como gancho, algunas veces se bifurcan, miden 17.5-(22)-35  $\mu\text{m}$  de diámetro. Los estrongilásteres, presentan un centro grueso y muchas actinas, que terminan en una punta aguda o ligeramente redondeada, las actinas presentan pequeñas espinas que se distribuyen de menor a mayor proporción, del centro al extremo de la actina, miden 5-(6.6)-10  $\mu\text{m}$  de longitud (Tabla 2).

**Estructura esquelética.** El ectosoma es un cortex rígido con un grosor de 750 a 800  $\mu\text{m}$ , formado por esterrásteres compactados y bien diferenciado del coanosoma. Estos están soportados por los cladomas de las trienas que se encuentran en la parte inferior de la corteza. Las estrongiloxas se encuentran en ciertas zonas de la superficie y son las que causan la hispidación. En el coanosoma no se observa una disposición esquelética definida, excepto, por las trienas, que están orientadas de manera radial hacia el ectosoma, en el coanosoma se observan todos los tipos de microscleras (Fig. 2.1. F).

**Distribución y autoecología.** La especie se conoce en Alaska (Lendenfeld 1910), Canadá (Lambe 1882; 1883), California (USA) (Lendenfeld 1910, de Laubenfels 1932) y golfo de California (México) (Dickinson 1945, Green & Gómez 1986) (presente estudio). Nosotros la citamos desde Sonora hasta Jalisco (Fig. 2.1. A). Es una esponja común que se puede encontrar sobre sustratos verticales u horizontales, tanto en superficies expuestas como debajo de rocas. En ocasiones se han encontrado ejemplares completamente recubiertos de otros organismos y sedimento, quedando únicamente expuestas las áreas osculares.

**Comentarios.** *Geodia mesotriaena* fue descrita por Lendenfeld 1910 en el sur de California. En el golfo de California fue citada en diferentes localidades por Dickinson (1945). Dickinson también describe un ejemplar con el nombre de *Geodia japónica*

(Sollas 1888), sin embargo él considera que su ejemplar es muy similar a los de *Geodia mesotriaena* y que probablemente sea un ejemplar atípico de esta especie.



**Fig. 2.1.** *Geodia mesotriaena* Lendenfeld, 1910. A. Distribución en el golfo de California (●= registros del presente estudio; ○= citas de otros autores); B. Megascleras, de izquierda a derecha; oxa, mesopotriena, anatriena, ortotriena, plagiotriena; C. Esterráster; D. Estrngiláster; E. Oxiáster; F. Vista transversal del esqueleto.

## Orden **Hadromerida** Topsent, 1849.

**Diagnosis.** Demospongia con espiculación compuesta por megascleras monaxonas, monactinas o diactinas. Frecuentemente son tilostilos o subtilostilos, pero también incluye exotilos, estrongiloxas, oxas, o formas modificadas de éstos. Las esponjas son frecuentemente masivas, con megascleras dispuestas en forma radial a lo largo de todo el esqueleto (Tethyidae), o con esta disposición sólo en la superficie (Polymastiidae) pero solo en las formas típicas de crecimiento. También incluye formas excavadoras (Clionaidae), incrustantes (Timeidae), esféricas (Tethyidae), pedunculadas (Tethyidae, Polymastiidae, Stylocorylidae, Suberitidae), en forma de vaso y formas arborescentes ramificadas (Hemiasterellidae, Trachycladiidae). Las megascleras usualmente contienen más de una clase de tamaño (las del ectosoma son a menudo más pequeñas que las del coanosoma), las cuales generalmente se disponen en forma perpendicular a la superficie, de tal manera que sobresalen a través del ectosoma y forman una empalizada hispida, o un esqueleto cortical. Las fibras de esponjina generalmente están poco desarrolladas (pero están presentes en todas las especies), frecuentemente tienen una consistencia firme no-elástica y fácilmente desmenuzable, aunque en algunos géneros (*Caulospongia*, *Suberites*) la esponjina es abundante, y por eso estos géneros son más compresibles y elásticos. Son comunes los colores como el amarillo, el naranja y el rojo, pero generalmente este carácter no es diagnóstico para las especies. En algunos casos (formas incrustantes) la coloración puede ser producida por simbiontes. Las microscleras pueden ser euásteres, esterrásteres, estreptásteres y derivados, esferásteres, micrásteres, antásteres, lofásteres, pseudásteres (amfiásteres), espirásteres, o derivados como espirulas, microrabdes, microxas o microstrongilos, pero están ausentes en dos familias (Stylocorylidae y Sollasellidae). La mayoría de los grupos son ovíparos (hasta donde se conoce), con huevos que se desarrollan en larvas parenquímulas (en un caso una larva blástula) directamente en agua marina. La gemación es común en la familia Tethyidae (Hooper & Van Soest 2002c).

Familia **Clionaidae** d'Orbigny, 1851.

**Diagnosis.** Hadromerida con capacidad perforadora, las principales megascleras son tilostilos, algunos están generalmente acompañados por oxas o estiloides modificados. Las microscleras pueden estar ausentes en algunos ejemplares o poblaciones. Si están presentes, incluyen espirásteres, amfiásteres, microoxas, microrabdes o ráfides. Algunos espirásteres presentan espinas bifurcadas secundariamente. Los microrabdes pueden ser lisos o microespinados, rectos, curvados o en espiral (Rützler 2002a).

Género **Cliona** Grant, 1826.

Especie tipo: *Cliona celata* Grant, 1826.

**Diagnosis.** Clionaidae principalmente con una forma de crecimiento alfa (excavadora con comunicación interna entre papilas). Algunas especies se desarrollan hasta la fase beta por unión externa de las papilas. La fase gamma ocurre cuando la esponja destruye todo el material calcáreo y se torna masiva. Las espículas megascleras son tilostilos, y como espículas adicionales pueden presentar oxas muy delgadas (ráfides) pero nunca son de importancia estructural. Las microscleras son espirásteres, estos pueden ser rectos, curvados, retorcidos, espirados o rhabdes ondulados y espinados, incluso presenta anfiastrosas claramente derivadas de espirásteres verdaderos. También pueden aparecer formas completamente lisas (Rützler 2002a).

***Cliona papillae*** Carballo, Cruz-Barraza & Gómez, 2004.

Fig. 2.2.; Lámina 2.1.; Lámina 2.35. C, D; Tabla 3

**Sinonimia.**

*Cliona papillae* Carballo et al., 2004a (en prensa).

**Material examinado.**

Holotipo MNCN 1.01/234, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, 6 m, 05/09/03. Paratipos: BMNH: 2003.6.27.1, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, 6 m, 05/09/03. LEB-ICML-UNAM-160, isla Cardones (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'05"N, 106°24'07"W, profundidad 8 m, 15/03/00, sobre rocas. LEB-ICML-UNAM-316, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 6 m, 20/02/00, sobre rocas. LEB-ICML-UNAM-913, isla Lobos 2 (Mazatlán, Sinaloa) 23°13'27.7"N, 106°28'01.6"W, profundidad 7 m, 03/10/03, sobre rocas.

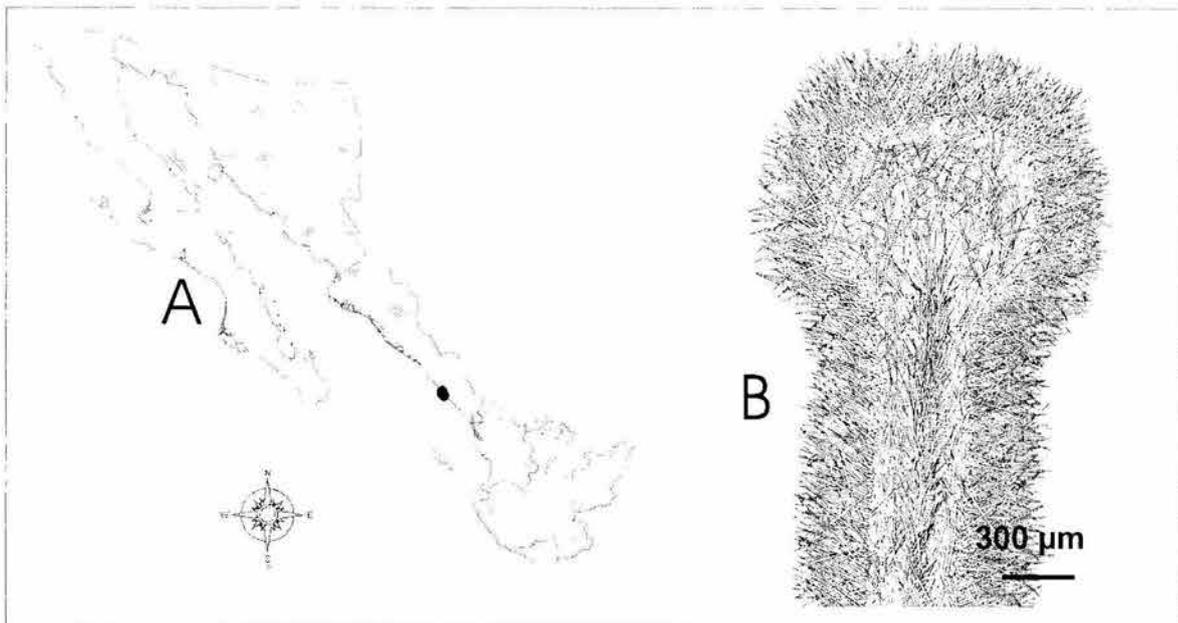
**Descripción.** Esponja perforadora, en fase de crecimiento alfa. Se extiende por una superficie máxima de 12 x 10 cm. Uno de los rasgos más típicos de esta especie es la presencia de papilas elevadas, que llegan a sobresalir hasta 8 mm por encima del sustrato (Lámina 2.35. C, D). Las papilas inhalantes presentan ostiolos (como cribas), que son de forma circular u ovalada, y se caracterizan por presentar un ensanchamiento en el extremo superior (el diámetro en el centro de la papila varía de 1.8 A 3.5 mm, y en la parte superior va de 2 a 6.8 mm). Estas papilas están distribuidas regularmente sobre la superficie, y usualmente se separan de 1.3 a 10 mm. Las papilas exhalantes son redondas u ovaladas, de 1 a 4.3 mm de diámetro. La fusión entre papilas no es común. En vida presenta un color distintivo amarillo pálido. Preservada en alcohol cambia a castaño claro.

**Material esquelético.** Las megascleras son tilostilos comúnmente rectos o ligeramente curvados, con la cabeza esférica u ovalada, y generalmente bien formada, miden 175.5-(302.2)-455  $\mu\text{m}$  de longitud y 5-(9.5)-16.3  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo, la cabeza mide 8.8-(12.7)-18  $\mu\text{m}$ . También se pueden encontrar algunos tilostrongilos con las mismas características (Lámina 2.1. A, C). Las microscleras son espirásteres muy delgados, con 2 a 5 ondulaciones aproximadamente. La superficie del tallo se caracteriza por tener espinas muy finas, que terminan en punta y que no se bifurcan (Lámina 2.1. B), miden 12.5-(21.4)-32.5  $\mu\text{m}$  de longitud (Tabla 3).

**Estructura esquelética.** En la periferia de la papila hay una densa empalizada de

tilostilos, con las cabezas dirigidas hacia el interior de la esponja y con los extremos sobresaliendo a la superficie. En la parte interna de la papila los tilostilos se distribuyen irregularmente, en ocasiones forman haces en el canal central de las papilas (Fig. 2.2. B).

**Distribución.** En el golfo de California se distribuye en la bahía de Mazatlán (Sinaloa) (Fig.2.2. A), con un intervalo de profundidad entre los 4 y 8 m (Carballo et al. 2004a).



**Fig. 2.2.** *Cliona papillae* Carballo, Cruz-Barraza & Gómez, 2004. A. Distribución en el golfo de California (●= registros del presente estudio); B. Estructura esquelética de la papila.

**Comentarios.** La especie más parecida es *Cliona lobata* Hancock, 1849 sensu de Laubenfels (1954), autor que describe un ejemplar de color amarillo brillante, con tilostilos (220-240 x 5-12  $\mu\text{m}$ ) con cuello marcado y con cabeza bien desarrollada (8-15  $\mu\text{m}$  de diámetro), y espirásteres muy delgados (27-40 x 0.3  $\mu\text{m}$ ); características que concuerdan en parte con nuestros ejemplares. Sin embargo *C. lobata* Hankcok 1949, además de los espirásteres delgados y largos, tiene otros espirásteres más

gruesos y cortos (Topsent 1883, Volz 1939). Otras especies parecidas son *Cliona caribbea* Carter, 1882 (redescrita en Rützler 1974), y *Cliona paucispina* Rützler, 1974. *Cliona caribbea* es una esponja de color castaño, verde u oscura, que solo tiene espirásteres delgados similares a *Cliona papillae*. Sin embargo existen diferencias importantes entre ellas, como el tamaño de los espirásteres (32.8 x 0.8 µm en promedio), Y la distribución y la forma de las espinas; *C. caribbea* tiene espinas sencillas o bifurcadas (Rützler 1974, Schönberg 2000). *Cliona paucispina* (Rützler 1974) tiene espirásteres más cortos (12.8-43.2 x 0.8-3 µm), con un menor número de espinas pequeñas, y con menor número de ondulaciones (curvaturas) que en los espirásteres de *Cliona papillae*. La presencia de tilostrongilos, y la morfología de la papila, son otros caracteres distintivos de *Cliona papillae* que no aparecen en las especies mencionadas anteriormente.

***Cliona vallartense*** Carballo, Cruz-Barraza & Gómez, 2004.

Fig. 2.3.; Lámina 2.2.; Lámina 2.35. E, F; Tabla 4.

#### **Sinonimia.**

*Cliona vallartense* Carballo et al., 2004a (en prensa).

#### **Material examinado.**

Holotipo MNCN-1.01/235, Mismaloya (bahía de Banderas, Jalisco), 20°31'56"N, 105°17'42"W, profundidad 3 m, 06/09/03. Paratipos: BMNH-2003.6.27.2, Mismaloya (bahía de Banderas, Jalisco), 20°31'56"N, 105°17'42"W, profundidad 3 m, 06/09/03. LEB-ICML-UNAM-633, Conchas Chinas (puerto Vallarta, Jalisco), 20°35'16"N, 105°14'42"W, profundidad 2 m, 08/10/02, perforando material calcáreo. LEB-ICML-UNAM-788, Mismaloya (bahía de Banderas, Jalisco), 20°31'56"N, 105°17'42"W, profundidad 3 m, 06/09/03, perforando material calcáreo. LEB-ICML-UNAM-821, antiguo Corral del Risco (Punta Mita, Nayarit), 20°46'20"N, 105°32'49"W, profundidad 2 m, 11/06/03, perforando material calcáreo, LEB-ICML-UNAM-828, Majahuita (bahía de Banderas, Jalisco), 20°29'06"N, 105°17'42"W, profundidad 10 m, 06/08/03, perforando material calcáreo.

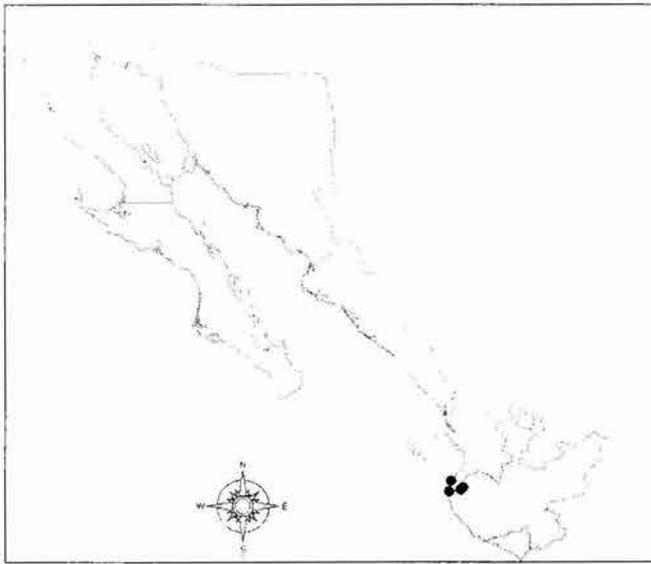
**Descripción.** Esta especie se puede encontrar en las etapas de crecimiento alfa y beta, y cubriéndolo en este último caso el sustrato con una capa delgada de tejido de 0.9-2.8 mm (Lámina 2.35. E, F). En algunos ejemplares aparece un delgado crecimiento ectosómico alrededor las papilas. Los ejemplares pueden alcanzar una superficie máxima de 20 x 10 cm. Las papilas varían mucho en tamaño (0.2-1.3 cm) y en forma (de circular a ovalada alargada). Los ósculos y los ostiolos frecuentemente se encuentran a nivel de la superficie. Preservada la esponja se contrae siguiendo el contorno del sustrato. El color en vida es verde olivo a amarillo pálido, el contorno de la papila es verde olivo claro o amarillo. El coanosoma es de color ocre.

**Material esquelético.** La especie presenta tilostilos y espirásteres (Tabla 4). Los tilostilos son delgados, ligeramente curvados, y se adelgazan gradualmente hacia la mitad de la espícula. Las cabezas no están bien formadas. Estas son característicamente delgadas y alargadas, en ocasiones ovoides con rebordes anulares. Sin embargo, las deformaciones son comunes por lo que puede exhibir una gran variedad de formas (Lámina 2.2. A, B), miden 137-(276)-347.5  $\mu\text{m}$  de longitud y 1.3-(4.7)-7.5  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo, la cabeza mide 3.8-(3.6)-10  $\mu\text{m}$ . Los espirásteres tienen un tallo grueso, con espinas pequeñas y cónicas, que se distribuyen de forma muy próxima entre si alrededor del eje del espiráster. En ocasiones las espinas se ramifican en dos, tres o incluso más puntas. Los tallos pueden ser espirales con dos o más ondulaciones, o casi rectos (Lámina 2.2. C), con una longitud de 12-(21.4)-32.5  $\mu\text{m}$ .

**Distribución.** En el golfo de California se distribuye en la bahía de Banderas (Jalisco) (Fig. 2.3.), con un intervalo de profundidad entre 2 y 10 m (Carballo et al., 2004a).

**Comentarios.** *Cliona vallartense* Carballo et al. 2004a, es una esponja de color verde que se caracteriza por algunos detalles esqueléticos de las megascleras, y por la forma y espinación de los espirásteres. Una especie parecida es *Cliona orientalis* Thiele, 1900. Sin embargo, las espinas de los espirásteres se localizan principalmente

en el lado convexo de la espícula (Thomas 1979, Calcinai et al. 2000), y además forma pequeños penachos a lo largo del tallo (Schönberg 2000). Nuestros ejemplares tienen espirásteres con espinas normalmente bifurcadas y dispuestas alrededor de todo el tallo. *Cliona caribbea* es otra esponja de color similar verde o castaño oscuro que tiene únicamente espirásteres con espinas sencillas o bifurcadas (Rützler 1974). Otra especie similar es *Cliona pausiespina* Rützler, 1974 la cual se diferencia fácilmente de nuestros ejemplares principalmente debido a la espinación reducida de sus espirásteres, y porque estos tienen espinas que no se bifurcan (Rützler 1974).



**Fig. 2.3.** Distribución de *Cliona vallartense* Carballo, Cruz-Barraza & Gómez, 2004 en el golfo de California (●= registros del presente estudio).

***Cliona californiana*** (de Laubenfels, 1932).

Fig. 2.4.; Lámina 2.3; Lámina 2.36. A-F; Tabla 5

**Sinonimia.**

*Cliona celata* var *californiana* de Laubenfels, 1932: 47.

*Pseudosuberites pseudos* Dickinson, 1945: 38, pl. 70, Fig. 140, pl. 71, Figs. 141, 142, pl. 72, Fig. 143; Hofknecht, 1978: 53.

*Cliona celata*.- Green & Gómez, 1986: 279, Figs. 20-22 (no *Cliona celata* Grant, 1826).

*Cliona celata*.- Green & Gómez, 1986: 279, Figs. 20-22 (no *Cliona celata* Grant, 1826).

*Cliona Californiana*.- Carballo et al., 2004a (en prensa).

### Material examinado.

Paratipo de *Cliona celata* var. *californiana* de Laubenfels, 1932. BMNH-29.8.22.52a (preparación para microscopio), BMNH-29.8.22.50 (ejemplar preservado). Holotipo de *Pseudosuberites pseudos* Dickinson, 1945. Allan Hancock Foundation, Sta. N° velero 553-36. MNCN-1.01/237, estero el Bichi (Topolobampo, Sinaloa), 25°32'27"N, 109°05'29"W, profundidad 1 m, 13/11/02. LEB-ICML-UNAM-141, Chacala (Nayarit), 21°09'57"N, 105°13'38"W, profundidad 4 m, 20/02/00, sobre fondo de arena. LEB-ICML-UNAM-201, estero el Zacate (Los Mochis, Sinaloa), 25°36'25"N, 109°04'33"W, profundidad 3 m, 21/06/00. LEB-ICML-UNAM-224, Puente Maviri (Los Mochis, Sinaloa), 25°34'55"N, 109°06'52"W, profundidad 2 m, 21/06/00. LEB-ICML-UNAM-285, Ensenada de Bacochibampo (Guaymas, Sonora), 27°54'37"N, 110°57'12"W, profundidad 5 m, 06/11/00. LEB-ICML-UNAM-295, Punta Cazón (Kino, Sonora), 28°52'20"N, 112°02'01"W, profundidad 3 m, 11/08/00. LEB-ICML-UNAM-300, isla del Peruano (Guaymas, Sonora), 27°54'35"N, 110°58'17"W, profundidad 15 m, 03/11/00. LEB-ICML-UNAM-319, isla del Peruano (Guaymas, Sonora), 27°54'35"N, 110°58'17"W, profundidad 12 m, 03/11/00. LEB-ICML-UNAM-336, isla Tiburón (Kino, Sonora), 27°54'35"N, 110°58'17"W, profundidad 15 m, 27/04/01. LEB-ICML-UNAM-337, isla Tiburón (Kino, Sonora), 28°47'12"N, 112°15'6"W, profundidad 15 m, 27/04/01. LEB-ICML-UNAM-338, isla Tiburón (Kino, Sonora), 28°47'12"N, 112°15'6"W, profundidad 15 m, 27/04/01. LEB-ICML-UNAM-369, Punta Chile (Mazatlán, Sinaloa), 23°12'29"N, 106°25'40"W, profundidad 1.5 m, 08/10/01. LEB-ICML-UNAM-494, Los Arcos (puerto Vallarta, Jalisco), 20°32'73"N, 105°18'47"W, profundidad 5 m, 08/04/02. LEB-ICML-UNAM-667, cerro San Carlos (Topolobampo, Sinaloa), 25°35'33"N, 109°02'39"W, profundidad 4 m, 12/11/02. LEB-ICML-UNAM-672, muelle de contenedor (Topolobampo, Sinaloa), 25°34'55"N, 109°03'32"W, profundidad 5 m, 12/11/02. LEB-ICML-UNAM-676, cerro de la Virgen (Topolobampo, Sinaloa), 25°36'58"N, 108°58'12"W, profundidad 1 m, 12/11/02. LEB-ICML-UNAM-681, isla Tunosa (Topolobampo, Sinaloa), 25°34'58"N, 109°00'51"W, profundidad 2 m, 12/11/02. LEB-ICML-UNAM-692, islas Verdes (Topolobampo, Sinaloa), 25°31'47"N, 109°05'27"W, profundidad 2 m, 13/11/02. LEB-ICML-UNAM-701, estero el Bichi (Topolobampo, Sinaloa), 25°32'27"N, 109°05'29"W, profundidad 1 m, 13/11/02. LEB-ICML-UNAM-704, cerro Partido (Topolobampo Sinaloa), 25°32'7"N, 109°05'33"W, profundidad 1 m, 13/11/02. LEB-ICML-UNAM-711, estero el Zacate (Los Mochis, Sinaloa), 25°36'25"N, 109°04'33"W, profundidad 2 m, 14/11/02. LEB-ICML-UNAM-726, puente el Maviri (Los Mochis, Sinaloa) 25°34'55"N, 109°06'52"W, profundidad 6 m, 14/11/02. LEB-ICML-UNAM-741, Paraje Viejo (Guaymas, Sonora), 27°52'20"N, 110°52'08"W, profundidad 5 m, 26/11/02. LEB-ICML-UNAM-753, islas Gringas (Guaymas, Sonora), 27°53'5"N, 110°57'55"W, profundidad 10 m, 27/11/02. LEB-ICML-UNAM-766, islas Gringas (Guaymas, Sonora),

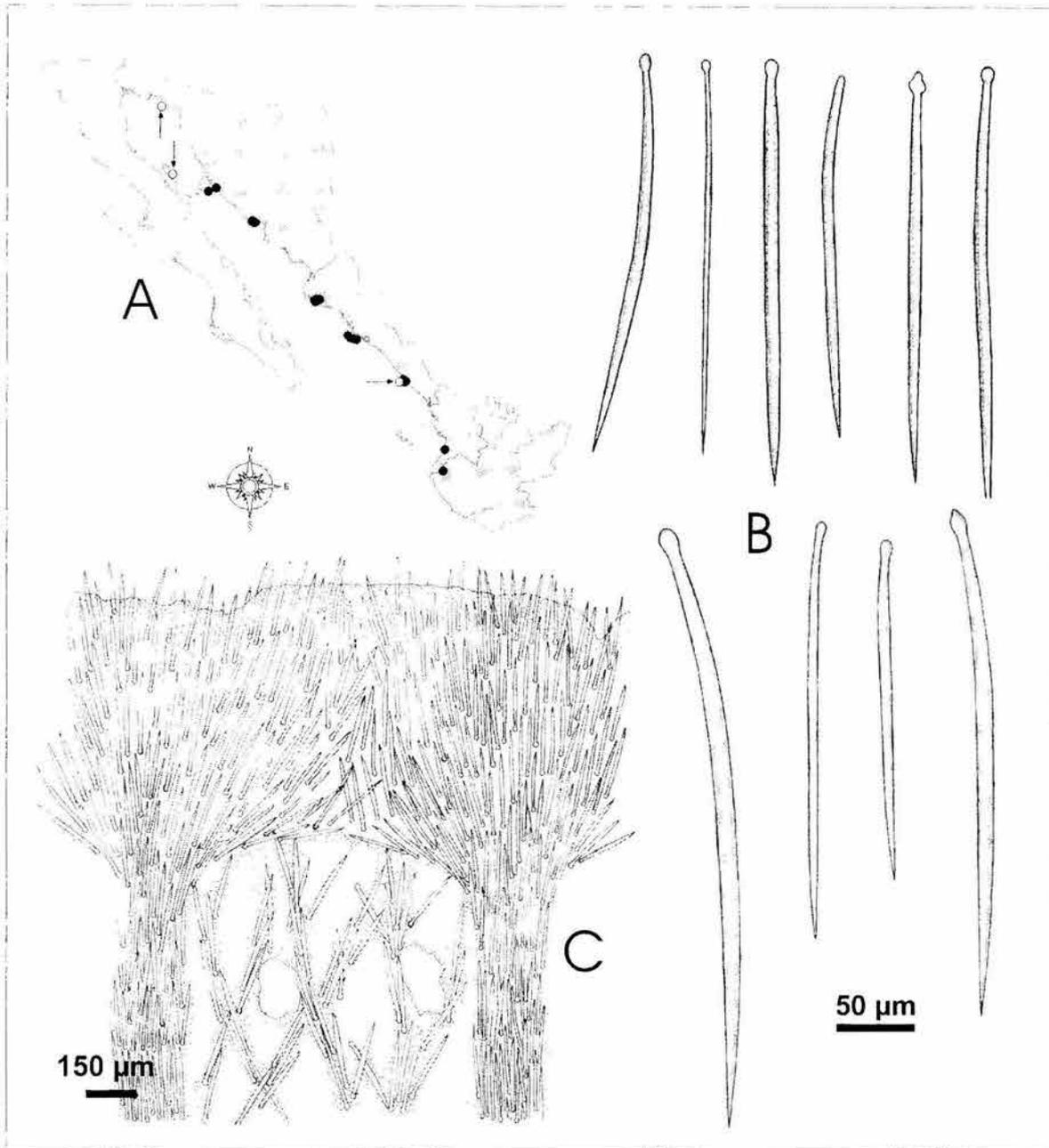
27°53'05"N, 110°57'55"W, profundidad 10 m, 27/11/02. LEB-ICML-UNAM-767, Cabo Haro (Guaymas, Sonora), 27°52'5"N, 110°57'2"W, profundidad 12 m, 27/11/02. LEB-ICML-UNAM-773, Cabo Haro (Guaymas, Sonora), 27°52'04"N, 110°57'01"W, profundidad 12 m, 11/27/02.

**Descripción.** Esponja que se encuentra en las tres fases típicas de crecimiento (alfa, beta y gama). En la fase alfa (con solo papilas) (Lámina 2.36. A), las papilas inhalantes son frecuentemente circulares de 0.2 a 3.4 mm de diámetro, y se separan entre sí 0.5-(0.9)-1.8 mm. Estas sobresalen del sustrato entre 1 y 5 mm. Las papilas osculares o exhalantes son menos abundantes, están ligeramente elevadas, y también son de forma circular con un diámetro comprendido entre 0.7 y 2.3 mm. En esta fase no se ha observado fusión entre papilas. El color en vida es amarillo pálido (en alcohol son amarillo marrón u oscuro pálido). En la fase alfa frecuentemente se encuentra perforando conchas de bivalvos y rocas con tamaños hasta de 8.5 x 14 cm. En la fase beta, la superficie crece sobre el sustrato, alcanzando una cobertura máxima de 9 x 12 cm y no se observa alguna tendencia a la fusión entre papilas (Lámina 2.36. B). La fase gama tiene una superficie papilada característica, con papilas de forma circular que se distribuyen uniformemente por toda la superficie de la esponja con una separación de 1 a 2 mm. Las papilas sobresalen de la superficie entre 3 y 5 mm. Tampoco se observa fusión entre papilas en esta fase. Los ejemplares de la fase gama pueden crecer hasta un metro de longitud, por 33 cm de alto y 55 cm de ancho (en la base). En este caso las papilas osculares están frecuentemente en la parte superior de la esponja, y las papilas inhalantes portadoras de los ostiolos se encuentran hacia los lados (Lámina 2.36. C, D). También son comunes los ejemplares globulares, semiglobulares (4.8 x 4.4 x 1.5 cm) y en forma de volcán (22 x 25 x 13), donde el diámetro interno es de 8 cm. En este último caso, las papilas ostiolíferas se localizan principalmente en las paredes externas y los ósculos en las paredes internas del cráter. Las papilas que portan los ostiolos son frecuentemente más redondas, y más homogéneas en tamaño (0.75-4.5 mm de diámetro), y se separan 5-(1.4)-2.2 mm, y no presentan tendencia a fusionarse. Los bordes de las papilas se elevan sobre la superficie entre 5-(1.47)-2.5 mm

aproximadamente. En los ejemplares preservados las papilas sobresalen del cuerpo de la esponja, pero en algunos ejemplares conservados por congelamiento, las papilas a menudo se hunden formando aberturas de 0.75-(2.3)-4.5 mm de diámetro (Lámina 2.36. E, F). Las papilas osculares son menos abundantes que las papilas ostiales, también son de forma circular y alcanzan diámetros hasta de 10 mm. La superficie es lisa al tacto, pero las espículas sobresalen hasta 70  $\mu\text{m}$ . El ectosoma con un espesor entre 0.9 y 1.5 mm; no se desprende del coanosoma. En el coanosoma hay canales de 0.3 a 1 cm de diámetro. La consistencia es firme y ligeramente compresible. El color en vida en las fases alfa y beta es amarillo oro. En la fase gama es amarillo oro, rosa claro, castaño rojizo (salmón) y ocre. En algunos ejemplares el color no se distribuye uniformemente, presentando áreas color amarillo y rosa claro simultáneamente. El color en ejemplares preservados es castaño oscuro (casi negro).

**Material esquelético.** Las espículas de esta especie son exclusivamente tilostilos, ligeramente curvados, con la cabeza globular bien diferenciada, mucronada u ovoide, en ocasiones con una protuberancia apical, mientras que el otro extremo termina en una punta delgada, miden 127.5-(260.6)-400  $\mu\text{m}$  de longitud y 1.3-(7)-13  $\mu\text{m}$  de diámetro, la cabeza mide 2.5-(8.3)-13.8  $\mu\text{m}$  (Tabla 5). Los tilostilos en la fase gama se caracterizan por tener un tallo delgado en la parte media de los extremos, son rectos o ligeramente curvados con la cabeza bien diferenciada en ocasiones también están mucronadas. Ocasionalmente aparecen estilos (Fig. 2.4. B; Lámina 2.3.).

**Estructura esquelética.** En el ectosoma los tilostilos se disponen en forma de empalizada, con un espesor de 0.75 a 1.57 mm. El esqueleto coanosómico está formado por haces ascendentes de tilostilos (120-210  $\mu\text{m}$  de espesor), los cuales se separan o se anastomosan desde la base de la esponja hasta el ectosoma (Fig. 2.4. C).



**Fig. 2.4.** *Cliona californiana* (de Laubenfels, 1932). A. Distribución en el golfo de California (●= registros del presente estudio; ○= citas de otros autores); B. Tilostilos; C. Vista transversal del esqueleto.

**Distribución.** Golfo de California (como *C. celata* var. *californiana* de Laubenfels, 1932), (Dickinson 1945, Hofknecht 1978 como *Pseudosuberites pseudos*) (Green & Gómez 1986 como *Cliona celata*) (Carballo et al. 2004a como *Cliona californiana*)

(Fig. 2.4. A). Esta es una de las especies de esponjas más típicas del norte del Mar de Cortés debido a su abundancia y a su gran tamaño.

**Comentarios.** Nuestros ejemplares se han comparado con ejemplares de *Cliona celata* Grant, 1826 de la localidad tipo procedentes de las costas del Atlántico Oriental (Rützler 1973, Carballo et al. 1994, Carballo 1994, Bavestrello et al. 1995), y se encontraron diferencias importantes; principalmente en el tamaño de las megascleras, resultando que los tilostilos de los ejemplares del pacífico son significativamente más cortos y más anchos que los del mar Mediterráneo. Por otro lado, los ejemplares del Pacífico tienen cabezas mejor formadas, y no es tan frecuente la aparición de los estilos/subtilostilos pequeños con un ligero reborde o protuberancia que puede cambiar de lugar a lo largo del tallo de la espícula. Estas razones son suficientes para considerar a *Cliona californiana* (de Laubenfels, 1932) una especie distinta a *Cliona celata* (Carballo et al. 2002). Generalmente los ejemplares gamma de *Cliona Californiana* fueron encontrados en aguas más profundas (arrastres) que los de la fase alfa. Sin embargo encontramos importantes poblaciones de *Cliona californiana* en pequeñas lagunas costeras donde la fase alfa, beta y enormes ejemplares en fase gama se encuentran coexistiendo simultáneamente en aguas poco profundas (de 0.5 a 1.5 m de profundidad). Por otra parte *Pseudosuberites pseudos* Dickinson, 1954 descrita en el golfo de California, fue sinonimizada con *Cliona Californiana* debido a que concuerda perfectamente con la forma, el color y el material esquelético de la fase gama de esta última especie (Carballo et al. 2004a). Anteriormente *P. pseudos* fue considerada una sinonimia de *P. melanos* de Laubenfels, 1934 por Desqueyroux-Faúndez (1972) y más recientemente de *Cliona chilensis* por Desqueyroux-Faúndez & Soest (1997). Sin embargo *Cliona chilensis* tiene espirásteres (Thiele 1905, Burton 1932, Bergquist 1968, entre otros), una característica que no existe en nuestros ejemplares ni en el holotipo. Además existen otras diferencias entre los especímenes asignados previamente a *C. pseudos* y a *C. chilensis*, en color, superficie, talla de los tilostilos, localización geográfica y hábitat.

Ejemplares semejantes a los nuestros han sido colectados a lo largo de la costa del

Pacífico mexicano. En la costa noroeste estos fueron comúnmente asignados a *Cliona celata* var. *californiana* de Laubenfels, 1935 (Sim & Bakus 1986) o a *C. celata* (Green & Gómez 1986).

***Cliona raromicrosclera*** (Dickinson, 1945).

Fig. 2.5.; Lámina 2.4.; Lámina 2.37. A; Tabla 6

**Sinonimia.**

*Delaubenfelsia raromicrosclera* Dickinson, 1945: 34, pl. 61, Fig. 122, pl. 62, Figs. 123, 124, pl. 63, Figs. 125, 126

*Cliona raromicrosclera*.- Carballo et al., 2004a (en prensa).

**Material examinado.**

MNCN-1.01/238, Ensenada de Bacoichampo (Guaymas, Sonora), 27°54'37"N, 110°57'12"W, profundidad 5 m, 06/11/00. LEB-ICML-UNAM-284, Ensenada de Bacoichampo (Guaymas, Sonora), 27°54'37"N, 110°57'12"W, profundidad 5 m, 06/11/00. LEB-ICML-UNAM-302, isla del Peruano, (Guaymas, Sonora), 27°54'35"N, 110°58'17"W, profundidad, 15 m, 03/11/00. LEB-ICML-UNAM-734, Paraje Viejo (Guaymas, Sonora), 27°52'20"N, 110°52'08"W, profundidad 5 m, 11/26/02. LEB-ICML-UNAM-746, Paraje Viejo (Guaymas, Sonora), 27°52'20"N, 110°52'08"W, profundidad 5 m, 26/11/02. LEB-ICML-UNAM-755, islas Gringas (Guaymas, Sonora), 27°53'05"N, 110°57'55"W, profundidad 10 m, 27/11/02.

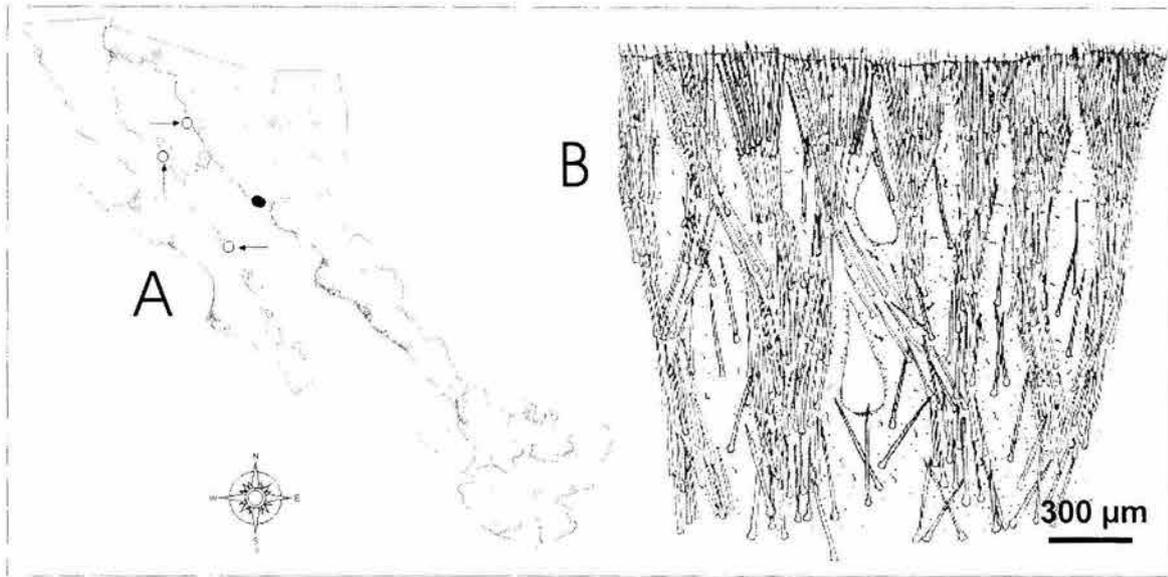
**Descripción.** Esponja de forma incrustante a masiva (0.5 a 4 cm de espesor), que cubre un área máxima de 15 × 10 cm. La superficie es lisa o rugosa en algunas partes, pero puede ser irregularmente tuberculosa o verrugosa y con apariencia aterciopelada. Los ósculos son de forma circular u ovalada, de 2 a 5 mm de diámetro. Estos se encuentran elevados unos milímetros sobre la superficie. El coanosoma

engloba gran cantidad de restos calcáreos (conchas de moluscos, tubos de poliquetos, balanos) y arena. La consistencia es ligeramente compresible pero firme. El color en vida es amarillo paja (Lámina 2.37. A), naranja y verde olivo. En alcohol es naranja pálido, crema o rosa.

**Material esquelético.** Esta especie tiene tilostilos y espirásteres (Tabla 6). Los tilostilos son rectos o ligeramente curvados, en el tercio superior de su longitud. Las cabezas son generalmente redondas, ovaladas o malformadas y con bordes anulares (Lámina 2.4. A, B), miden 132-(348)-470  $\mu\text{m}$  de longitud y 1.3-(8.3)-15  $\mu\text{m}$ , la cabeza mide 4-(12.5)-20  $\mu\text{m}$ . En algunos ejemplares también son comunes los tilostrongilos rectos, reducidos en tamaño y con las cabezas redondeadas, a veces en ambos extremos (Lámina 2.4. C). Los espirásteres son espirados o rectos, y algunos se modifican a modo de antosigmas. Las actinas no son puntiagudas, y se ramifican en dos, tres o incluso en más espinas (Lámina 2.4. D), miden 12.5-(18.8)-28.8  $\mu\text{m}$ .

**Estructura esquelética.** En el ectosoma las espículas se disponen a modo de empalizada de 325 a 425  $\mu\text{m}$  de grosor. En el coanosoma los tilostilos se disponen en haces indefinidos o ascendentes de 130-(232)-350  $\mu\text{m}$  en diámetro. Los espirásteres se encuentran dispersos por todo el coanosoma (Fig. 2.5. B).

**Distribución.** Se distribuye en el golfo de California (Dickinson 1945, Carballo et al. 2004a). Los ejemplares fueron colectados en el estrado de Sonora (Fig. 2.5. A), entre 5 y 15 m de profundidad, aunque se ha citado desde el intermareal hasta 24 m de profundidad (Dickinson 1945, Carballo et al. 2004a).



**Fig. 2.5.** *Cliona raromicrosclera* (Dickinson, 1945). A. Distribución en el golfo de California (●= registros del presente estudio; ○= citas de otros autores); B. Vista transversal de la estructura esquelética

**Comentarios.** Una especie cercana a *Cliona raromicrosclera* (Dickinson, 1945) es *Anthosigmella vagabunda* Ridley, 1884 sensu de Laubenfels, 1954 del Pacífico central tiene protuberancias a modo de pequeñas ramas, es esponjosa y sus espículas son de diferentes tallas: tilostilos  $500-600 \times 8-27 \mu\text{m}$ , espirásteres en forma de "C"  $13-20 \mu\text{m}$ . Por otro lado, hay solamente tres especies que tienen tilostriangulos reducidos: *C. desimoni* Bavestrello et al., 1995, *C. argus* var. *laevicollis* Thiele, 1898, y *C. ensifera* Sollas, 1878. En *C. desimoni* las megascleras son de pequeño tamaño, presenta tilostilos:  $110-(165)-225 \times 5-(7.8)-11 \mu\text{m}$  y tilostriangulos reducidos:  $45-145 \times 7-19 \mu\text{m}$ , pero los espirásteres son microrabdes lisos ( $13-25 \mu\text{m}$ ). En *C. argus* var. *laevicollis* la espiculación es de mayor tamaño. Los tilostilos miden de  $400$  a  $500 \times 18 \mu\text{m}$ , los tilostriangulos  $240 \times 5 \mu\text{m}$ , y los espirásteres tienen una superficie verrugosa en lugar de espinas delgadas. *C. ensifera* tiene malformaciones en los tilostilos diferentes a los de nuestros ejemplares, además son de diferente forma. Los espirásteres también son más pequeños. Estas características sustentan la separación entre ellas. *C. raromicrosclera* fue citada en Japón (Hoshino 1981). Los diferentes tipos de

espículas, las medidas, y las características morfológicas de los ejemplares de Japón concuerdan bien con el material mexicano. Sin embargo estos registros no son considerados válidos debido a que los tilostrongilos reducidos no fueron encontrados en los ejemplares de Japón. Por otro lado, a pesar de los intensos muestreos que se han realizado a lo largo del Pacífico mexicano, no hemos encontrado a esta especie fuera de su área típica de distribución que hasta ahora es en el interior del golfo de California.

***Cliona amplicavata* Rützler, 1974.**

Fig. 2.6.; Lámina 2.5; Lámina 2.37. B; Tabla 7

**Sinonimia.**

*Cliona amplicavata* Rützler, 1974: 26.

*Cliona amplicavata*.- Carballo et al., 2004a (en prensa).

**Material examinado.**

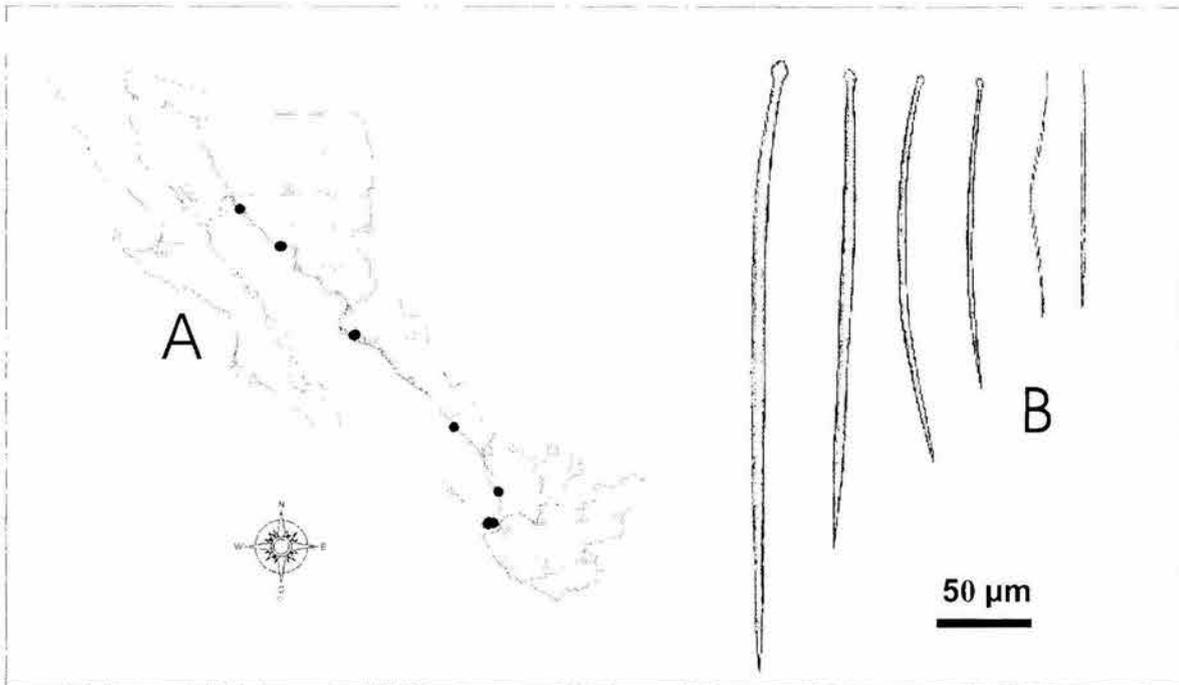
MNCN-1.01/308, isla Lobos (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 5 m, 09/19/01, perforando una concha de bivalvo (Arcidae). LEB-ICML-UNAM-89, isla de la Peña (Guayabitos, Nayarit), 21°32'53"N, 105°17'59"W, profundidad 14 m, 23/11/99. LEB-ICML-UNAM-103, isla de la Peña (Guayabitos, Nayarit), 21°32'53"N, 105°17'59"W, profundidad 14 m, 11/11/99. LEB-ICML-UNAM-201, estero El Zacate (Los Mochis, Sinaloa), 25°36'25"N, 109°04'33"W, profundidad 2 m, 21/06/00. LEB-ICML-UNAM-240, isla Patos (bahía de Ouhira, Topolobampo, Sinaloa), 25°37'12"N, 109°00'56"W, profundidad 2 m, 07/22/99, perforando una concha de molusco. LEB-ICML-UNAM-254, isla de la Peña (Guayabitos, Nayarit), 21°32'53"N, 105°17'59"W, profundidad 14 m, 23/07/00. LEB-ICML-UNAM-286, Ensenada de Bacochibampo (Guaymas, Sonora), 27°54'37"N, 110°57'12"W, profundidad 5 m, 06/11/00, perforando una concha de bivalvo. LEB-ICML-UNAM-290, isla El León Echado (Guaymas, Sonora), 27°55'34"N, 110°57'12"W, profundidad 17 m, 06/11/00. LEB-ICML-UNAM-319, isla Peruano (Guaymas, Sonora), 27°54'35"N, 110°58'17"W, profundidad 15 m, 03/11/00. LEB-ICML-UNAM-348, Punta Cazón (Kino, Sonora), 28°52'20"N, 112°02'01"W, profundidad 2 m, 28/04/01. LEB-ICML-UNAM-

365, isla Lobos (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 5 m, 19/09/01, perforando un bivalvo (Arcidae). LEB-ICML-UNAM-461, isla Redonda (islas Marietas, Nayarit), 20°42'04"N, 105°33'89"W, profundidad 10 m, 05/04/02. LEB-ICML-UNAM-484, Antiguo Corral del Risco (Punta Mita, Nayarit), 20°46'20"N, 105°32'49"W, profundidad 4 m, 06/04/02. LEB-ICML-UNAM-582, Tecuchitán (bahía de Banderas, Nayarit), 20 43'54"N, 105 24'44"W, profundidad 10 m, 05/10/02. LEB-ICML-UNAM-598, isla Redonda (islas Marietas, Nayarit), 20°42'04"N, 105°33'89"W, profundidad 9 m, 05/04/02.

**Descripción.** Especie siempre en fase de crecimiento alfa, con papilas distribuidas regularmente en la superficie. Estas son de forma circular y sobresalen del sustrato de 0.1 a 0.5 mm. La fusión de papilas no es frecuente. Las papilas ostiolíferas tienen diámetro de 1.45 a 3.5 mm, y son más abundantes que las papilas osculares (0.2 a 0.7 mm de diámetro). El color en vida es amarillo brillante, preservada es amarillo pálido (Lámina 2.37. B).

**Material esquelético.** La especie presenta tilostilos y ráfides como elementos esqueléticos (Fig. 2.6. B; Lámina 2.5. C; Tabla 7). Los tilostilos son generalmente curvos, con el tallo ligeramente inclinado en el tercio superior, y con la cabeza típicamente mucronada (Lámina 2.5. A), miden 131.3-(253)-357  $\mu\text{m}$  de longitud y 1.3-(7)-12.5  $\mu\text{m}$  de diámetro, la cabeza mide 2.5-(8.2)-15  $\mu\text{m}$ . En algunos especímenes hay un pequeño porcentaje de estilos. Los ráfides son delgados y ligeramente curvados hacia la parte media (Lámina 2.5. B), miden 80-(110.5)-182.5  $\mu\text{m}$ .

**Distribución.** En el Atlántico: Caribe (Rützler 1974) y mar Mediterráneo (Rosell & Uriz 2002). Pacífico: golfo de California (Carballo et al. 2004a) (Fig. 2.6. A).



**Fig. 2.6.** Distribución de *Cliona amplicavata* Rützler, 1974 en el golfo de California (●= registros del presente estudio).

**Comentarios.** Actualmente se conocen cuatro especies de *Cliona* con ráfides; *Cliona radiata* Hancock, 1849; *Cliona linearis* Sollas, 1878; *Cliona raphida* Boury-Esnault, 1973 y *Cliona amplicavata* de Rützler, 1974. *Cliona radiata* Hancock, 1849 (originalmente descrita sin ráfides), y *C. linearis* Sollas, 1878 fueron sinonimizadas con *C. celata* por Topsent (1900). Sin embargo, Rützler & Stone (1986) encontraron ráfides en el material tipo de *C. radiata* y la consideraron una especie válida. Del mismo modo, Dendy (1921) sugiere la posibilidad que *C. linearis* sea una especie diferente de *C. celata*. Las otras especies con ráfides, *C. raphida* Boury-Esnault, 1973 fue descrita a partir de un único ejemplar en la costa Atlántica de América del Sur, y no sabemos de ningún otro registro posterior. Sin embargo, *Cliona raphida* tiene tilostilos similares en tamaño (260-355 x 6-9  $\mu\text{m}$ ) pero con ráfides más pequeños (32-62 x 0.5  $\mu\text{m}$ ) que *C. amplicavata*. Esta última especie fue descrita en el Caribe por Rützler (1974) y después se citó en el Mar Mediterráneo por Rosell & Uriz (2002), quienes consideraron esta especie como sinónima de *C. linearis*. Sin embargo, estos autores consideraron a *C. linearis* como un *nomen dubium* dando validéz a *C. amplicavata*.

Nuestros ejemplares concuerdan con los ejemplares del Caribe en forma y en tamaño del los tilostilos (190 a 290  $\mu\text{m}$  de longitud y 5 a 8  $\mu\text{m}$  de espesor) y ráfides (117 a 150  $\mu\text{m}$ ), además, de en la presencia esporádica de estilos pequeños (Rützler 1974). Por el contrario, los ejemplares del Mediterráneo tienen tilostilos más grandes (230 a 460 en longitud y 6-12  $\mu\text{m}$  de espesor) y ráfides (125-250  $\mu\text{m}$ ). En estos ejemplares los estilos pequeños no están presentes.

Además de estas especies, se conocen ejemplares con ráfides asignados a *C. celata* en el océano Índico (Dendy 1921, Topsent 1932, Thomas 1973), golfo de México (Topsent 1887) y Australia (Schönberg 2000), los cuales necesitarían ser revisados para clarificar su estatus taxonómico.

### ***Cliona flavifodina* Rützler, 1974.**

Fig. 2.7.; Lámina 2.6.; Lámina 2.37. C, D; Tabla 8

#### **Sinonimia.**

*Cliona flavifodina* Rützler, 1974: 9.

*Cliona flavifodina*.- Carballo et al., 2004a (en prensa).

#### **Material examinado.**

MNCN-1.01/309, isla Lobos (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 5 m, 24/04/03. LEB-ICML-UNAM-373, Punta Chile (Mazatlán, Sinaloa), 23°12'29"N, 106°25'40"W, intermareal, 08/10/01. LEB-ICML-UNAM-376, Cerritos 2, (Mazatlán, Sinaloa), 23°18'51"N, 106°29'31"W, profundidad 1.5 m, 15/10/01. LEB-ICML-UNAM-555, isla Lobos (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 5 m, 24/04/03. LEB-ICML-UNAM-654, isla Pájaros (Mazatlán, Sinaloa), 23°15'29"N, 106°28'25"W, profundidad 5 m, 31/10/02. LEB-ICML-UNAM-912, isla Lobos 2 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'27.7"N, 106°28'01.6"W, profundidad 7 m, 03/10/03.

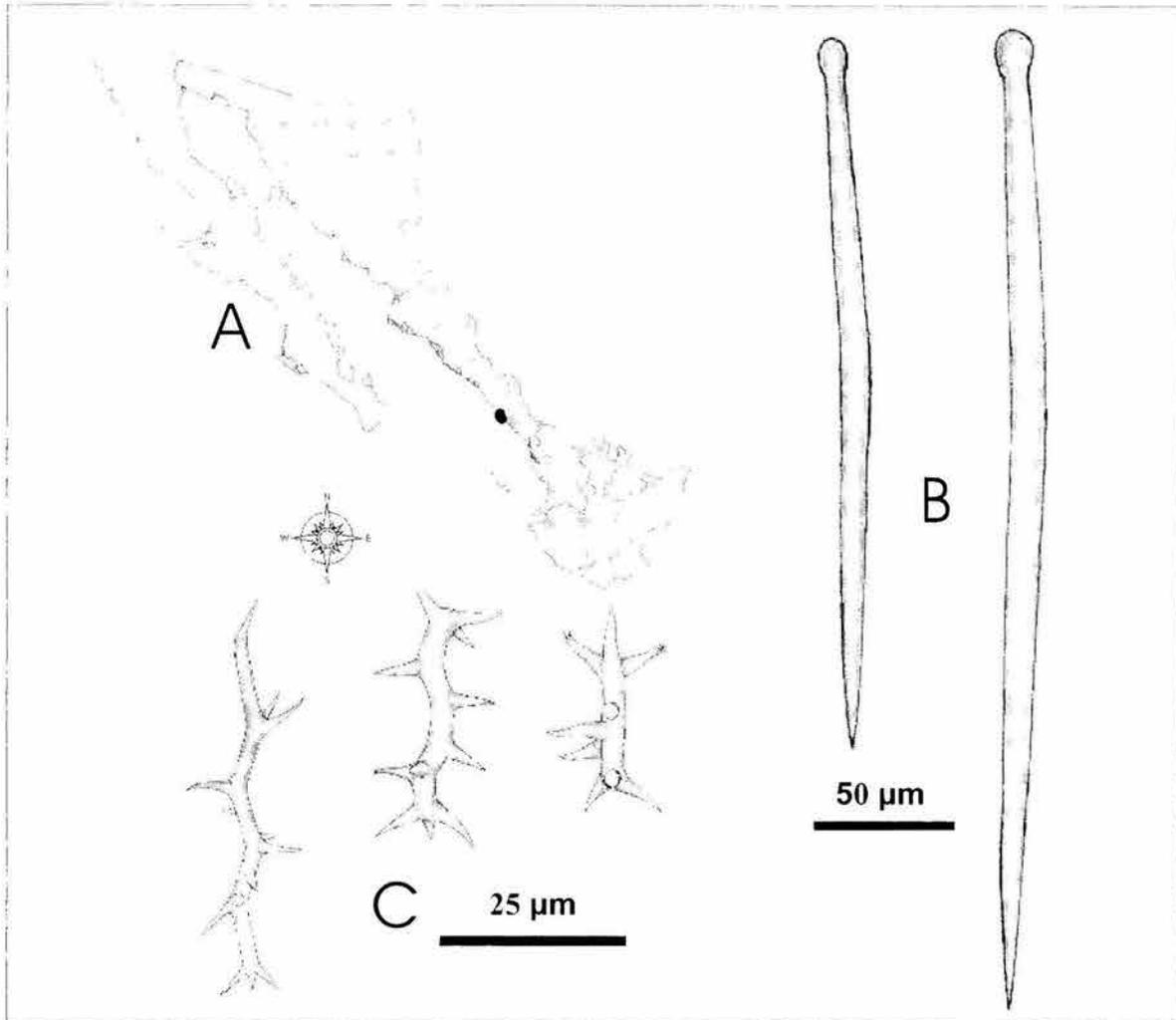
**Descripción.** Esta especie tiende a crecer típicamente como estadio beta, abarcando una superficie máxima de 14 X 8 cm. Las papilas son escasas, irregularmente distribuidas sobre la superficie, y bien espaciadas entre sí (de 1.4 a 5 mm de separación entre ellas). Miden de 0.25 a 1.6 cm de diámetro, y presentan una ligera tendencia a fusionarse. En vida las papilas sobresalen del sustrato de 1.5 a 5 mm de alto. Las papilas osculares son principalmente redondas, de 0.15 a 0.5 mm de diámetro. El color en vida es comúnmente púrpura castaño (Lámina 2.37. D), aunque también aparecen ejemplares amarillos (Lámina 2.37. C). El coanosoma es castaño amarillento. Después de la fijación, la superficie y el coanosoma se tornan pardo oscuros.

**Material esquelético.** La especie presenta tilostilos y espirásteres (Tabla 8). Los tilostilos son principalmente rectos o ligeramente curvados, con el tallo característicamente más ancho cerca de la parte media, terminan en punta fina, y las cabezas normalmente son esféricas pero a veces no están bien formadas (Fig. 2.7. B; Lámina 2.6. A), miden 175-(294.5)-417  $\mu\text{m}$  de longitud, 1.3-(7.4)-12.5  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo y 3.8-(10.7)-15  $\mu\text{m}$  de diámetro de la cabeza. Los espirásteres son muy característicos, con tres o cuatro ondulaciones y con pocas espinas delgadas. También presentan espinas robustas, sencillas o bifurcadas (Fig. 2.7. C; Lámina 2.6. B). Los espirásteres terminan en una punta afilada, miden 17.5-(34.3)-75  $\mu\text{m}$  de longitud.

**Disposición esquelética.** Los tilostilos forman una empalizada compacta en el ectosoma. Los tilostilos se encuentran sueltos o en haces en el coanosoma. Los espirásteres se distribuyen principalmente por el coanosoma.

**Distribución y autoecología.** La especie se describió en las Bermudas (Caribe) (Rützler 1974). En el golfo de California se distribuye en la bahía de Mazatlán Sinaloa (Fig. 2.7. A), desde el intermareal a 12 m de profundidad, sobre corales muertos,

conchas de moluscos y piedras. La especie se ha encontrado viva en la zona intermareal durante la bajamar.



**Fig. 2.7.** *Cliona flavifodina* Rützler, 1974. A. Distribución en el golfo de California(●= registros del presente estudio); B. Tilostilos; C. Espirásteres

**Comentarios.** Nuestros ejemplares concuerdan bien con la descripción de *Cliona flavifodina* descrita en Bermudas por Rützler (1974). Sin embargo, existen algunas diferencias entre ambas descripciones como la forma de la cabeza de los tilostilos la cual es principalmente redondeada en los ejemplares de Pacífico y en forma de gota u ovalada y a veces con bordes secundarios en los ejemplares del Caribe. Por otra

parte, los espirásteres tienen espinas sencillas en el Caribe pero en los del Pacífico pueden bifurcarse. *Cliona aprica* Pang, 1973 de Jamaica es otra esponja similar, de color castaño-negra, con tendencia a crecer sobre el sustrato en estadio beta. Sin embargo, los espirásteres en esta especie poseen espinas más cortas (1-2  $\mu\text{m}$  en longitud), y se localizan principalmente en el lado convexo del eje del espiráster. *Cliona langae* Pang, 1973 tienen espirásteres con espinas bien separadas como *Cliona flavifodina* (Pang 1973). Esta especie difiere de *Cliona flavifodina* en las dimensiones de las espículas y en la forma y espinación de los espirásteres.

### ***Cliona euryphylla* Topsent, 1887.**

Fig. 2.8.; Lámina 2.7.; Lámina 2.37. E-G; Tabla 9

#### **Sinonimia.**

*Cliona euryphylla* Topsent, 1887: 82; de Laubenfels, 1954: 218; Bergquist, 1968: 30; Carballo et al., 2004a (en prensa).

#### **Material examinado.**

MNCN-1.01/310, isla Lobos (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 6 m, 09/05/03. LEB-ICML-UNAM-123, Cerritos (Mazatlán, Sinaloa), 23°18'27"N, 106°29'25"W, intermareal, 18/02/00, perforando roca. LEB-ICML-UNAM-276, isla San Pedro Nolasco (Sonora), 27°57'24"N, 111°22'34"W, profundidad 20 m, 15/11/00. LEB-ICML-UNAM-313, isla Lobos (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 6 m, 20/02/01. LEB-ICML-UNAM-323, isla Lobos (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 6 m, 20/02/01. LEB-ICML-UNAM-355, Cerritos 2 (Mazatlán, Sinaloa), 23°18'51"N, 106°29'31"W, profundidad 1.5 m, 28/05/01. LEB-ICML-UNAM-366, isla Lobos (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 6 m, 18/09/01. LEB-ICML-UNAM-431, isla Pájaros (Mazatlán, Sinaloa), 23°15'29"N, 106°28'25"W, profundidad 4 m, 15/02/02. LEB-ICML-UNAM-443, antiguo muelle de atraque (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'57"N, 106°25'15"W, profundidad 4 m, 24/01/02. LEB-ICML-UNAM-445, isla Pájaros (Mazatlán, Sinaloa), 23°15'29"N, 106°28'25"W, profundidad 4 m, 26/02/02. LEB-ICML-UNAM-481, Careyeros (Punta Mita, Nayarit), 20°47'13"N, 105°71'13"W, profundidad 4 m, 06/04/02. LEB-ICML-UNAM-498, Los arcos (puerto Vallarta, Jalisco), 20°32'73"N, 105°18'47"W, profundidad 4 m, 04/08/02. LEB-ICML-UNAM-521 Playa los Muertos

(Sayulita, Nayarit), 20°52'29"N, 105°26'72", profundidad 5 m, 04/09/02. LEB-ICML-UNAM-522, Los Arcos (puerto Vallarta, Jalisco), 20°32'73"N, 105°18'47"W, profundidad 2 m, 10/04/02. LEB-ICML-UNAM-592, Tecuchitán (bahía de Banderas, Nayarit), 20° 43'54"N, 105 24'44"W, profundidad 10 m, 05/10/02. LEB-ICML-UNAM-625, Conchas Chinas (puerto Vallarta, Jalisco), 20°35'16"N, 105 14'42"W, profundidad 2 m, 08/10/02. LEB-ICML-UNAM-641, Playa los Muertos (Sayulita, Nayarit), 20°52'29N, 105°26'72", profundidad 8 m, 09/10/02. LEB-ICML-UNAM-433, isla Pájaros 1(Mazatlán, Sinaloa), 23°15'29"N, 106°28'25"W, profundidad 10 m, 15/02/02. LEB-ICML-UNAM-959, isla Hermano Norte (Mazatlán, Sinaloa), 23°10'59"N, 106°26'24"W, profundidad 8 m, 24/10/03. LEB-ICML-UNAM-914, isla Lobos 2 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'27"N, 106°28'01"W, profundidad 7 m, 03/10/03. LEB-ICML-UNAM-854, Majahuita (Jalisco), 20°29'06"N, 105°35'03"W, profundidad 7 m, 08/06/03.

**Descripción.** Esponja comúnmente encontrada en fase alfa, pero puede extenderse sobre el substrato por crecimiento del ectosoma hacia los lados de la papila alcanzando una fase beta, con un espesor de 1 a 3 mm. El rasgo más característico de esta especie es que las papilas se rodean y se conectan con los tejidos del ectosoma. Los ejemplares pueden alcanzar hasta 12 x 23 cm de área de cobertura. Las papilas se distribuyen muy irregularmente; están separadas entre ellas alrededor de 12 mm. Estas pueden ser ovaladas o redondas, de 3 a 6 mm de diámetro, y sobresalen del substrato hasta 3 mm cuando la esponja está viva. La fusión entre papilas no es común. Los ejemplares que crecen en fase beta son muy irregulares en forma. Los ósculos son normalmente redondos, con 2 mm de diámetro aproximadamente, y sobresalen del sustrato entre 1 y 5 mm. La consistencia es firme. El color de las papilas en vida va de amarillo claro a anaranjado (Lámina 2.37. E-G), y en alcohol se torna pálido. El color anaranjado es más típico en los ejemplares de la fase beta.

**Material esquelético.** Las megascleras son tilostilos, con cabeza redonda y bien formada (Fig. 2.8. C; Lámina 2.7. A, C, D), miden 115-(248)-365 µm de longitud, 1.3-(6.7)-11.3 µm de diámetro del tallo y 5-(9.5)-16.3 µm de diámetro de la cabeza. Las microscleras son espirásteres cortos, robustos, con muchas espinas fuertes distribuidas uniformemente a lo largo del tallo (Fig. 2.8. B; Lámina 2.7. B, E). En

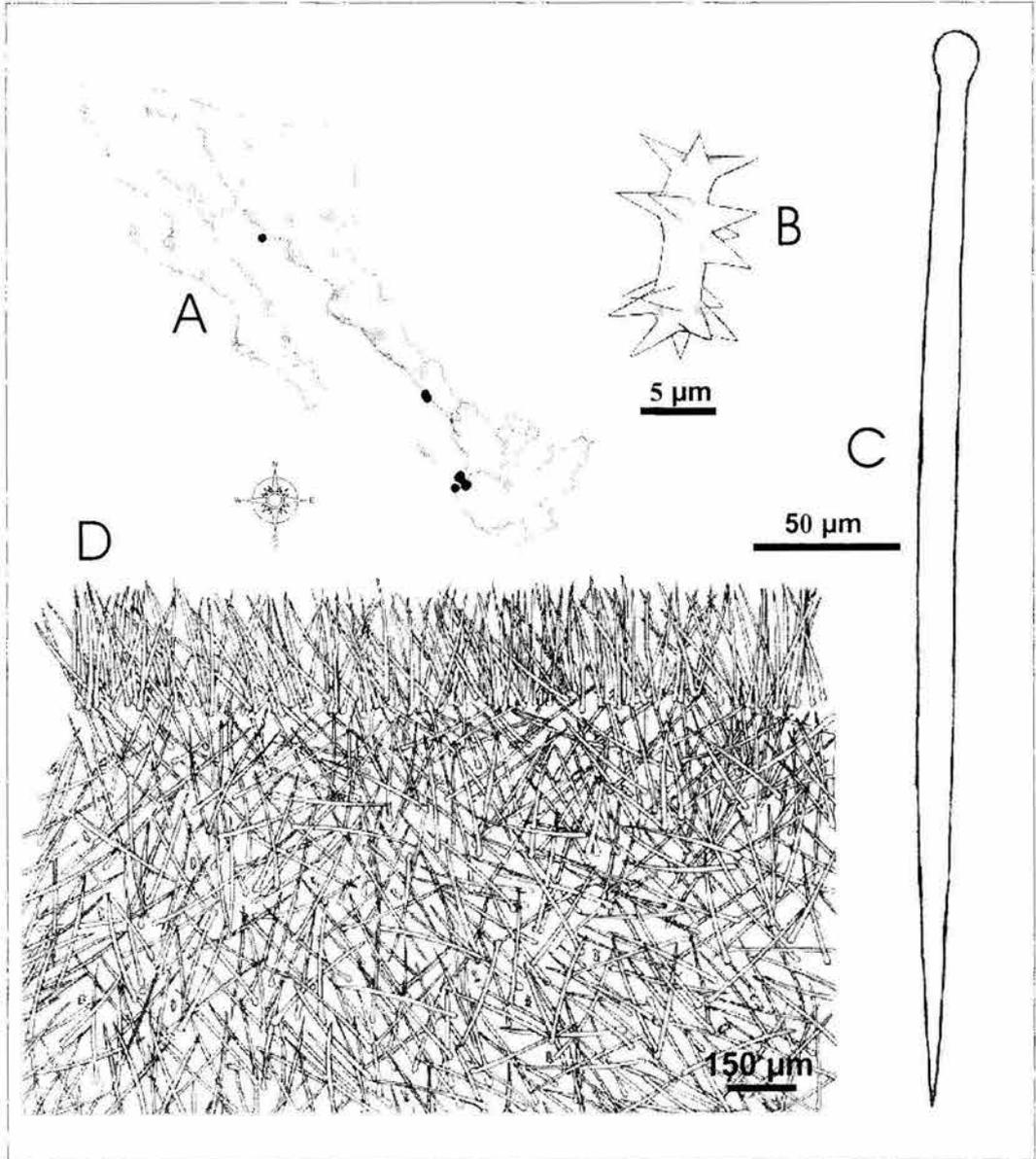
ocasiones aparecen anfiásteres cortos, miden 6-(19.5)-30  $\mu\text{m}$  de longitud (Tabla 9).

**Estructura esquelética.** El esqueleto tiene la disposición típica de las especies del género *Cliona*, con tilostilos formando una empalizada en la periferia de la esponja, y tilostilos formando haces desorganizados en el coanosoma (Fig. 2.8. D). A veces los tilostilos están dispuestos en forma tangencial en el ectosoma. No se encontraron diferencias en las características esqueléticas entre los ejemplares anaranjados y amarillos.

**Distribución y autoecología.** Golfo de México (océano Atlántico) (Topsent 1887), Nueva Zelanda (Bergquist 1968), Pacífico Central (de Laubenfels 1954), golfo de California (Fig. 2.8. A) (Carballo et al. 2004a). La especie se encuentra, perforando conchas de bivalvo, material calcáreo, etc. Se encontraron ejemplares de dos colores diferentes para *C. euryphylla*; sin embargo, la morfología y tamaño de las espículas son muy similares en las dos formas.

**Comentarios.** *Cliona euryphylla* Topsent, 1887 está incluida en el grupo de especies de *Cliona* con espirásteres gruesos y cortos, como las especies *C. chilensis* Thiele, 1905, *C. burtoni* Topsent, 1932, *C. aethiopicus* Burton, 1932; las cuales fueron consideradas como especies co-específicas por de Laubenfels (1954). Nosotros al igual que Bergquist (1968) consideramos válidas a las cuatro especies en base a sus características y al tamaño de los espirásteres (Thiele 1905, Burton 1932). *Cliona euryphylla* Topsent, se describió en 1887 en Campeche (golfo de México) en la costa Atlántica, después fue citada por de Laubenfels (1954) en el Pacífico Central y posteriormente por Bergquist (1968) en Nueva Zelanda. de Laubenfels (1954) y Bergquist (1968) equivocadamente pensaron que Topsent (1883) había descrito esta especie en el Pacífico Oriental. Sin embargo los tamaños presentados por Bergquist (1968) son superiores (290-(344)-392 x 9.5-(12.5)-17.5  $\mu\text{m}$ ) que los de nuestros ejemplares, los cuales concuerdan muy bien con las medidas de los tilostilos dados

por Topsent (300 x 4-5) y por de Laubenfels (300 x 7  $\mu\text{m}$ ). Los espirásteres son más pequeños; Bergquist: 17-(24)-28 x 5-(6.3)-9.2  $\mu\text{m}$ , y Topsent (35 x 5  $\mu\text{m}$ ). La especie más cercana es *Cliona dioryssa* (de Laubenfels, 1950) que tiene dos tipos de espirásteres; robustos con un tallo grueso, con espinas grandes y fuertes, la mayoría de las cuales están unidas a la base, y espirásteres más delgados con un tallo delgado largo y con espinas pequeñas y separadas (Rützler 1974).



**Fig. 2.8.** *Cliona euryphylla* Topsent, 1887. A. Distribución en el golfo de California (●= registros del presente estudio); B. Espiráster; C. Tilostilo; D. Estructura esquelética.

***Cliona vermifera* Hancock, 1867.**

Fig. 2.9.; Lámina 2.8.; Lámina 2.38. A, B; Tabla 10

**Sinonimia.**

*Cliona vermifera* Hancock, 1867: 239.

*Bernatia vermifera*.- Rosell & Uriz, 1997: 352.

*Cliona vermifera*.- Carballo et al., 2004a (en prensa).

**Material examinado.**

MNCN-1.01.311 antiguo Corral del Risco (Punta Mita, Nayarit), 20°46'20"N, 105°32'49"W, profundidad 4 m, 06/04/02, perforando coral muerto. LEB-ICML-UNAM-364, Los Arcos (puerto Vallarta, Jalisco), 20°32'73"N, 105°18'47"W, profundidad 2 m, 23/01/01, perforando coral muerto. LEB-ICML-UNAM-470, Careyeros (Punta Mita, Nayarit), 20°47'13"N, 105°71'13"W, profundidad 4 m, 06/04/02, perforando coral muerto. LEB-ICML-UNAM-477, antiguo Corral del Risco (Punta Mita, Nayarit), 20°46'20"N, 105°32'49"W, profundidad 4 m, 06/04/02, perforando coral muerto. LEB-ICML-UNAM-800, isla Redonda (Marietas, Nayarit), 20°42'04"N, 105°33'89"W, profundidad 14 m, 10/06/03 perforando coral *Pavona gigantea*. LEB-ICML-UNAM-807, isla Redonda (Marietas Nayarit), 20°42'04"N, 105°33'89"W, profundidad 12 m, 10/06/03, perforando coral. LEB-ICML-UNAM-847, Majahuita (Jalisco), 20°29'06"N, 105°35'03"W, profundidad 10 m, 08/06/03. LEB-ICML-UNAM-865, Chacala (Nayarit), 21°09'57"N, 105°13'38"W, profundidad 4 m, 12/6/03. LEB-ICML-UNAM-857, antiguo Corral del Risco (Punta Mita, Nayarit), 20°46'20"N, 105°32'49"W, profundidad 2 m, 11/06/03.

**Descripción.** Esponja perforadora que crece en fase alfa, cubriendo una superficie máxima de 8 x 11 cm. Las papilas son muy pequeñas (Lámina 2.38. A, B). Estas son de forma redonda de 0.3 a 1.2 mm, u ovalada de 0.6 a 1.5 mm de diámetro, y se distribuyen regularmente por la superficie de la esponja con una separación entre 0.1 y 6.5 mm. No se observa ninguna tendencia de fusión entre las papilas. Tampoco se observaron ósculos. El color es anaranjado en vida y en alcohol es crema.

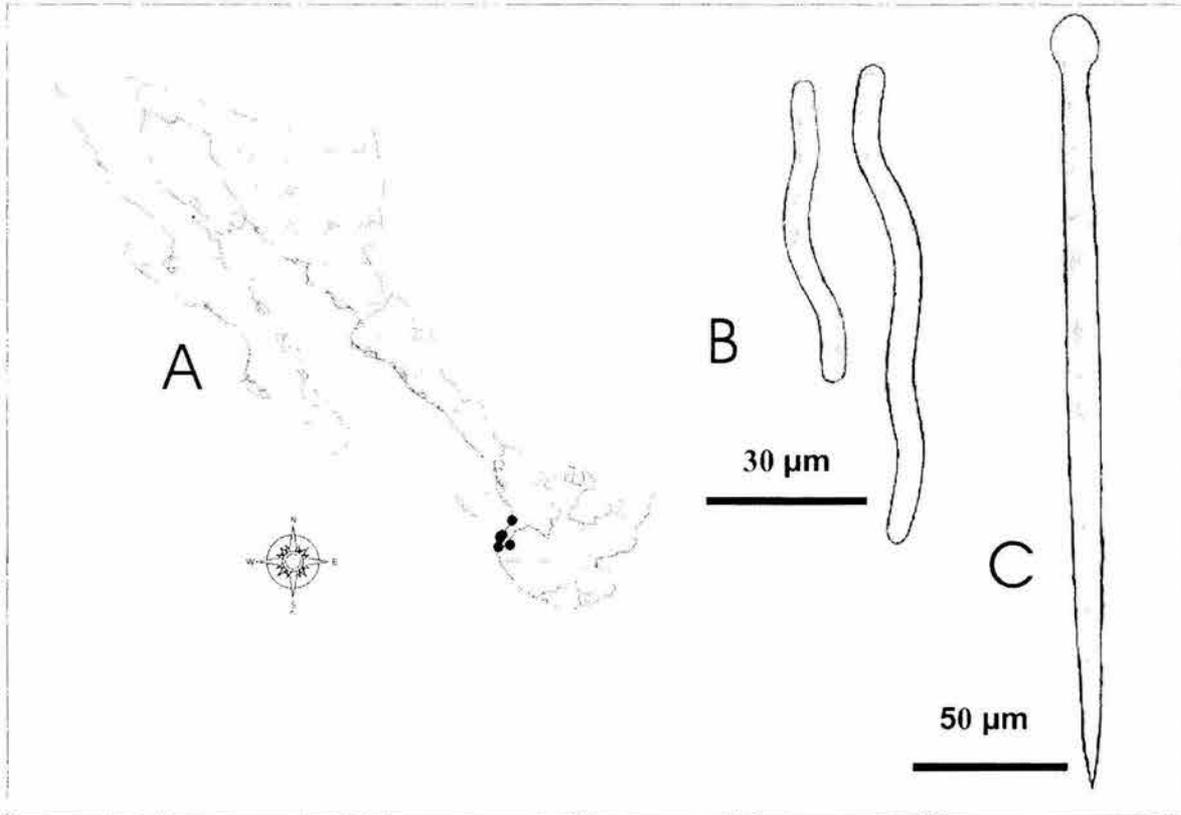
**Material esquelético.** Esta especie tiene tilostilos y espirásteres lisos (Tabla 10). Los tilostilos son principalmente rectos con cabeza esférica, algunas veces es mucronada

(Fig. 2.9. C; Lámina 2.8. A), miden 107.5-(202.8)-275  $\mu\text{m}$  de longitud, 1.3-(5.4)-10  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo y 5-(8.4)-12.5  $\mu\text{m}$  de diámetro de la cabeza. Las microscleras son lisas, espiradas (entre 2 y 4 ondulaciones) o algunas rectas, con los extremos redondeados (Fig. 2.9. B; Lámina 2.8. B), miden 20-(47.9)-70  $\mu\text{m}$  de longitud y 1.3-(4.4)-9  $\mu\text{m}$  de diámetro.

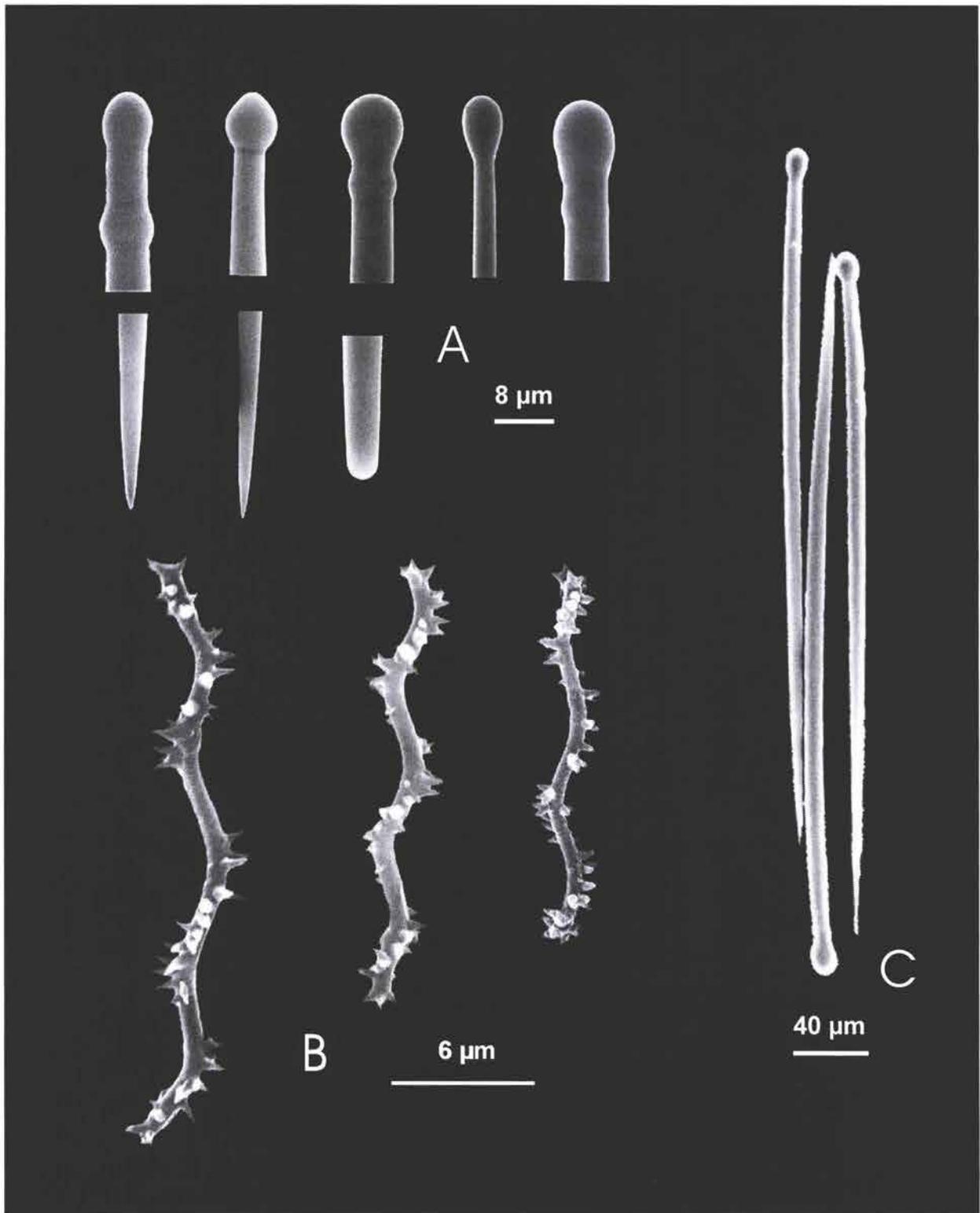
**Estructura esquelética.** La disposición ectosómica esta formada por tilostilos en empalizada acompañado por espirásteres entremezclados con estos.

**Distribución.** Mar Mediterráneo (Vosmaer 1933, Volz 1939), océano Atlántico este (Carballo et al. 1994), Caribe (Topsent 1889, Hechtel 1965, Rützler 1974), océano Pacífico (Carter 1882), océano Indico (Topsent 1932). Pacífico mexicano y golfo de California en los estados de Nayarit y Jalisco (Fig. 2.9. A) (Carballo et al. 2004a). La especie presenta una incidencia alta en corales *Pavona gigantea* en bahía de Banderas. Más de 70% de los ejemplares de este coral se encontró con *C. vermifera*.

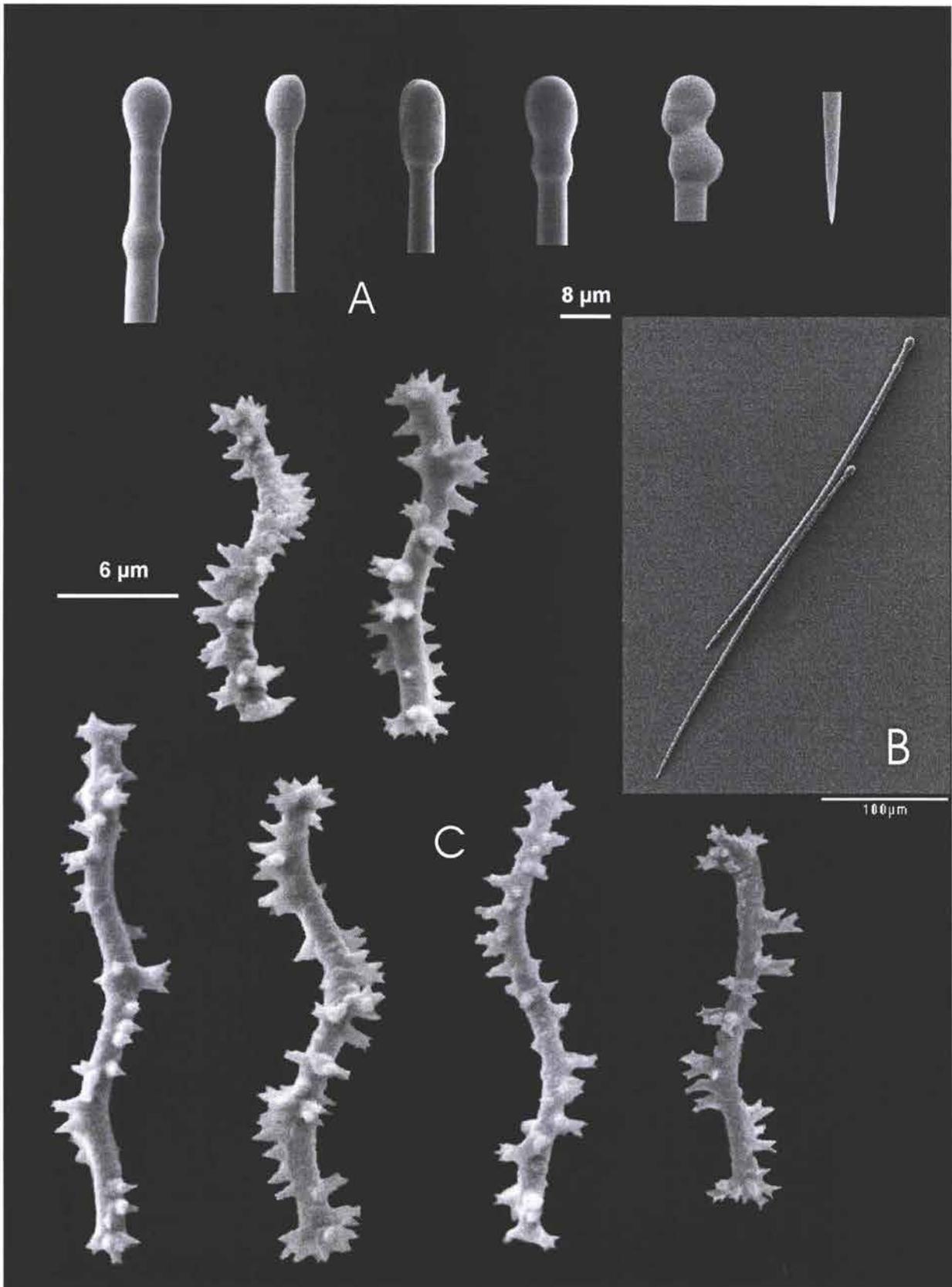
**Comentarios.** El género *Bernatia* fue descrito por Rosell & Uriz (1997) para las especies de *Cliona* que tienen tilostilos divididos en dos clases de talla. Sin embargo, este carácter podría ser insuficiente para justificar la formación de un nuevo género, porque la presencia de dos clases del tamaño de tilostilos aparece en diferentes géneros de esponjas perforadoras (Schönberg 2000). Nosotros aceptamos al concepto del género *Cliona sensu* Rützler (2002) considerado *Bernatia* un sinónimo de *Cliona* hasta que la verdadera importancia de este carácter pueda evaluarse mas convenientemente.



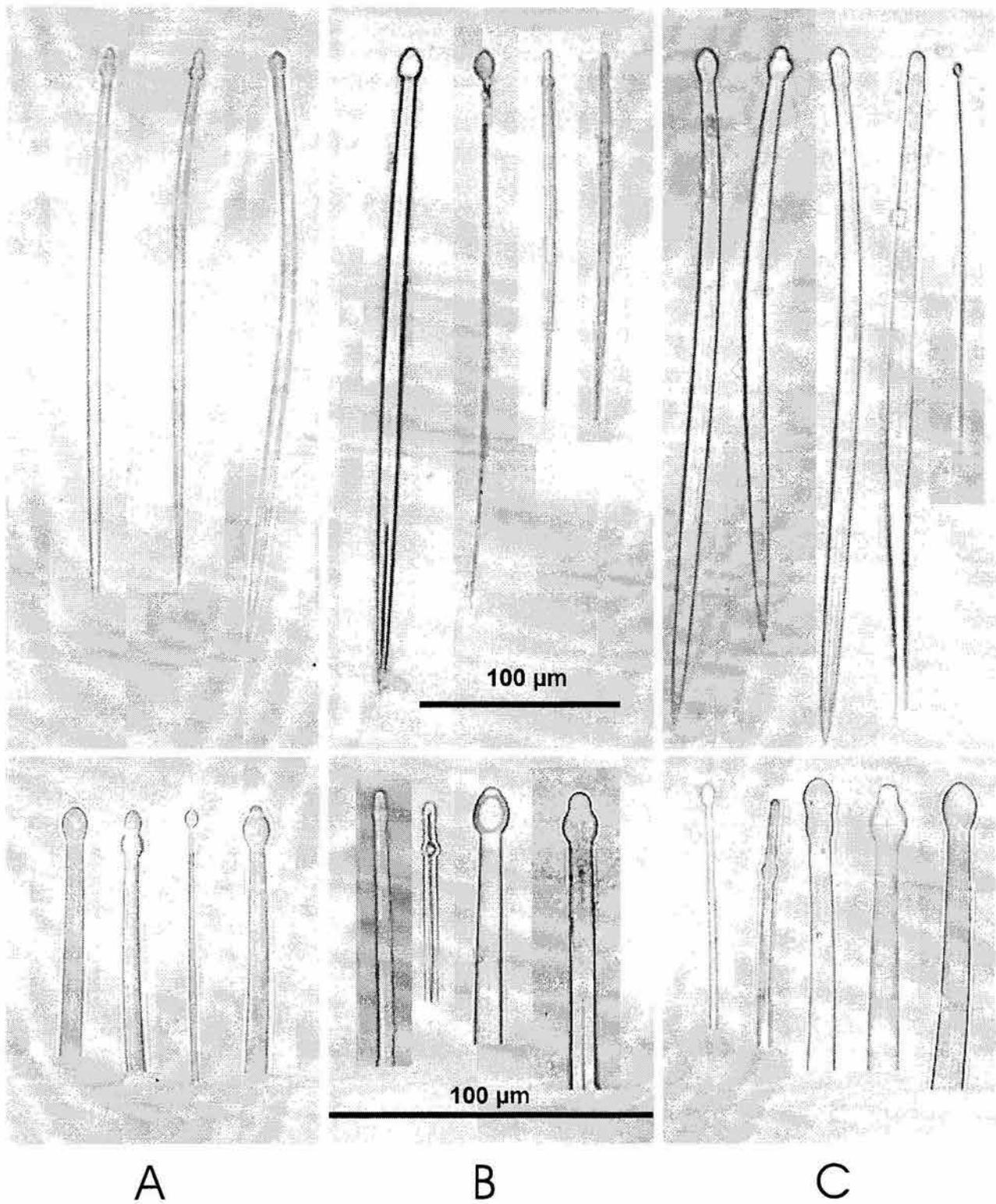
**Fig. 2.9.** *Cliona vermifera* Hancock, 1867. A. Distribución en el golfo de California (●= registros del presente estudio); B. Espirásteres; C. Tilostilo.



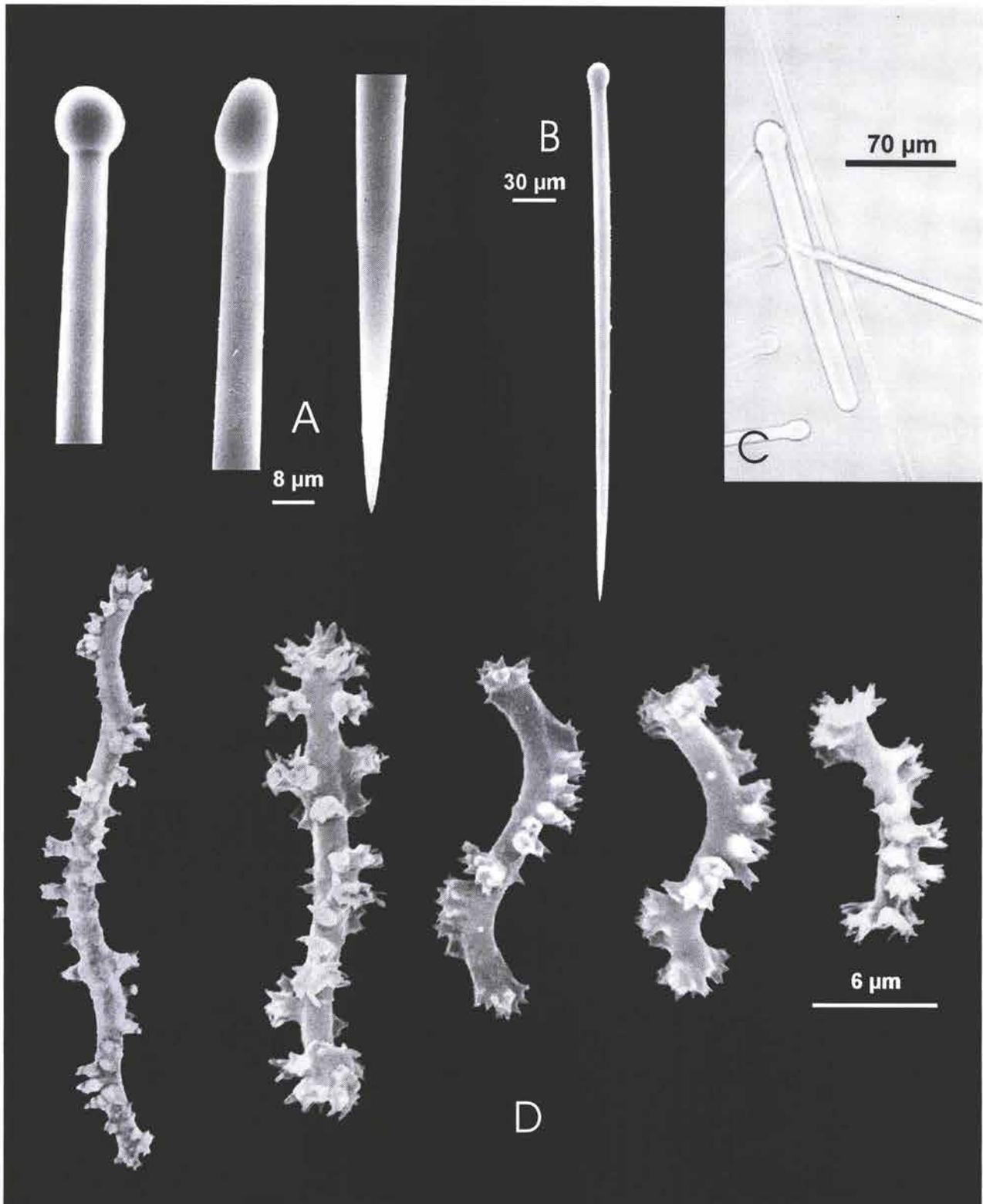
**Lámina 2.1.** *Cliona papillae* Carballo, Cruz-Barraza & Gómez, 2004; **A.** Cabezas y puntas de los tilostilos; **B.** Espiráteres; **C.** Tilostilos.



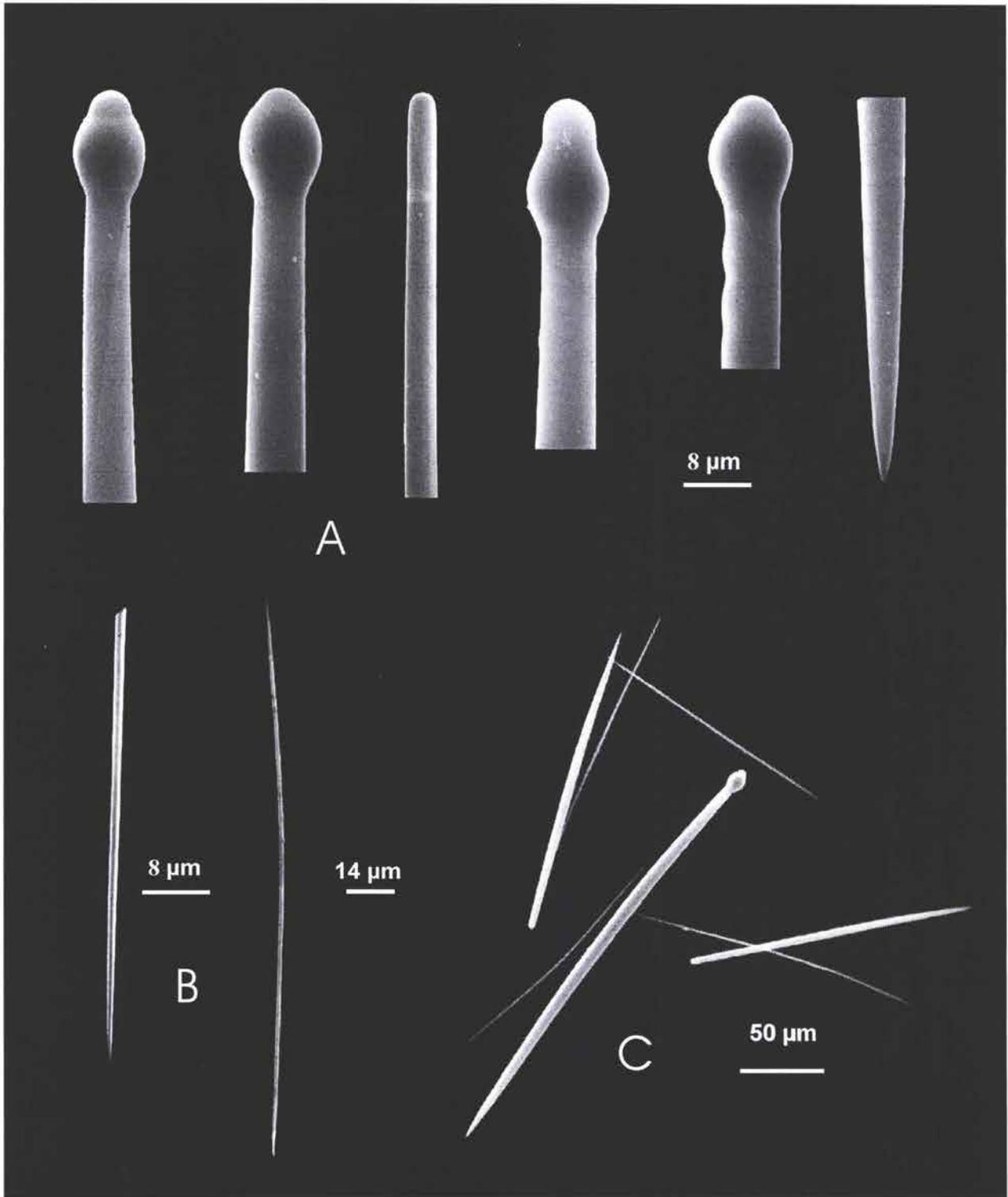
**Lámina 2.2.** *Cliona vallartense* Carballo, Cruz-Barraza & Gómez, 2004. **A.** Cabezas y puntas de los tilostilos; **B.** Tilostilos; **C.** Espirásteres.



**Lámina 2.3.** *Cliona californiana* (de Laubenfels, 1932) tilostilos y detalle de las cabezas. A. Fase alfa; B. Fase Beta; C. Fase gama.



**Lámina 2.4.** *Cliona raromicrosclera* (Dickinson, 1945). **A.** Cabezas y una punta de los tilostilos; **B.** Tilostilo; **C.** Tilostrongilo; **D.** Espiráteres en formas distintas.



**Lámina 2.5.** *Cliona amplicavata* Rützler, 1974. **A.** Cabezas y una punta de tilostilos; **B.** Ráfide; **C.** Tilostilos, estilos y ráfides.

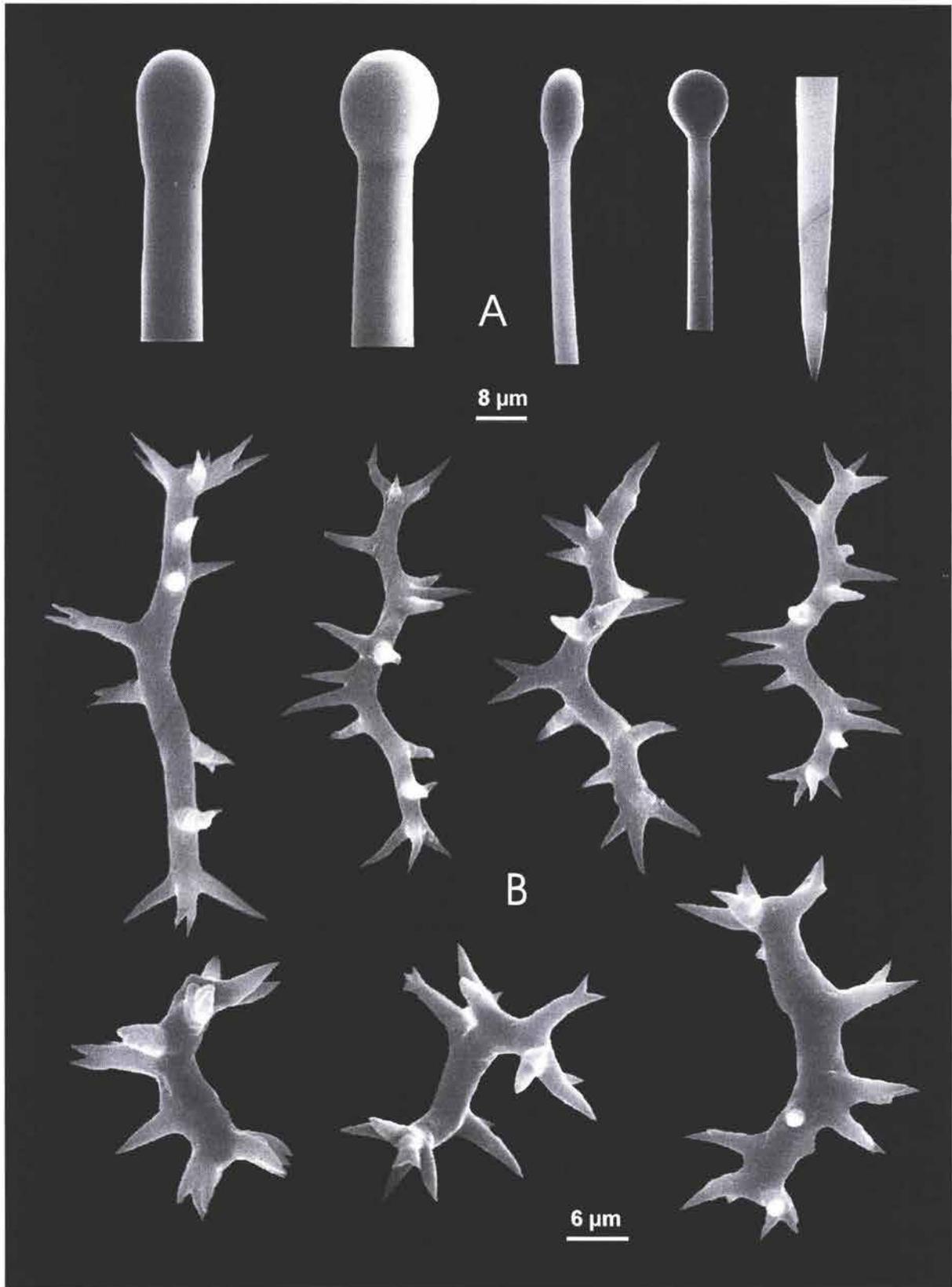
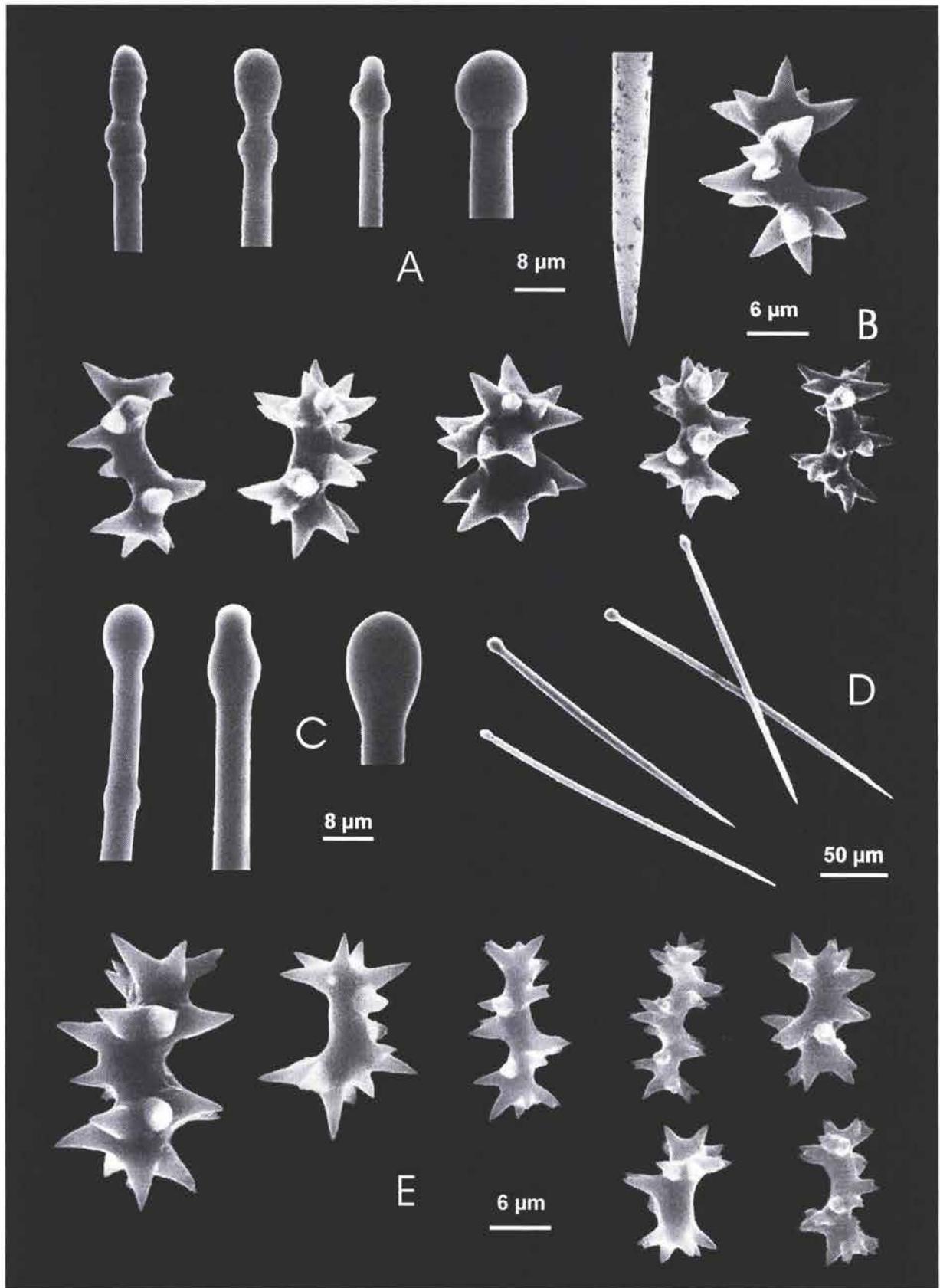
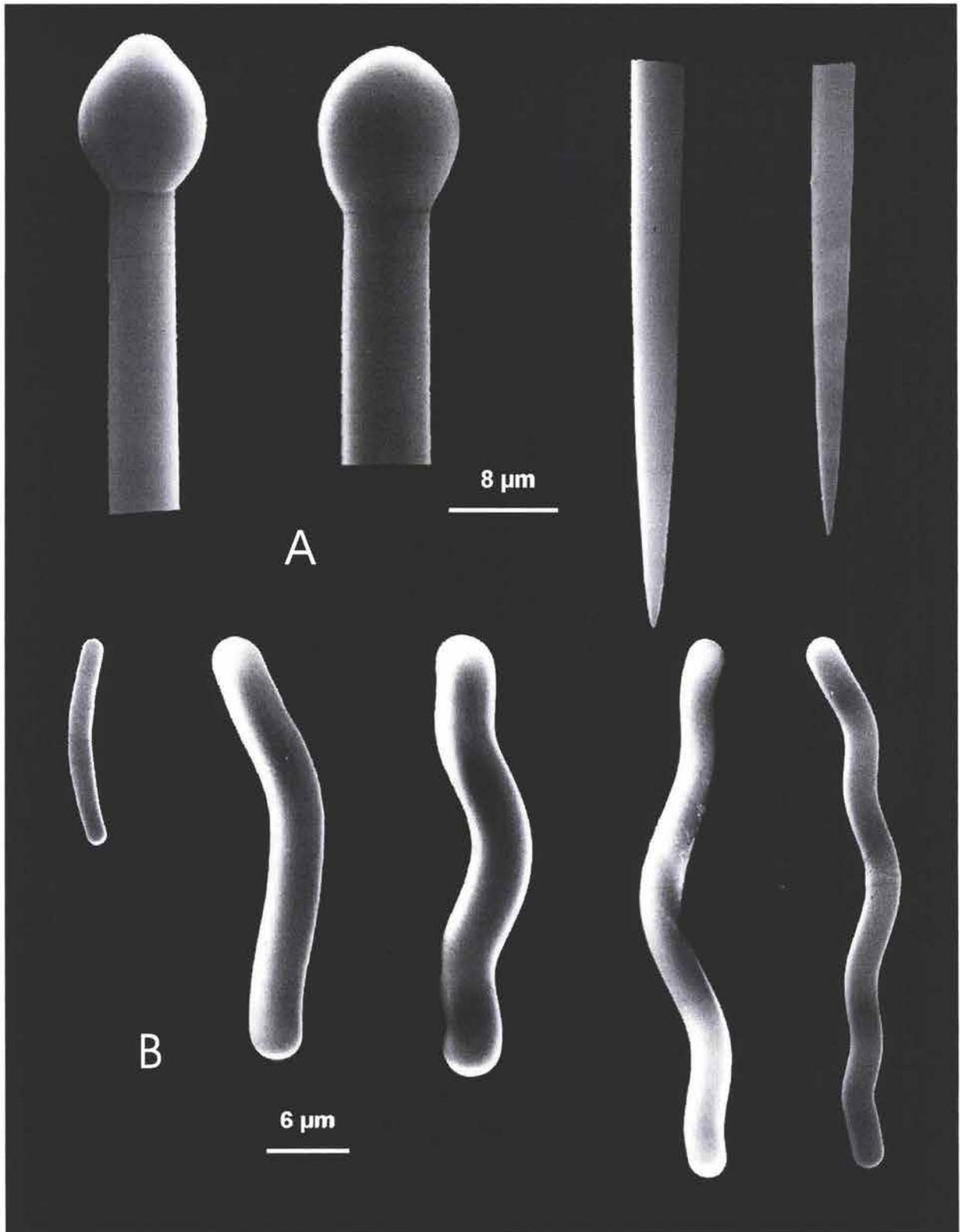


Lámina 2.6. *Cliona flavifodina* Rützler, 1974. A. Cabezas y una punta de tilostilos; B. Espirásteres en distintas formas.



**Lámina 2.7.** *Cliona euryphylla* Topsent 1887 ( A, B, D. ejemplares anaranjados; C, E. ejemplares amarillos). **A.** Cabezas y una punta de tilostilos; **B.** Espirásteres; **C.** Cabezas de tilostilos; **D.** Tilostilos; **E.** Espirásteres.



**Lámina 2.8.** *Cliona vermifera* Hancock, 1867. **A.** Cabezas y puntas de los tilostilos; **B.** Espiráteres con diferentes curvaturas.

Género *Pione* Gray, 1867.

Especie tipo: *Cliona northumbrica* Hancock, 1849.

**Diagnosis.** Clionidae en fase de crecimiento alfa y beta. Las megascleras son tilostilos y están acompañados por microscleras; microxas microespinadas (raramente lisas) y por microrhabdes microespinados. Los microrhabdes son normalmente rectos u ondulados pero también pueden ser centrotíloles. Las microxas no tienen una localización u orientación particular en el tejido (Rützler 2002a).

*Pione carpenteri* (Hancock, 1867).

Fig. 2.10.; Lámina 2.9.; Tabla 11

**Sinonimia.**

*Cliona carpenteri* Hancock 1867: 241.

*Cliona bacillifera* Carter 1887: 76.

*Pione carpenteri*.- Carballo et al., 2004a (en prensa).

**Material examinado.**

MNCN-1.01/306, isla Lobos (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 5 m, 17/10/01, perforando concha del bivalvo *Crassostrea* sp. LEB-ICML-UNAM-375, Cerritos 2 (Mazatlán, Sinaloa), 23°18'51"N, 106°29'31"W, profundidad 1.5 m, 15/10/01, perforando una concha del bivalvo *Crassostrea* sp. LEB-ICML-UNAM-379, isla Pájaros 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°15'29"N, 106°28'25"W, profundidad 4 m, 18/10/01, perforando una concha de bivalvo. LEB-ICML-UNAM-381, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 5 m, 17/10/01, perforando una concha del bivalvo *Crassostrea* sp. LEB-ICML-UNAM-856, Majahuita (Jalisco), 20°29'06"N, 105°35'03"W, profundidad 5 m, 08/06/03. LEB-ICML-UNAM-786, antiguo muelle de atraque (estero de Urías, Mazatlán, Sinaloa), 23°11'57"N, 106°25'15"W, profundidad 2 m, 09/05/03.

**Descripción.** Esta especie siempre se ha encontrado en el estadio alfa perforando conchas de moluscos, algas y rocas calcáreas. Alcanza una superficie máxima de 3.3 a 5.5 cm<sup>2</sup>. Las papilas inhalantes son redondas y muy pequeñas (83 a 800 µm de

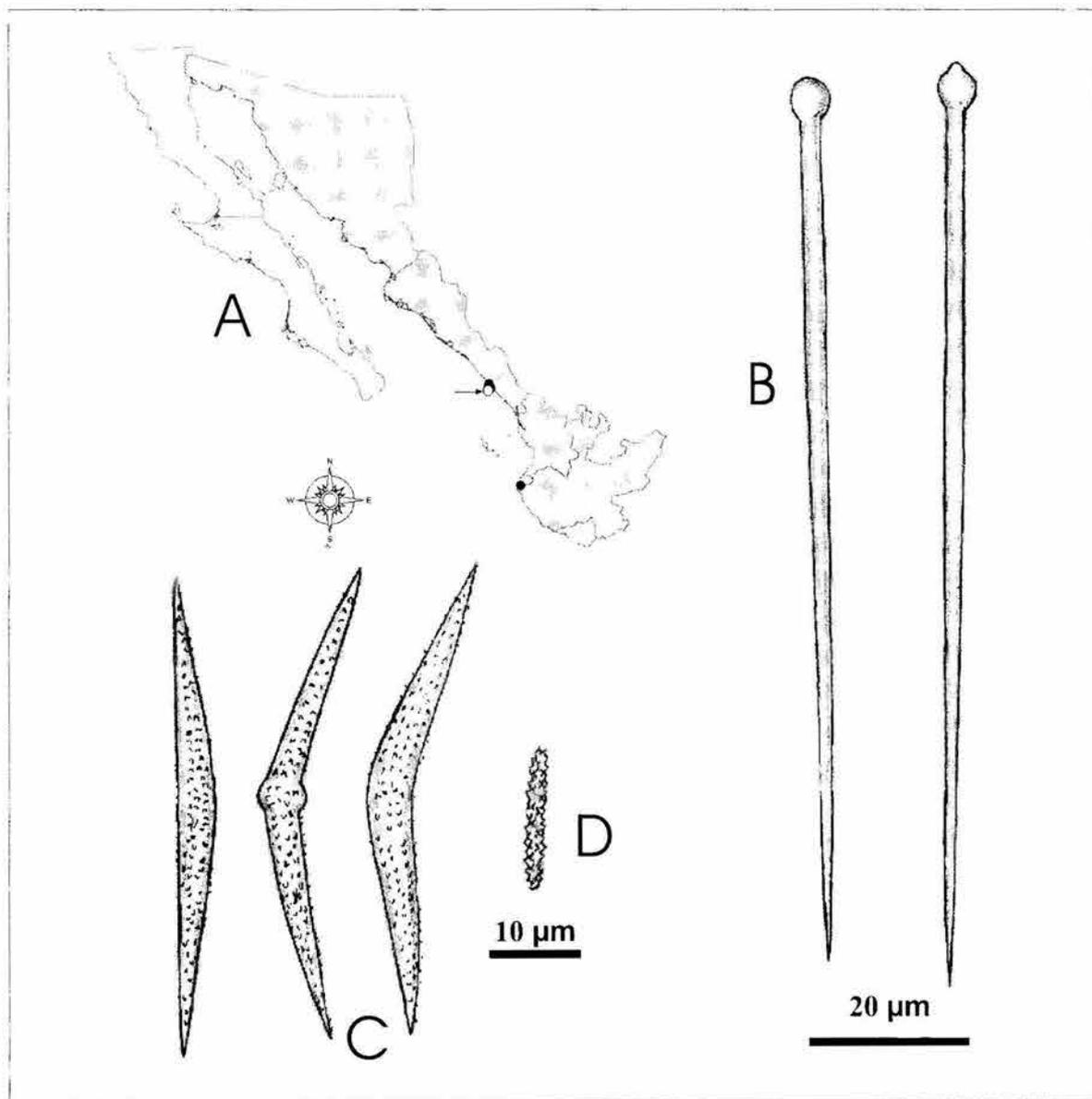
diámetro), por lo que es muy difícil de ver *in situ*. Las papilas están separadas entre sí de 0.1 a 2.4 mm, y se distribuyen homogéneamente por toda la superficie. Los ósculos son de forma redonda, también son muy pequeños en tamaño (de 33.2 a 132.8  $\mu\text{m}$  de diámetro). Las papilas nunca se fusionan y no sobresalen de la superficie de la esponja. El color en vida es anaranjado claro, y preservada en alcohol es amarillo pálido.

**Material esquelético.** Las megascleras son tilostilos rectos, con cabezas globulares bien formadas, en ocasiones con un pequeño reborde terminal. El tallo se adelgaza gradualmente hacia el extremo interior hasta terminar en una punta aguda (Fig. 2.10. B; Lámina 2.9. A). Los tilostilos miden 105-(117.5)-267.5  $\mu\text{m}$  de longitud, 1.3-(4)-7.5  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo y 3.8-(6.1)-10  $\mu\text{m}$  de diámetro de la cabeza. Las oxas son robustas, fusiformes y finamente microespinadas, pueden ser rectas o encorvadas en el centro, donde en ocasiones aparece un nódulo (Fig. 2. 10. C; Lámina 2.9. B, D); miden 45-(84)-132.5  $\mu\text{m}$  de longitud y 1.3-(4.2)-8.8  $\mu\text{m}$  de diámetro máximo del tallo (en el centro de la espícula). Las microscleras son microrhabdes rectos, fusiformes y ligeramente microespinados, con extremos obtusos muy característicos (Fig. 2. 10. D; Lámina 2.9. C) miden 8-(12.6)-17.5  $\mu\text{m}$  de longitud (Tabla 11).

**Distribución y autoecología.** Se distribuye en el golfo de California (Hancock 1867; Carballo et al. 2004a), océano Índico (Calcinai et al. 2000). En el golfo de California se distribuye en los estados de Sinaloa y Jalisco (Fig. 2.10. A), donde se puede encontrar desde 1.5 a 5 m de profundidad perforando material calcáreo, generalmente conchas de bivalvos.

**Comentarios.** Nuestros ejemplares fueron recolectados en la localidad tipo en Mazatlán (Sinaloa, México) y concuerdan perfectamente con la descripción original de Hancock. En la costa atlántica de América del Sur la especie se ha citado como *Cliona carpenteri* (Boury-Esnault, 1973). Sin embargo esta cita no se ha considerado

válida porque son ejemplares de color violeta y sin microrhabdes, características que no concuerdan con el ejemplar tipo ni con nuestro material.



**Fig. 2.10.** *Pione carpenteri* Hancock, 1867. A. Distribución en el golfo de California (●= registros del presente estudio; ○= citas de otros autores); B. Tilostilos; C. Oxas microespinadas; D. Microrhabdes microespinados.

***Pione mazatlanensis*** (Hancock, 1867).

Fig. 2.11.; Lámina 2.10.; Lámina 2.38. C; Tabla 12

**Sinonimia.**

*Cliona mazatlanensis* Hancock, 1867: 240.

*Pione mazatlanensis* .- Carballo et al., 2004a (en prensa).

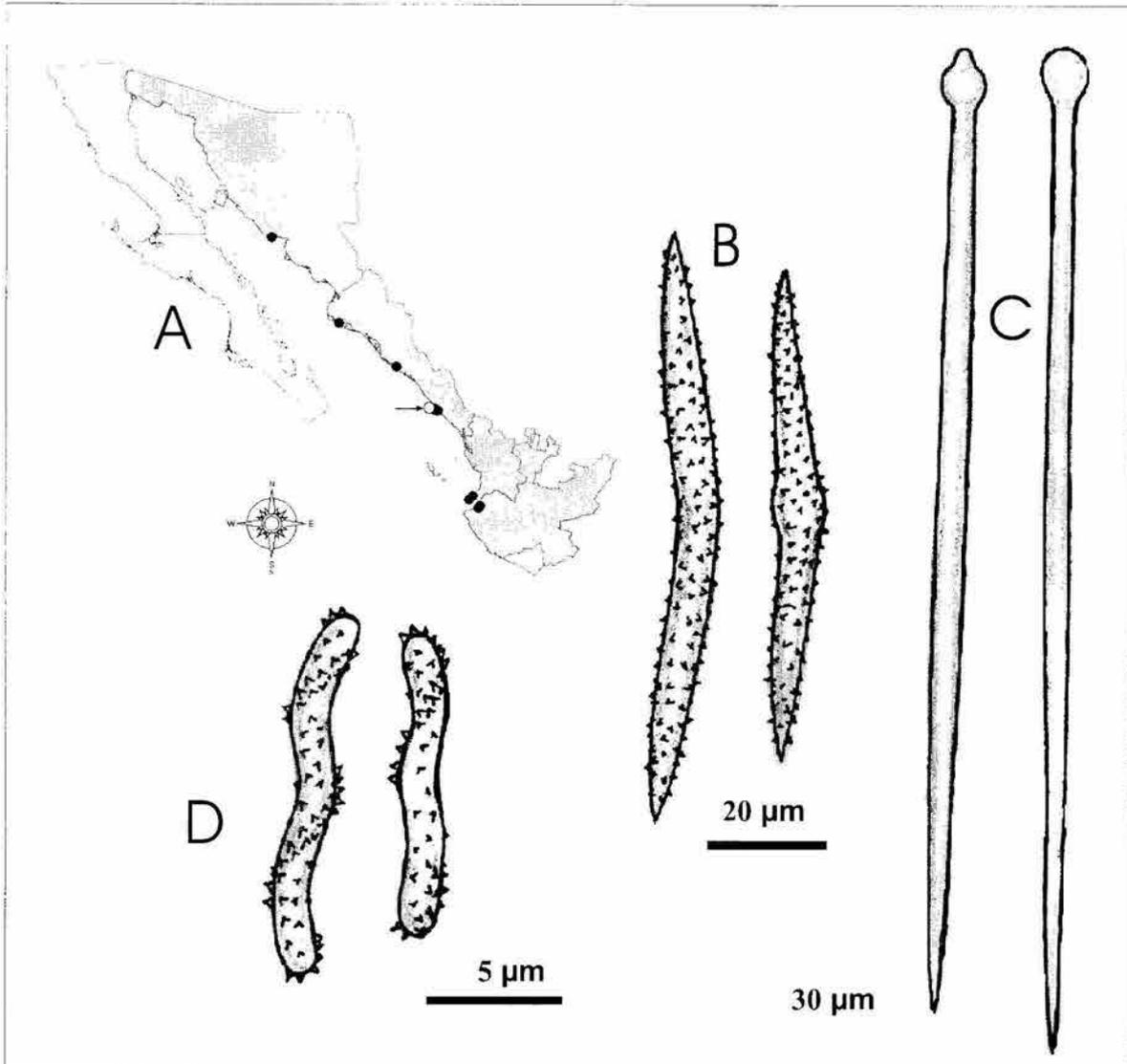
**Material examinado.**

MNCN-1.01/307, Santa Cruz Ensenada del Pabellón (Culiacán, Sinaloa), 22°7'33"N, 107°18'37"W, profundidad 3 m, 06/07/02, perforando una concha de bivalvo (Veneridae). LEB-ICML-UNAM-278, isla el Peruano (Guaymas, Sonora), 27°54'35"N, 110°58'17"W, profundidad 15 m, 03/11/00, perforando una concha del bivalvo *Pinctada mazatlanica*. LEB-ICML-UNAM-370, Punta Chile (Mazatlán, Sinaloa), 23°12'29"N, 106°25'40"W, profundidad 1.5 m, 08/08/01, perforando una concha del bivalvo *Crassostrea* sp. LEB-ICML-UNAM-372, Los Arcos (puerto Vallarta, Jalisco), 20°32'73"N, 105°18'47"W, profundidad 1 m, 23/01/01, perforando un tubo de poliqueto. LEB-ICML-UNAM-378, isla Pájaros 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°15'29"N, 106°28'25"W, profundidad 4 m, 18/10/01, perforando un tubo de poliqueto. LEB-ICML-UNAM-553, Santa Cruz Ensenada del Pabellón (Culiacán, Sinaloa), 22°7'33"N, 107°18'37"W, profundidad 3 m, 06/07/02, perforando una concha de bivalvo (Veneridae). LEB-ICML-UNAM-640, Playa los Muertos (Sayulita, Nayarit), 20° 52'29"N, 105 26'72"W, profundidad 1 m, 09/10/02. LEB-ICML-UNAM-780, Conchas Chinas, (puerto Vallarta, Jalisco), 20°35'16"N, 105 14'42"W, profundidad 5 m, 08/10/02. LEB-ICML-UNAM-827, antiguo Corral del Risco (Punta Mita, Nayarit), 20°46'20"N, 105°32'49"W, profundidad 2 m, 11/06/03. LEB-ICML-UNAM-829, Puente Maviri, (Los Mochis, Sinaloa), 25°34'55"N, 109°06'52"W, profundidad 2 m, 14/11/02. LEB-ICML-UNAM-998, isla Cardones (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'05"N, 106°24'07"W, profundidad 6 m, 26/11/03.

**Descripción.** Esponja que crece en fase alfa, y ocupa una superficie máxima de 12.5 cm de diámetro. Tiene papilas redondas muy pequeñas (0.1 a 1.4 mm de diámetro) que se encuentran a nivel de la superficie. Las papilas se separan entre si de 0.1 a 2.9 mm y se distribuyen homogéneamente por toda la superficie de la esponja. No se ha observado fusión entre las papilas. Los ósculos también son muy pequeños; de 0.1 a 0.8 mm de diámetro (0.41 mm en promedio). El color en vida es rojo brillante (Lámina 2.38. C), y en ejemplares preservados en alcohol cambia a rojo claro.

**Material esquelético.** La especie tiene tres tipos de espículas (Tabla 12). Las megascleras son tilostilos rectos que se adelgazan gradualmente hasta formar una punta afilada, con cabezas principalmente de forma ovalada o esférica, aunque en ocasiones se han observado rebordes terminales (Fig. 2.11. C; Lámina 2.10. A, E), miden 105-(171.5)-267.5  $\mu\text{m}$  de longitud, 1.3-(4)-7.5  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo y 3.8-(6.1)-10  $\mu\text{m}$  de diámetro de la cabeza; acantoxas provistas de espinas diminutas sobre toda la superficie de la espícula, la cual está encorvada hacia el centro, y con ambos extremos terminando en punta aguda (Fig. 2.11. B; Lámina 2.10. B, D), miden 45-(84.3)-132.5  $\mu\text{m}$  de longitud y 1.3-(4.2)-8.8  $\mu\text{m}$  de diámetro. Las microscleras son microrhabdes cubiertos densamente por espinas robustas, con 2 a 4 ondulaciones y con los extremos principalmente redondeados. Los microrhabdes también pueden ser rectos, curvados o en forma de "s" (Fig. 2.11. D; Lámina 2.10. C), miden 8-(12.6)-17.5  $\mu\text{m}$  de longitud.

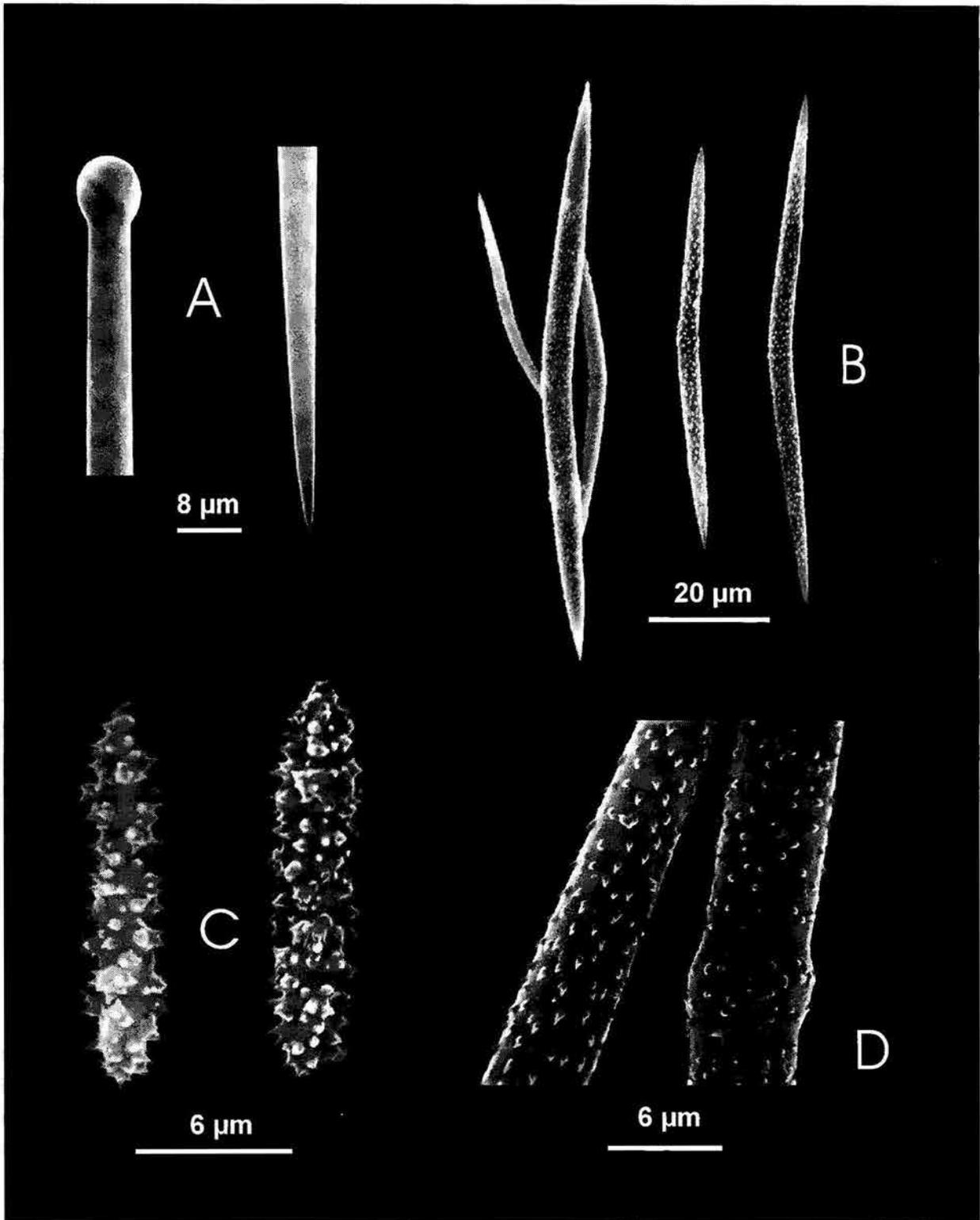
**Distribución y autoecología.** Pacífico mexicano: Sonora, Sinaloa, Nayarit y Jalisco (Fig. 2.11. A) (Carballo et al. 2004a). de Laubenfels 1954 describió en el Pacífico central un ejemplar de color rojo similar a *Pione mazatlanensis* como *Cliona vastifica*, lo que sugiere que algunos registros de *Pione vastifica* (antes *Cliona*) en el océano Pacífico pudieran ser considerados como *P. mazatlanensis*. Esta especie fue encontrada en la localidad tipo (Mazatlán, Sinaloa), desde 1.5 hasta 6 m de profundidad, y hasta 15 m en la isla el Peruano (Guaymas, Sonora).



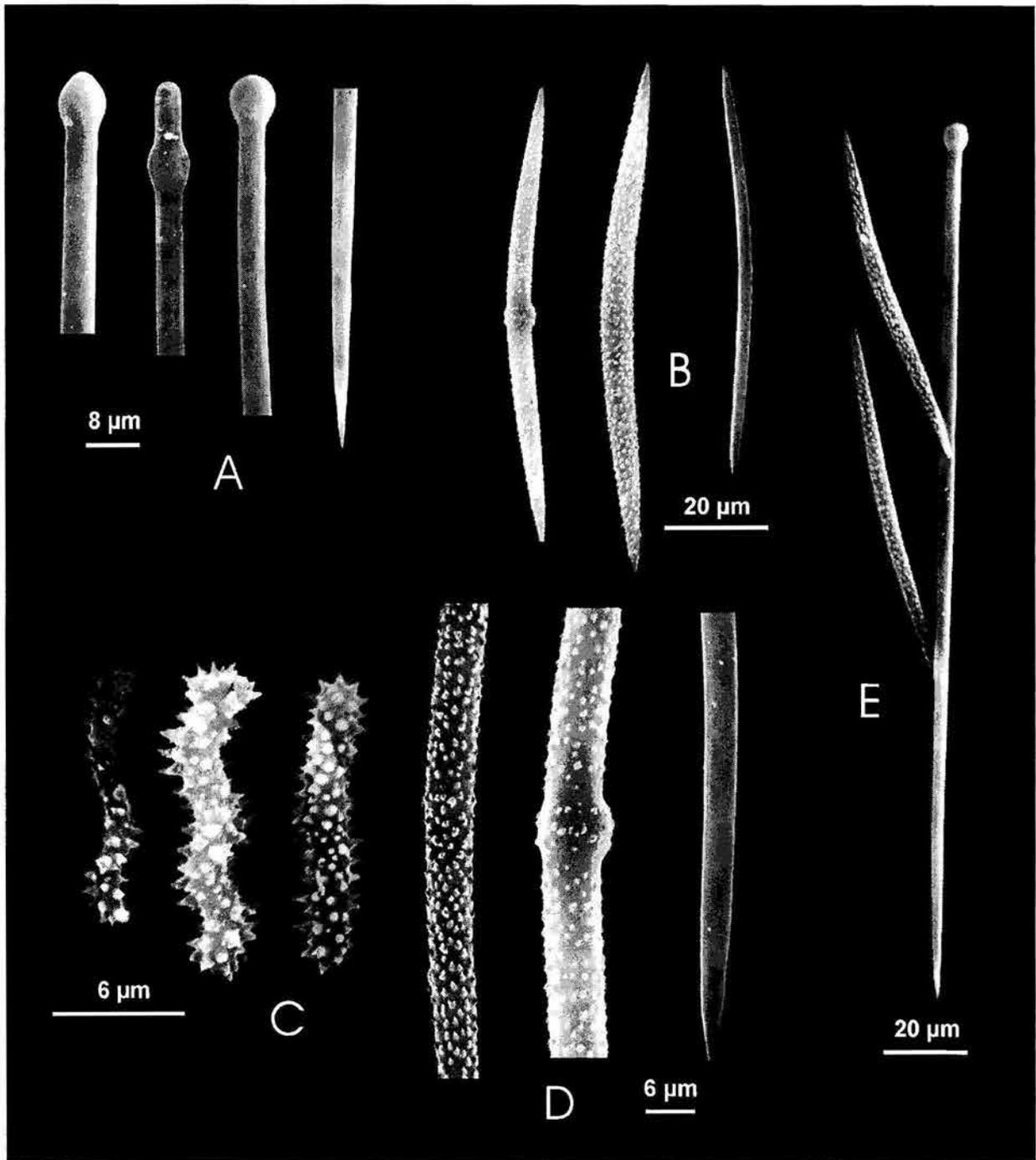
**Fig. 2.11.** *Pione mazatlanensis* Hancock, 1867. A. Distribución en el golfo de California (●= registros del presente estudio; ○= citas de otros autores); B. Oxas microespinadas; C. Tilostilos; D. Microrhabdes.

**Comentarios.** *Cliona mazatlanensis* Hancock, 1867 fue sinonimizada con *C. vastifica* Hancock, 1849 por Topsent (1891) sin presentar argumentos importantes para esta decisión. Rützler & Stone (1986) comentaron acerca de la gran dificultad que existe en el complejo *Cliona vastifica* (ejemplares que contienen tres tipos de espículas: tilostilos, oxas microespinadas y microrhabdes microespinados), debido a la gran semejanza entre todos los tipos espiculares. Uno de los rasgos más importantes que

distinguen fácilmente a *Pione mazatlanensis* de *Pione vastifica* es el pequeño tamaño de sus papilas y su color rojo en vida. La típica *P. vastifica* de las costas del Mediterráneo y del Atlántico este, tiene papilas característicamente más grande, y un color distinto, anaranjado o anaranjado brillante (véase Carballo 1994, Carballo et al. 1994, Rosell & Uriz 2002). Por otro lado, los microrhabdes son más largos en promedio en los ejemplares de la costa Atlántica y del Mediterráneo (19  $\mu\text{m}$  en Rützler 1973, 23  $\mu\text{m}$  en Old 1941, 25  $\mu\text{m}$  en Rosell 1994) que los microrhabdes en los ejemplares del Pacífico (12.6  $\mu\text{m}$ ). Debido a sus características distintivas *P. mazatlanensis* ha sido restablecida y actualmente es considerada una especie válida (Carballo et al. 2004a).



**Lámina 2.9.** *Pione carpenteri* (Hancock, 1867). **A.** Cabeza y punta de tilostilo; **B.** Oxas; **C.** Microrhabdes; **D.** Detalle del tallo de las oxas.



**Lámina 2.10.** *Pione mazatlanensis* (Hancock, 1867). **A.** Cabezas y una punta de tilostilos; **B.** Acanthoxas; **C.** Microrhabdes; **D.** Detalle del tallo de las acanthoxas; **E.** Tilostilo y acanthoxas.

***Thoosa* Hancock, 1849.**

Especie tipo: *Thoosa cactoides* Hancock, 1849.

**Diagnosis.** Clionidae siempre con papilas. Las megascleras son tilostilos aunque pueden faltar en algunos ejemplares, poblaciones o especies. Normalmente hay muchos tipos y variaciones de microscleras pero comúnmente son anfiásteres y oxiásteres. Los anfiásteres son principalmente tilotes, microespinados en los extremos terminales, pero varían en las distintas especies incluyendo oxas con extremos lisos. Los oxiásteres presentan un centro pequeño, con 1 a 6 actinas, largas y delgadas. La reducción de las espinas puede llevar a formas sigmoides centrotilotas o tiloestilos. Debido a que las espinas tienden a ser curvados o con forma bi-radiada, a menudo aparecen alas de pájaros. En algunas especies las microscleras adicionales pueden incluir microoxas y pseudoesterrásteres (esferas microspinadas o rhabdes) (Rützler 2002a).

***Thoosa calpulli* Carballo, Cruz-Barraza & Gómez, 2004.**

Fig. 2.12.; Lámina 2.11.

**Sinonimia.**

*Thoosa calpulli* Carballo et al., 2004a (en prensa).

**Material examinado.**

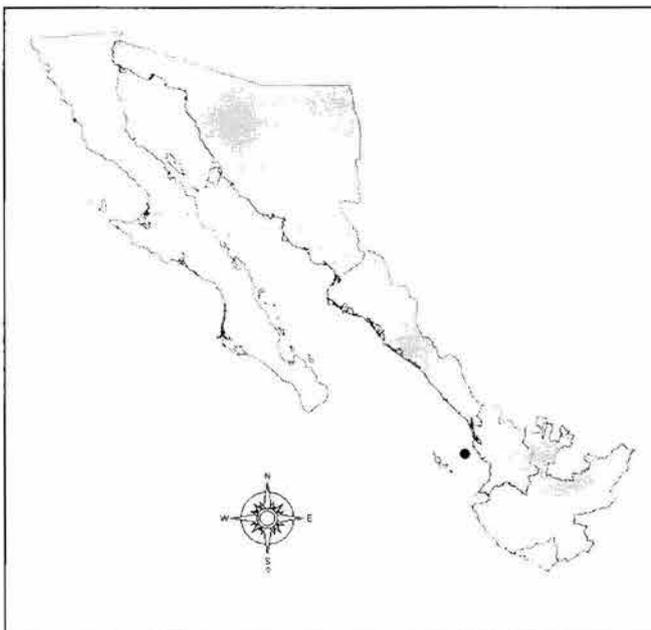
MNCN-1.01/239, isla Isabel (Nayarit), 21°46'35"N, 105°51'42"W, profundidad 20 m, 21/11/99, perforando coral muerto. LEB-ICML-UNAM-417, isla Isabel (Nayarit), 21°46'35"N, 105°51'42"W, profundidad 20 m, 21/11/99, perforando coral muerto.

**Descripción.** Esponja que crece solo en fase alfa, con pequeñas papilas de 0.5 a 0.9 mm en diámetro, muy regulares en su forma. Estas son raramente visibles externamente, y nunca se fusionan. La especie perfora coral y forma cavidades

regulares o irregulares de 0.8 a 1.3 mm en tamaño. La esponja preservada en alcohol es color amarillo pálido.

**Material esquelético.** diferentes tipos de espículas: 1. Anfiásteres con siete actinas microespinadas a cada lado del tallo (Lámina 2.11. A), con dos formas distintas, unos con espinas gruesas, que terminan en rebordes espinosos con puntas terminales agudas (18.7-21 largo por 13-13.5  $\mu\text{m}$ ), y otros son anfiásteres más delgados, con espinas cónicas pequeñas (10.5-23 por 7.5-16.5  $\mu\text{m}$ ); 2. Oxiásteres lisos con un centro pequeño. Estos son bi-radiados semejando alas de pájaros, tri-radiados, tetra-radiados o simétricos con seis espinas (Lámina 2.11. B). Las espinas miden 16-49.5 por 2-2.5  $\mu\text{m}$ ; 3. Oxas centrotilotas ligeramente espinadas (Lámina 2.11. C, D) en dos categorías de tamaño: a) 30-46.5 por 3  $\mu\text{m}$ ; b) 133.5-270 por 5-6.7  $\mu\text{m}$ ; 4. Oxas lisas.

**Distribución.** Isla Isabel (Fig. 2.12.) (Pacífico mexicano) perforando un trozo de coral muerto a una profundidad de 20 m (Carballo et al. 2004a).



**Fig. 2.12.** Distribución de Carballo, Cruz-Barraza & Gómez, 2004 en el golfo de California (●= registros del presente estudio).

**Comentarios.** Ver los comentarios en *Thoosa mismalolli*.

***Thoosa mismalolli*** Carballo, Cruz-Barraza & Gómez, 2004.

Fig. 2.13.; Lámina 2.12.; Lámina 2.13.; Tabla 13

**Sinonimia.**

*Thoosa mismalolli* Carballo et al., 2004a (en prensa).

**Material examinado.**

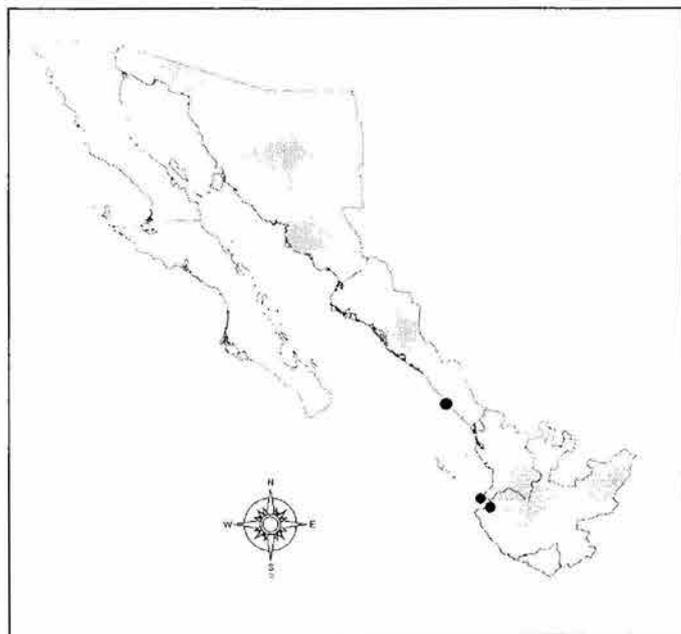
MNCN-1.01/240, Los Arcos (Mismaloya, Jalisco), 20°32'73"N, 105°18'47"W, intermareal, 23/01/01, perforando coral muerto. LEB-ICML-UNAM-361, Los Arcos (Mismaloya, Jalisco), 20°32'73"N, 105°18'47"W, intermareal, 23/01/01, perforando coral muerto. LEB-ICML-UNAM-483, antiguo Corral del Risco (Punta Mita, Nayarit), 20°46'20"N, 105°32'49"W, profundidad 4 m, 06/04/02, perforando coral muerto. LEB-ICML-UNAM-524, Los Arcos (puerto Vallarta, Jalisco), 20°32'73"N, 105°18'47"W, profundidad 4 m, 10/04/02, perforando una concha de *Crassostrea* sp. LEB-ICML-UNAM-1066, isla Pájaros 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°15'13"N, 106°28'52"W, profundidad 3 m, 26/02/02.

**Descripción.** Esponja excavadora, que perfora principalmente coral y conchas de moluscos. Solo se ha encontrado en fase de crecimiento alfa. Las papilas son pequeñas, de 1.3 a 3.5 mm en diámetro, la mayoría son frecuentemente de forma redonda, y están separadas entre si de 0.5 a 2 mm. La fusión entre papilas no se ha observado. La especie es muy difícil de observar *in situ* debido al tamaño tan pequeño de sus papilas. Sin embargo, el tejido anaranjado brillante de la esponja se observa con facilidad cuando se fragmenta el coral.

**Material esquelético.** Presenta: 1. Anfiásteres tilotes con 14 nódulos, siete a cada lado del tallo, que pueden separarse en dos formas distintas: a) anfiásteres con tilote grueso y espinas muy reducidas o muy cortas (Lámina 2.12.), en algunos casos los nódulos presentan la superficie verrugosa (19.5-24 µm de longitud por 10.5-18 µm de

ancho); (9-18  $\mu\text{m}$  de longitud por 6-10.5  $\mu\text{m}$  de ancho) y b) anfiásteres delgados, con la superficie verrugosa. 2. También presentan oxiásteres en dos categorías (Lámina 2.13. A): a) el tipo reducido, con espinas lisas y microespinadas con centro alargado e irregular, éstos son de forma bi-radial, tri-radial y tetra-radial, las espinas miden 21-30 por 1.5-3  $\mu\text{m}$ ; b) oxiásteres en formas simétricas con seis espinas cada una de 13.5-15 por 2.5  $\mu\text{m}$ . Algunos oxiásteres tienen espinas microespinadas, y extremos abultados 3. Oxas centrotilotas lisas y/o espinadas, con una longitud de 69 a 70.5 por 1.5-3  $\mu\text{m}$ . Las oxas pueden terminar en punta aguda o roma. También puede aparecer tilostilos delgados en baja proporción (Lámina 2.13. B). Estos miden 254 X 4  $\mu\text{m}$  en promedio (7  $\mu\text{m}$  la anchura de cabeza) (Tabla 13).

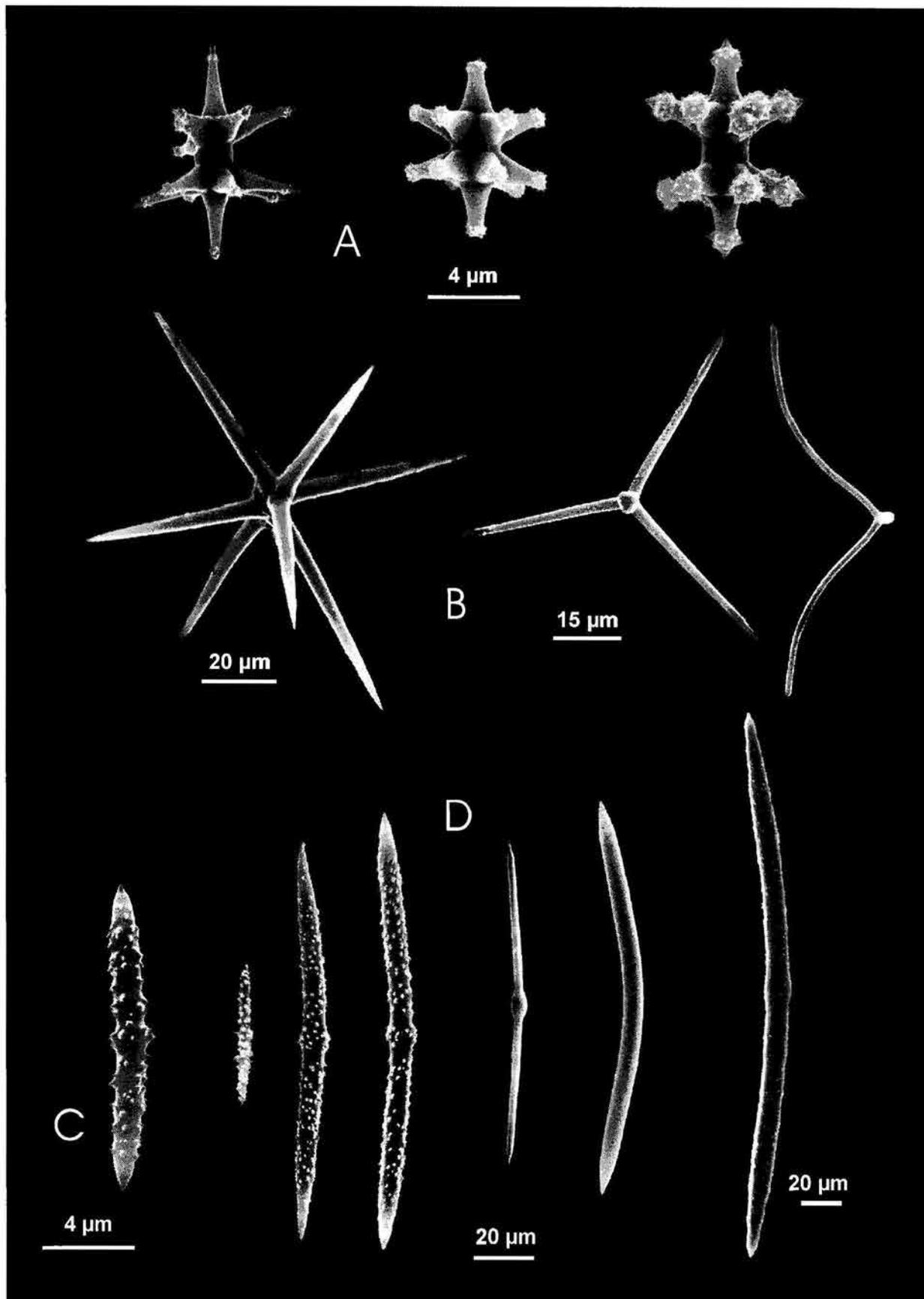
**Distribución.** La especie se distribuye en el golfo de California en la bahía de Mazatlán, Sinaloa y en la bahía de Banderas, Jalisco (Fig. 2.13.) (Carballo et al. 2004a).



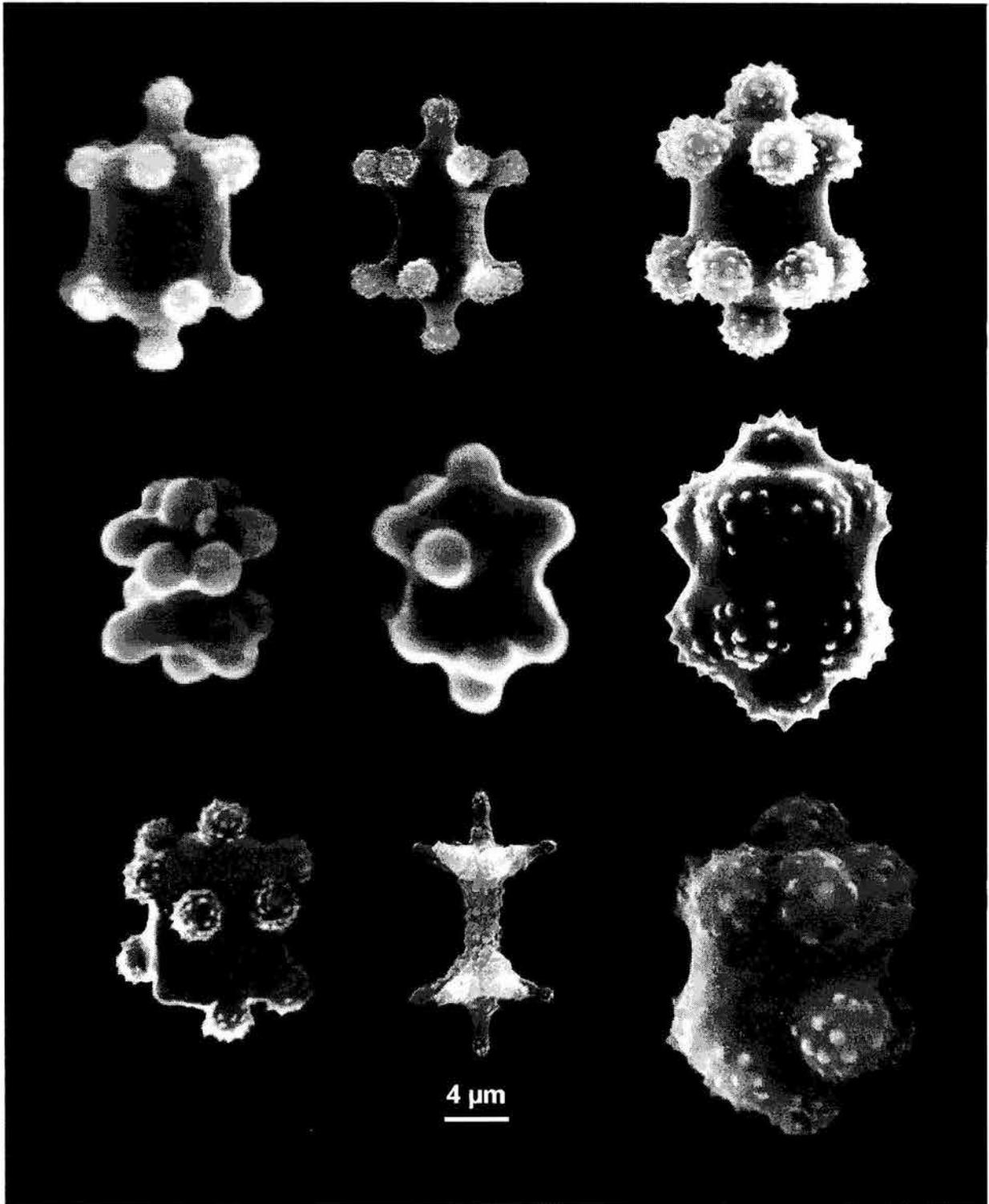
**Fig. 2.13.** Distribución de *Thooosa mismalolli* Carballo, Cruz-Barraza & Gómez, 2004 en el golfo de California (●= registros del presente estudio).

**Comentarios.** Existen muy pocos reportes del género *Thoosa* alrededor del mundo: *T. mollis*, Volz, 1939; *T. armata*, Topsent, 1904; *T. cactoides*, Hancock, 1849; *T. bulbosa*, Hancock, 1849; *T. fisheri*, Topsent, 1904; *T. amphiasasterina*, Topsent, 1920; sin mencionar la errónea asignación de nombres, como el de *T. hancocki* (= *Cliotheoosa hancocki*) (Topsent, 1887), así como otras especies de *Thoosa* que tienen una espiculación diferente no propia del género, como es el caso de *Thoosa socialis* (Carter, 1880) con discos redondos rugosos y microespinados. Por otro lado, todas estas especies se localizan en un área geográfica lejana la cual no tiene nada que ver con la presente localidad en el Pacífico. Es difícil intentar una comparación entre las diferentes especies de *Thoosa*, debido a que las colecciones son demasiado antiguas o se encuentran perdidas (Rützler & Stone 1986). Una especie cercana a *Thoosa calpulli*, es *T. armata* de Topsent, 1891 que tiene tilostilos (que no se encuentran en *Thoosa calpulli*, y anfiásteres con una ornamentación muy diferente; *Thoosa calpulli* presenta pequeñas espinas cónicas, al contrario con *T. armata* que tiene espinas más grandes y curvadas. Otra especie cercana es *Thoosa amphiasasterina* Topsent, 1920 que tiene anfiásteres muy similares, sin embargo, *T. amphiasasterina* no tiene oxiásteres ni oxas centrotilotas. La especie más cercana a *Thoosa mismalolli* parece ser *T. bulbosa* Hancock, 1849 del Indo-Pacífico. Sin embargo, esta especie tiene oxiásteres reducidos con espinas muy grandes (70 µm) y sin oxas centrotilotas.

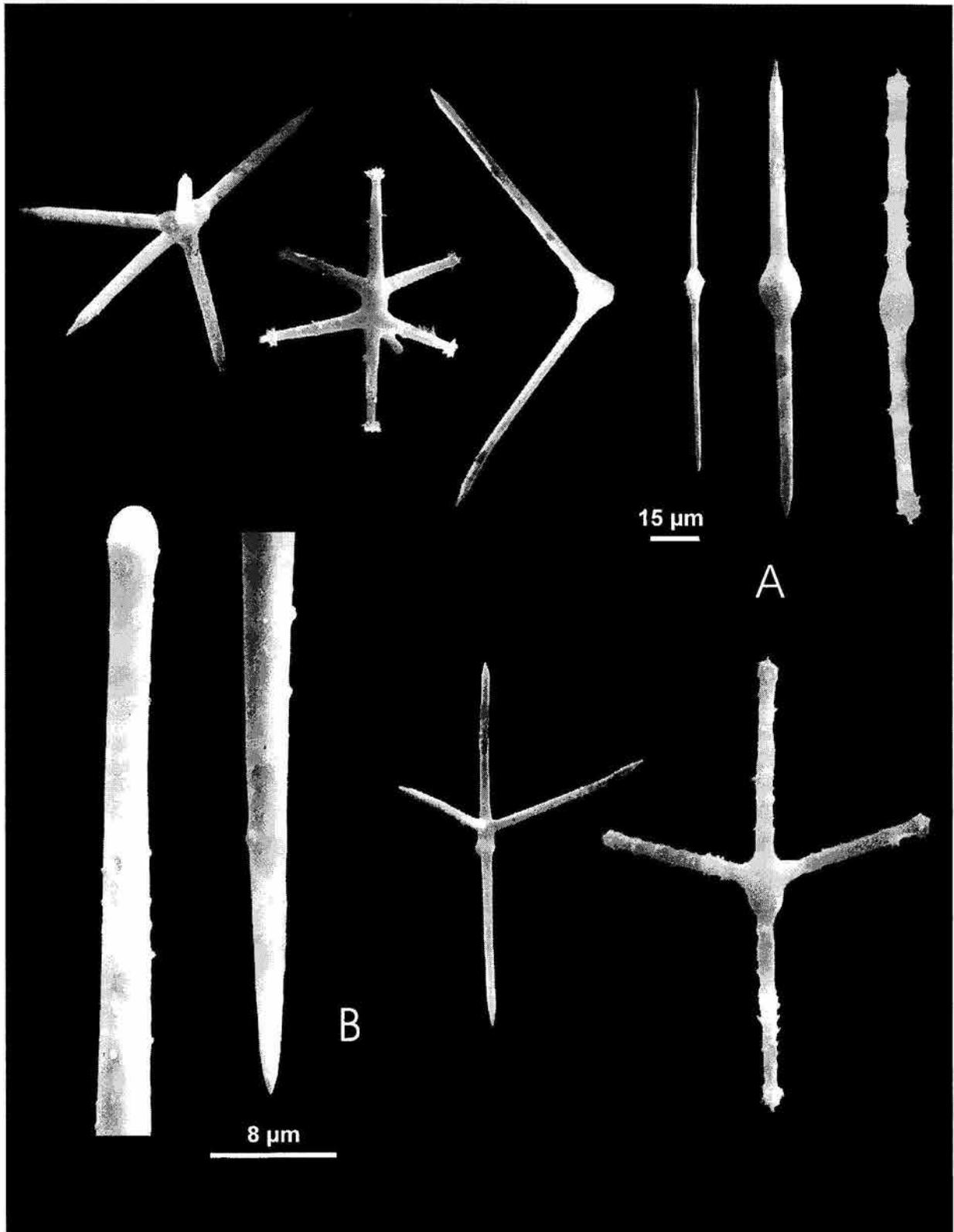
Las dos especies se encuentran perforando sustratos calcáreos en la fase de crecimiento alfa. Ambas especies se distinguen por su pequeño tamaño y la forma de sus espículas.



**Lámina 2.11.** *Thoosa calpulli* Carballo, Cruz & Gómez, 2004. **A.** Anfiásteres con las actinas microespinadas; **B.** Oxiásteres en distintas formas; **C.** Pequeña oxa microespina; **D.** Oxas microespinadas, lisas y centrotilete.



**Lámina 2.12.** *Thoosa mismalolli* Carballo, Cruz & Gómez, 2004. Anfiásteres en distintas formas.



**Lamina 2.13.** *Thoosa mismalolli* Carballo, Cruz & Gómez, 2004. **A.** Oxiásteres y oxas en distintas formas; **B.** Cabeza y punta de un tilostilo.

***Sphaciospongia* Marshall, 1892.**

Especie tipo: *Alcyonium vesparium* Lamarck, 1814.

**Diagnosis.** Clionidae que pueden alcanzar grandes dimensiones. Como característica principal presentan pequeñas perforaciones agrupadas en pequeñas áreas en la superficie de la esponja, y ósculos simple, múltiples, o con tabiques internos. En el ectosoma, hay numerosos tilostilos robustos que forman una densa red tangencial, con espirásteres diminutos y anfiásteres derivados de espirásteres; estos últimos también se localizan recubriendo los canales internos. En el coanosoma los tilostilos se presentan densamente esparcidos. Los tilostilos pueden modificarse a estilos, tilostrongilos y estrongilos. En una fase temprana de crecimiento estas esponjas son perforadoras que forman cavidades grandes, llenas de tejido y no una serie de cámaras separadas como hacen otras clionas (Rützler 2002a).

***Sphaciospongia ruetzleri* Carballo, Cruz-Barraza & Gómez, 2004.**

Fig. 2.14.; Lámina 2.14.; Lámina 2.38. D

**Sinonimia.**

*Sphaciospongia ruetzleri* Carballo et al., 2004a (en prensa).

**Material examinado.**

Holotipo MNCN-1.01/241, Peña de La Virgen (San Blas, Nayarit), profundidad 4.5 m, sobre rocas en fondos arenosos. 22/11/99. paratipo: LEB-ICML-UNAM-69, Peña de La Virgen (San Blas, Nayarit), 21°31'05"N, 105°20'05"W, profundidad 4.5 m, 22/11/99, sobre rocas en fondos arenosos.

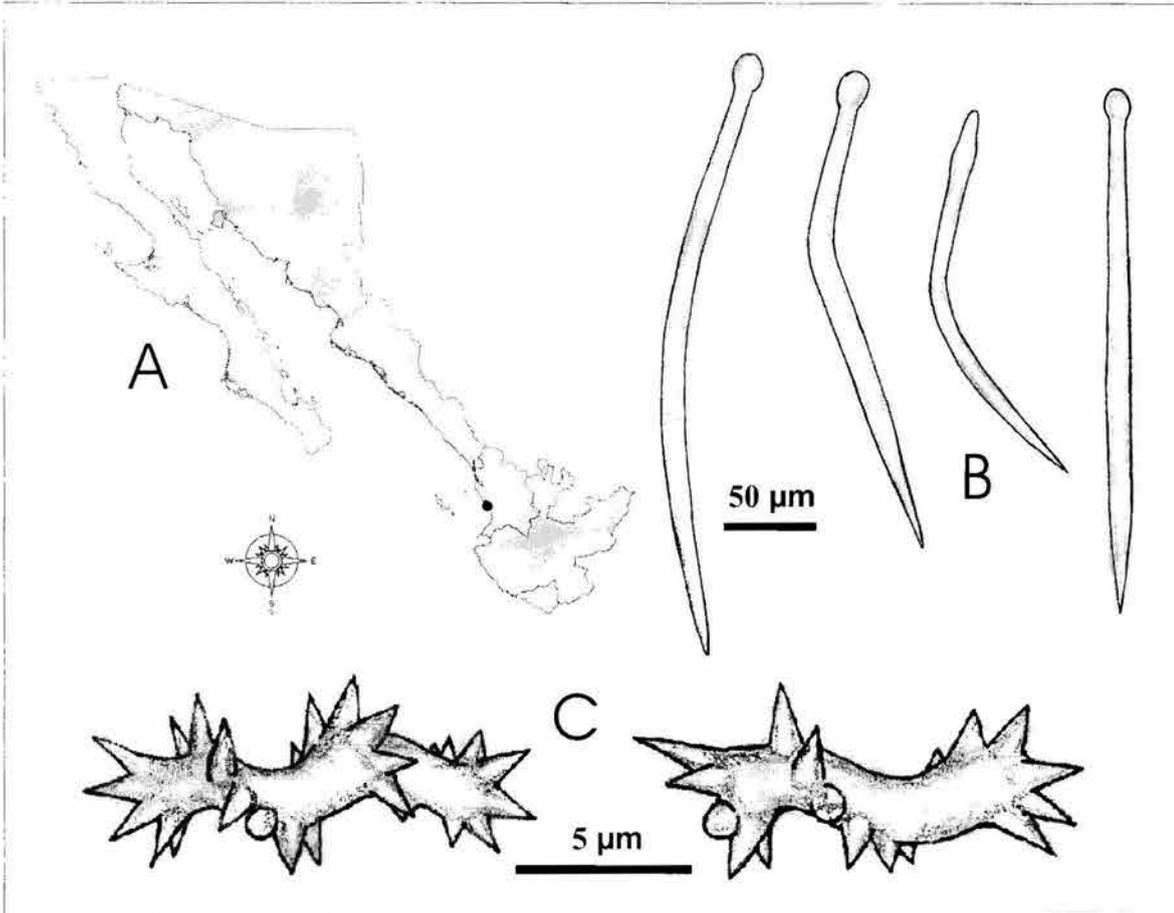
**Descripción.** Esponja masiva de gran tamaño, con un espesor de 8 cm, cubriendo un área máxima de 50 x 18 cm. La superficie de la esponja es lisa al tacto. Los ósculos son escasos pero grandes, aproximadamente 15 mm de diámetro, y están situados en elevaciones características (2-3.5 cm alto) con apariencia de pequeños volcanes

donde pueden confluir hasta 12 pequeños canales exhalantes. Los ósculos presentan frecuentemente separaciones internas. Los poros inhalantes se encuentran en áreas en forma de criba que contienen entre 9 y 16 poros de 2 a 3 mm en diámetro (Lámina 2.38. D). Estas áreas cribosas están dispersas por la superficie. La consistencia es muy firme. El ectosoma no es desprendible. El coanosoma es cavernoso, y en él se aprecian canales de 0.3 a 1.7 cm de diámetro, y con aproximadamente 6 cm de longitud. El ectosoma en vida es púrpura y el coanosoma es ocre. Preservada en alcohol es castaño oscuro.

**Material esquelético.** Las megascleras son tilostilos gruesos, la mayoría ligeramente curvados, con una cabeza bien diferenciada (Fig. 2.14. B; Lámina 2.14. A, B). Los tilostilos miden 105-(283)-437.5  $\mu\text{m}$  longitud, 2.5-(12.9)-17.5  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo y 5-(13.7)-18.8  $\mu\text{m}$  de diámetro de la cabeza. A pesar del amplio intervalo en la longitud de los tilostilos el histograma de frecuencia mostró sólo una clase del tamaño. Los espirásteres son cortos y gruesos de 10-(13)-20  $\mu\text{m}$  de longitud, algunos son ondulados, y otros son casi rectos (Fig. 2.14. C, Lámina 2.14. C). Estos son muy escasos, y es necesario revisar un trozo grande de esponja para encontrarlos.

**Distribución.** Solamente se ha encontrado en la Peña de La Virgen, San Blas, Nayarit (Fig. 2.14. A) (Carballo et al. 2004a).

**Comentarios.** Ver los comentarios en *Spheciospongia incrustans*.



**Fig. 2.14.** *Spheciospongia ruetzleri* Carballo, Cruz-Barraza & Gómez, 2004. A. Distribución en el golfo de California (●= registros del presente estudio); B. Tilostilos; C. Espirásteres.

***Spheciospongia incrustans* Carballo, Cruz-Barraza & Gómez, 2004.**

Fig. 2.15.; Lámina 2.15.; Lámina 2.38. E, F; Tabla 14

**Sinonimia.**

*Spheciospongia incrustans* Carballo et al., 2004a (en prensa).

**Material examinado.**

Holotipo MNCN-1.01/305, Conchas Chinas (puerto Vallarta, Jalisco), 20°35'16"N 105 14'42"W, profundidad 4 m, 08/10/02. Paratipo BMNH-2003.6.27.3, Conchas Chinas (puerto Vallarta, Jalisco), 20°35'16"N, 105 14'42"W, profundidad 4 m, 08/10/02. LEB-ICML-UNAM-360, Los Arcos (puerto Vallarta, Jalisco), 20°32'73"N, 105°18'47"W, profundidad 2 m, 23/01/01. LEB-ICML-UNAM-475, antiguo Corral del Risco (Punta Mita, Nayarit), 20°46'20"N, 105°32'49"W, profundidad 4 m, 06/04/02. LEB-ICML-UNAM-499, Los Arcos (Mismaloya, Jalisco), 20°32'73"N, 105°18'47"W, profundidad 2 m, 08/04/02. LEB-ICML-UNAM-514, Playa los Muertos (Sayulita, Nayarit), 20°52'29N, 105°26'72", profundidad 8 m, 09/04/02. LEB-ICML-UNAM-559, Los Arcos (Mismaloya, Jalisco), 20°32'73"N, 105°18'47"W, profundidad 8 m, 10/04 02. LEB-ICML-UNAM-574, isla redonda (Marietas, Nayarit), 20°42'04"N, 105°33'89"W, profundidad 3 m, 04/10/02. LEB-ICML-UNAM-599, Tecichitán (Nayarit) 20 43'54"N, 105 24'44"W, profundidad 10 m, 05/10/02. LEB-ICML-UNAM-602, isla redonda (Marietas, Nayarit), 20°42'04"N, 105°33'89"W, profundidad 10 m, 04/10/02. LEB-ICML-UNAM-614, isla redonda (Marietas, Nayarit), 20°42'04"N, 105°33'89"W, profundidad 8 m, 04/10/02, en cueva. LEB-ICML-UNAM-622, Conchas Chinas (puerto Vallarta, Jalisco), 20°35'16"N, 105 14'42"W, profundidad 4 m, 08/10/02. LEB-ICML-UNAM-639, Playa los Muertos (Sayulita, Nayarit), 20°52'29N, 105°26'72", profundidad 8 m, 09/10/02. LEB-ICML-UNAM-851, Majahuita (Jalisco) 20°29'06"N, 105°35'03"W, profundidad 8 m, 08/06/03.

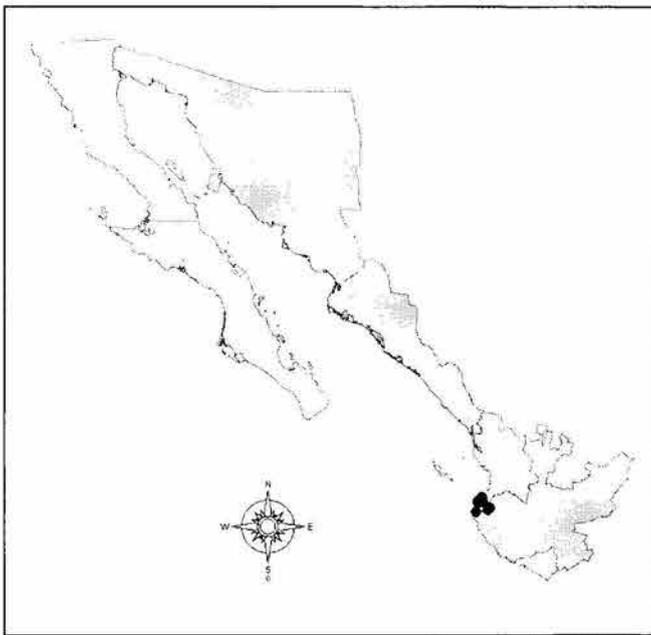
**Descripción.** Esponja incrustante, de 1 a 4.5 cm de espesor, con una porción del cuerpo de hábito endolítico (Lámina 2.38. E, F). La especie también puede extenderse sobre el sustrato alcanzando una cobertura de 20 X 14 cm. Los poros en forma de criba tienen 1 a 4 mm de diámetro, y están agrupados en pequeñas áreas de 3.2 cm<sup>2</sup> (con 3 a 9 poros). Estos poros están presentes incluso en los ejemplares más pequeños. El color en vida es púrpura.

**Material esquelético.** Las megascleras son tilostilos curvados y robustos, con pequeñas cabezas, en su mayoría de forma ovoide, y en algunos casos casi ausentes. Las cabezas también son mucronadas (Lámina 2.15. A). El tallo se curva en la mitad de su longitud. También aparecen tilostilos frecuentemente con una punta corta y aguda, en general miden 105-(285)-335 µm de longitud, 1.3-(8)-11.3 µm de diámetro del tallo y 5-(9.4)-17.5 µm de diámetro de la cabeza. Las microscleras son

de dos tipos, espirásteres delgados, con muchas espinas distribuidas uniformemente a lo largo del tallo, de 2 a 5 giros, y anfiásteres cortos, robustos y rectos con espinas largas, irregulares y lisas, los cuales a menudo tienen puntas bífidas (Lámina 2.15. B), miden 6.3-(14)-25  $\mu\text{m}$  (Tabla 14).

**Estructura esquelética.** Los tilostilos se disponen en haces que se ramifican hacia la superficie, donde las espículas sobresalen en penachos. Los espirásteres se encuentran por toda la esponja.

**Distribución.** En el golfo de California, en bahía de Banderas, Jalisco y en Sayulita, Nayarit (Fig. 2.15.) (Carballo et al. 2004a).



**Fig. 2.15.** Distribución de *Spheciospongia incrustans* Carballo, Cruz-Barraza & Gómez, 2004 en el golfo de California (●= registros del presente estudio).

**Comentarios.** La especie más parecida a *Spheciospongia ruetzleri* Carballo et al., 2004a es *S. vesparium* Lamarck, 1815. sin embargo *S. ruetzleri* presenta tilostilos más

cortos y más robustos (283 x 13  $\mu\text{m}$  en promedio) que *S. vesparium* (368 x 9.2  $\mu\text{m}$  en promedio) (Vicente et al. 1991). Además, la morfología de los espirásteres es distinta entre ambas especies. *S. ruetzleri* presenta espirásteres cortos, espesos y ligeramente ondulados, mientras que en *S. vesparium* son delgados y ondulados (ver Vicente et al. 1991) otra especie parecida es *Sphaciospongia confoederata* de Laubenfels, 1932 la cual es similar en forma y en el tamaño y la morfología de los tilostilos (222.5 a 320  $\mu\text{m}$  de longitud; 282.5  $\mu\text{m}$  en promedio, 3.8 a 12.5  $\mu\text{m}$  de ancho del tallo (8.9  $\mu\text{m}$  en promedio) y la cabeza de 5 a 10  $\mu\text{m}$  de ancho (12.5  $\mu\text{m}$  en promedio). Sin embargo, la presencia de espirásteres en *S. ruetzleri* (ausentes en *S. confoederata*) separa claramente ambas especies. Para realizar la comparación del material esquelético se reviso el material tipo (*Sphaciospongia confoederata* de Laubenfels, 1932 holotipo USNM-21487, *Sphaciospongia confoederata* de Laubenfels, 1932 paratipo BMNH-28.8.22.50.) Se podría pensar que debido a la escasez y al tamaño pequeño de los espirásteres podrían haber sido pasados por alto por de Laubenfels. Sin embargo el holotipo y el paratipo de esta especie fueron examinados minuciosamente y no se encontraron espirásteres.

Las especies *Sphaciospongia ruetzleri* y *Sphaciospongia incrustans* difieren entre si en la forma externa y en la morfología de su espirásteres. La especie más cercana a *S. incrustans* parece ser *S. cuspidifera*, la cual presenta una especulación parecida. Sin embargo, *S. cuspidifera* tiene una morfología externa muy diferente a la de *S. incrustans*, tiene forma de crecimiento erguido único con depresiones cilíndricas sin aperturas acuíferas pronunciadas (Vicente et al. 1991), esta especie fue recientemente transferida al género *Cervicornia* (Rützler & Hooper 2000).

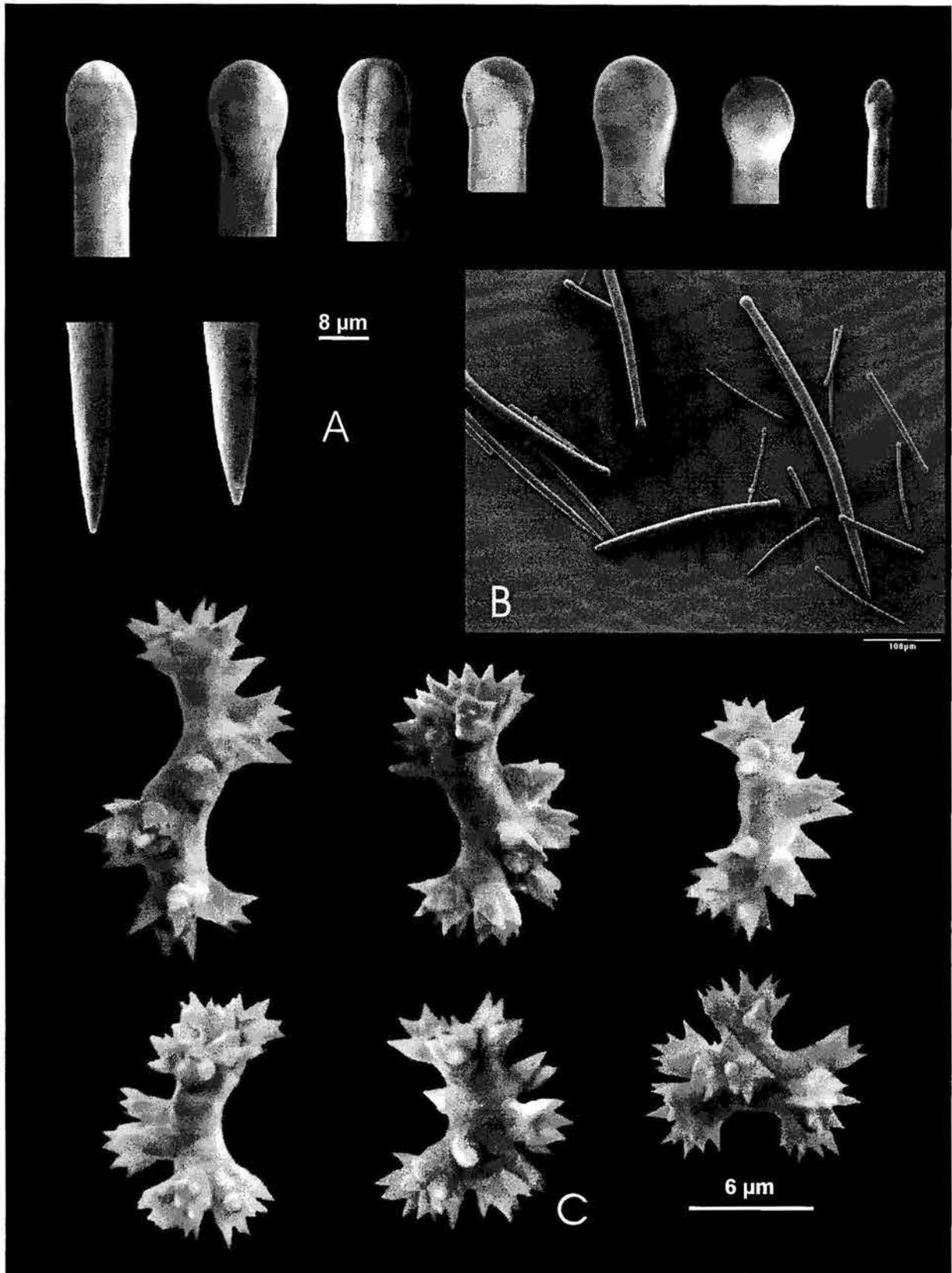


Lámina 2.14. *Spheciospongia ruetzleri* Carballo, Cruz & Gómez, 2004. A. Cabezas y puntas de los tilostilos; B. Tilostilos; C. Espiráteres.

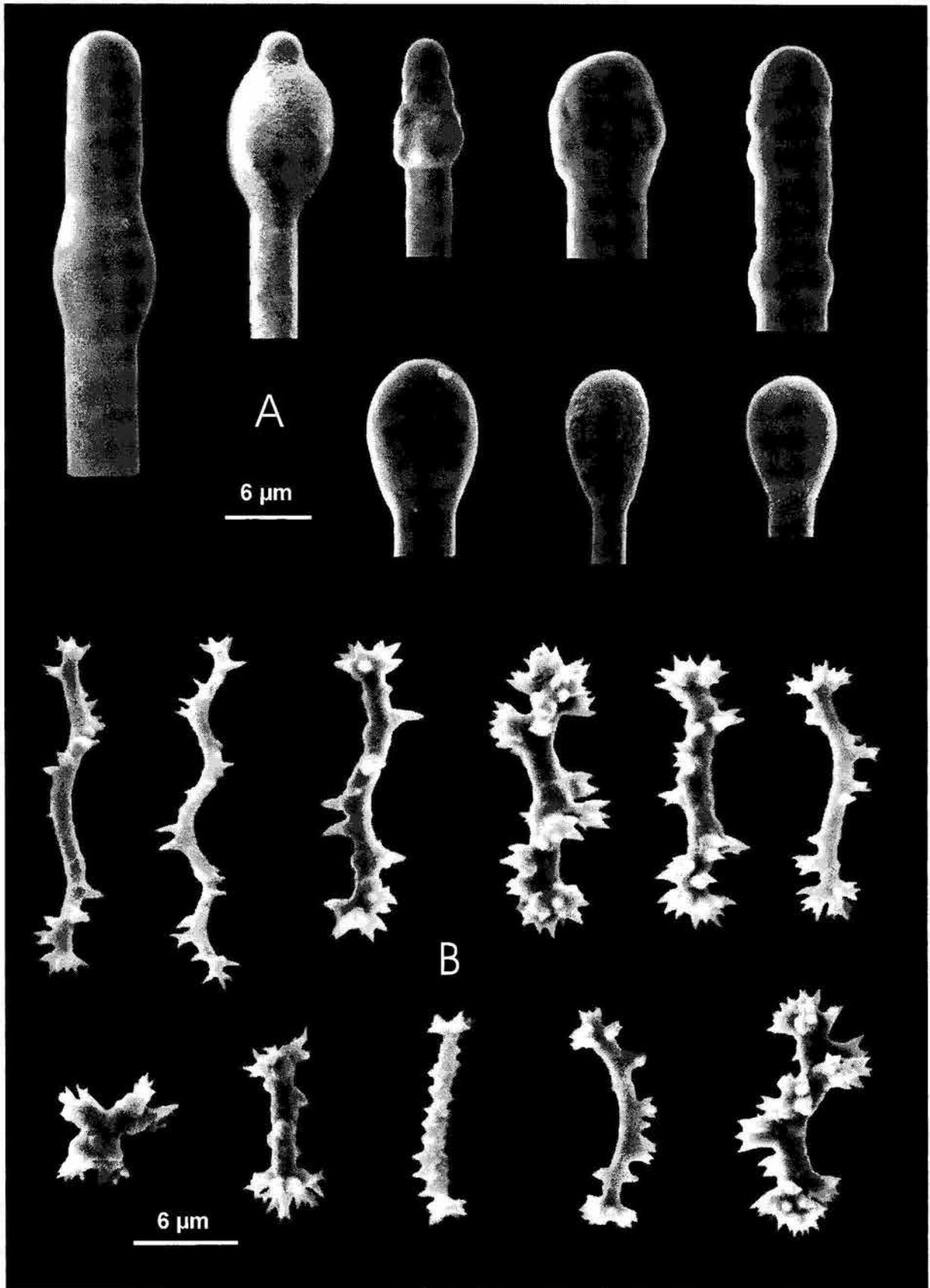


Lámina 2.15. *Spheciospongia incrustans* Carballo, Cruz & Gómez, 2004. A. Cabezas de los tilostilos; B. Espirásteres.

### Familia **Placospongiidae** Gray, 1867.

**Diagnosis.** Hadromerida con tilostilos como megascleras y selenásteres o formas de anfiásteres y esterrásteres (anfinolásteres) como microscleras primarias, estas últimas forman placas corticales poligonales. Las placas están separadas por surcos ectosómicos contráctiles donde se encuentran ósculos y ostiolos. Los tilostilos se disponen en haces radiales, desde la base hacia la superficie y soportan los márgenes de las placas corticales. Las microscleras accesorias incluyen espirásteres, esferásteres y esférulas (Rützler & Hooper 2000).

### Género **Placospongia** Gray, 1867

**Diagnosis.** Placospongiidae incrustante o lobulada, a veces con ramificaciones. La superficie está cubierta característicamente por placas corticales lisas separadas por surcos contráctiles. El tamaño de las pequeñas placas es de 25 cm<sup>2</sup> como media, con un espesor de 2 mm. El color en vida varía desde marrón rojizo a casi negro. Tiene una estructura esquelética radial, los haces de tilostilos se disponen desde una corteza basal (formado por selenásteres) o de un eje central (en ejemplares con ramificaciones) hacia el córtex, soportando los márgenes de las placas corticales. Las megascleras son tilostilos en dos categorías (los más cortos se encuentran en el ectosoma), las microscleras incluyen selenásteres del córtex y la capa basal (o el eje central) y espirásteres del coanosoma y ectosoma, esferásteres y esférulas. Las etapas de desarrollo de selenásteres se localizan a lo largo del coanosoma (Rützler 2002b).

### ***Placospongia carinata*** (Bowerbank, 1858).

Fig. 2.16.; Lámina 2.16.; Lámina 2.39. A, B; Tabla 15

#### **Sinonimia.**

*Geodia carinata* Bowerbank, 1858: 308, pl. 25, Fig. 19, pl. 26, Fig. 10.

*Placospongia intermedia* Sollas, 1888: 272.

*Placospongia mixta* Thiele, 1900: 72, pl. 3, Fig. 25.

*Placospongia carinata*.- Green & Gómez, 1986: 279, Fig. 23-28.

#### **Material estudiado.**

LEB-ICML-UNAM-78, isla Piedras blancas (San Blas-Nayarit) 21°31'05"N 105°20'05"W, profundidad 5 m, 22/11/99, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-320, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N 106°27'43"W, profundidad, 6 m, 20/02/01, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-332, Punta Cazón (bahía Kino, Sonora) 28°52'20"N 112°02'01"W, profundidad 2 m, 28/04/01, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-439, isla Pájaros 1 (Mazatlán, Sinaloa) 23°15'29"N, 106°28'25"W, profundidad 10 m, 15/02/02, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-513, Playa los Muertos (Sayulita, Nayarit) 20°52'29"N, 105°26'72"W, profundidad 5 m, 09/04/02, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-572, isla Redonda (Marietas, Nayarit) 20°42'04"N, 105°33'89"W, profundidad 10 m, 04/10/02, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-623, Conchas Chinas (puerto, Vallarta) 20°35'16"N, 105 14'42"W, profundidad 5 m, 08/10/02, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-735, Paraje Viejo (Guaymas, Sonora) 27°52'20"N, 110°52'08"W, profundidad 5 m, 26/11/02, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-764, isla Las Gringas (Guaymas, Son) 27°53'5"N, 110°57'55"W, profundidad, 12 m, 27/11/02, sobre roca.

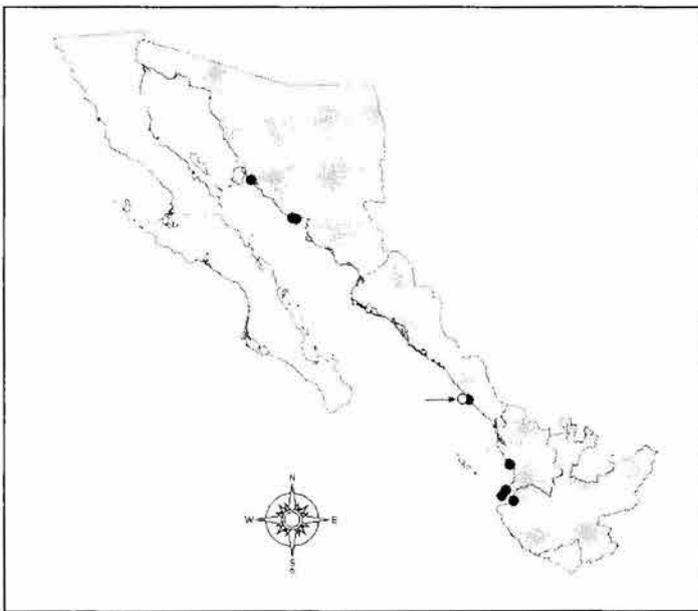
**Descripción.** Esponja incrustante de 0.2 a 8 mm de espesor que se extiende sobre una superficie máxima 11.5 x 35 cm. La superficie es lisa a simple vista, pero ligeramente rugosa al tacto, y se caracteriza por estar dividida en placas corticales irregulares (0.3 a 1.4 cm), generalmente de forma poligonal (Lámina 2.39. A, B). Los límites de las placas están engrosados, y se encuentran ligeramente elevados de la superficie entre 0.65 y 2 mm. Las placas están separadas entre si por surcos contráctiles (de 0.1 a 1 mm de ancho), donde generalmente se encuentran ósculos y ostiolas. Los ósculos son de forma circular u ovalada y están ligeramente elevados, sin embargo, se contraen al cerrarse las placas cuando muere la esponja. Tanto la base como el ectosoma tienen una consistencia rígida, mientras que el coanosoma y los surcos tienen una consistencia suave y carnosa. El color en vida va desde el rojo oscuro, (rojo-naranja, naranja, pardo rojizo) hasta el pardo oscuro en el exterior, mientras que el interior generalmente es amarillo. Preservada en alcohol la corteza es pardo claro u oscuro y el coanosoma es beige.

**Material esquelético.** Las megascleras son tilostrongilos y tilostilos (Lámina 2.16. A, B). Los tilostrongilos son rectos con la cabeza bien formada de forma ovalada o esférica, aunque algunos presentan deformaciones. Estos terminan en punta redonda o mucronada, miden 102-(664)-975  $\mu\text{m}$  de longitud, 3.8-(10.5)-17.5  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo y 7.5-(14.3)-20  $\mu\text{m}$  de diámetro de la cabeza. Los tilostilos son gruesos y delgados, rectos o con el tallo ligeramente curvado en el centro de la espícula. En estos casos las cabezas están poco marcadas, y presentan comúnmente deformaciones. Terminan en punta acerada, miden 145-(251)-485  $\mu\text{m}$  de longitud, 2.5-(6.8)-12.5  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo y 5-(8.6)-15  $\mu\text{m}$  de diámetro de la cabeza. Las microscleras son selenásteres (esterrásteres), espirásteres, microstrongilos microespinados y esferásteres. Los selenásteres se presentan en diferentes etapas de crecimiento. En las primeras etapas generalmente son delgados y rectos con espinas largas. En etapas posteriores toman una forma esférica u ovoide con las espinas más cortas y con un pequeño hueco al centro de la espícula (Lámina 2.16. E), miden 27.5-(53)-75  $\mu\text{m}$  de diámetro. Los espirásteres de formas distintas en diversos ejemplares, pueden ser rectos y cortos con espinas largas (anfiáster), o mas largos y ondulados (2-4 ondulaciones) con espinas cónicas cortas (Lámina 2.16. C), miden 13.8-(24)-40  $\mu\text{m}$  de longitud. Los microstrongilos microespinados son rectos u ondulados (Lámina 2.16. D), miden 5-(9.8)-18  $\mu\text{m}$  de longitud. En algunos ejemplares se encontraron pequeños esferásteres con bastantes espinas cónicas pequeñas, los cuales miden 10-(16.5)-20.5  $\mu\text{m}$  de diámetro. (Tabla 15).

**Estructura esquelética.** El ectosoma es una corteza constituida por una acumulación de selenásteres fuertemente compactados, con un grosor de 0.13 a 1.68 mm. El coanosoma está formado haces de strongilos y tilostilos ascendentes que se introducen en la corteza ectosómica o sobresalen por los surcos hacia la superficie. Estos son más gruesos cerca de la base, con diámetros comprendidos este 100 a 300  $\mu\text{m}$ , adelgazándose hasta 80  $\mu\text{m}$  cerca de la superficie. Todos los tipos diferentes de microscleras se encuentran en el coanosoma. La base de la esponja también está

formada por una corteza de esterráteres.

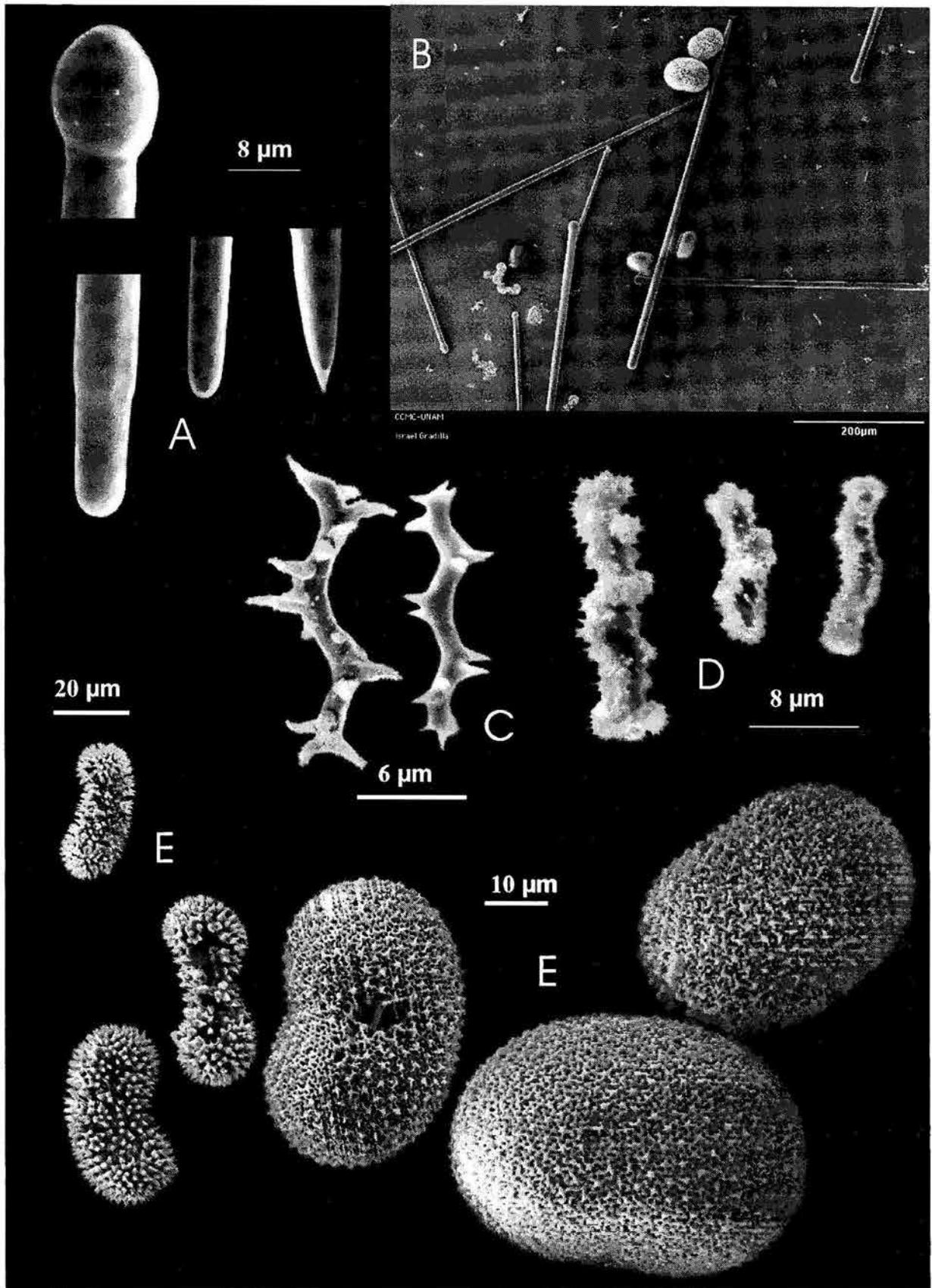
**Distribución y autoecología.** Esta especie se encuentra en el Atlántico americano al oeste de Florida, Caribe y Panamá; Pacífico Americano: Costa Rica, México, Panamá; Indo-Pacífico oeste: Madagascar, Arabia, Ceylán, océano Índico y el estrecho de Torres entre Australia y nueva Guinea. En el golfo de California fue citada, por Green & Gómez (1986) en Mazatlán (Sinaloa). Nuestros ejemplares fueron recolectados desde Punta Cazón (Sonora) hasta Conchas Chinas en puerto Vallarta (Jalisco) (Fig. 2.16.), con una distribución batimétrica entre 2 y 12 m de profundidad, siempre en forma incrustante y sobre roca. La especie también ha sido citada en forma ramosa (Sollas 1888, Hechtel 1965), generalmente sobre rocas (Little 1963) y objetos duros (Hechtel 1965).



**Fig. 2.16.** Distribución de *Placospongia carinata* (Bowerbank, 1858) en el golfo de California (●= registros del presente estudio; ○= citas de otros autores).

**Comentarios.** *Placospongia carinata* (Bowerbank 1858) es una de las tres especies actualmente válidas (*P. melobesiodes* Gray, 1867, *P. decorticans* Hanitsch, 1895), de las seis que se han descrito dentro de este género (Vosmaer & Vernhout 1902,

Rützler 2002). Particularmente, algunos de nuestros ejemplares presentan microscleras de tipo esferáster los cuales también son comunes en *P. melobesioides*. Sin embargo, Vosmaer & Vernhout (1902) consideran que la presencia o ausencia de esferásteres no es un carácter constante en esta especie y que tanto en *P. carinata* como en *P. melobesioides* los esferásteres nunca son abundantes, en algunos ejemplares son muy raros, mientras que en otros no se encuentran.



**Lámina 2.16.** *Placospongia carinata* Bowerbank, 1858. **A.** Cabeza y puntas de los tilostilos; **B.** Diferentes tipos de espículas; **C.** Espirásteres; **D.** Microstrongilos microespinado; **E.** Selenásteres.

Familia **Spirastrellidae** Ridley & Dendy, 1886.

**Diagnosis.** Hadromerida de forma incrustante, con una capacidad perforadora en las primeras fases de crecimiento, pero con hábito endolítico en la fase adulta. En la superficie es siempre evidente un sistema de canales exhalantes (obvia en esponjas vivas y contraídos en ejemplares preservados) que convergen en los ósculos. El esqueleto está constituido por megascleras, formando haces ascendentes dispuestos en forma radial, con densas capas de microscleras en la zona del ectosoma y como capa basal. Las megascleras son principalmente tilostilos, los cuales forman haces que comienzan en la base de la esponja y terminan en forma de penacho (con las puntas hacia fuera) en el ectosoma, o sobresalen más allá de la superficie de la esponja. Algunas megascleras se disponen al azar en el coanosoma. Las microscleras son estreptásteres grandes y robustos (espirásteres o diplásteres), muy comunes en todo el cuerpo de la esponja pero formando densas capas en forma de córtex en el ectosoma y en la base (adheridas al sustrato) (Rützler 2002c).

Género **Spirastrella** Schmidt, 1868

Especie tipo: *Spirastrella cunctatrix* Schmidt, 1868.

**Diagnosis.** Spirastrellidae con densas capas de espirásteres tanto en el ectosoma como en la base del coanosoma en la esponja. Los espirásteres son muy comunes y con un intervalo de tamaño considerable. Los tilostilos son comparativamente pequeños (Rützler 2002c).

***Spirastrella decumbens*** Ridley, 1884.

Fig. 2.17.; Lámina 2.17.; Lámina 2.39. C, D; Tabla 16

**Sinonimia.**

*Spirastrella decumbens* Ridley, 1884: 470; pl. 43, Fig. c.

**Material estudiado.**

LEB-ICML-UNAM-3, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N 106°27'43"W, profundidad 1 m, 17/11/98, recubriendo una roca. LEB-ICML-UNAM-324, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N 106°27'43"W, profundidad 6 m, 26/01/01. LEB-ICML-UNAM-434, isla Pájaros 1 (Mazatlán, Sinaloa) 23°15'29"N 106°28'25"W, profundidad 10 m, 15/02/02. LEB-ICML-UNAM-613, isla Redonda (Marietas, Nayarit) 20°42'04"N 105°33'89"W, profundidad 10 m, 05/10/02. LEB-ICML-UNAM-909, isla Lobos 2 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'27.7"N, 106°28'01.6"W, profundidad 7 m, 03/10/03. LEB-ICML-UNAM-970, isla Chivos (Mazatlán, Sinaloa), 23°10'40."N, 106°24'48.2"W, profundidad 8 m, 26/11/03. LEB-ICML-UNAM-994, isla Cardones (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'05"N, 106°24'07"W, profundidad 6 m, 26/11/03.

**Descripción.** Esponja de forma incrustante (entre 0.5 y 7 mm de espesor), que se extiende frecuentemente por superficies de 2 a 10 cm de diámetro. Sin embargo, también se han encontrado ejemplares que se extienden por una superficie de 18 X 10 cm de superficie. La superficie es lisa a simple vista, y bajo el ocular es hispida. Ligeramente áspera al tacto. Esta se caracteriza por la presencia de canales subectosómicos visibles a simple vista, con un diámetro aproximado entre 0.5 a 1 mm. Los poros subectosómicos son pequeños de 150 a 500 µm de diámetro. Los ósculos están ligeramente elevados por una membrana translúcida, estos son de forma circular u ovalada con un diámetro aproximado entre 0.35 y 2 mm. La consistencia es firme, no compresible. El ectosoma es una corteza bien definida, pero no se desprende con facilidad. El coanosoma es más carnoso y engloba granos de arena. El color en vida, es rojo a rojo-anaranjado (Lámina 2.39. C, D), preservada en alcohol es pardo claro a ocre.

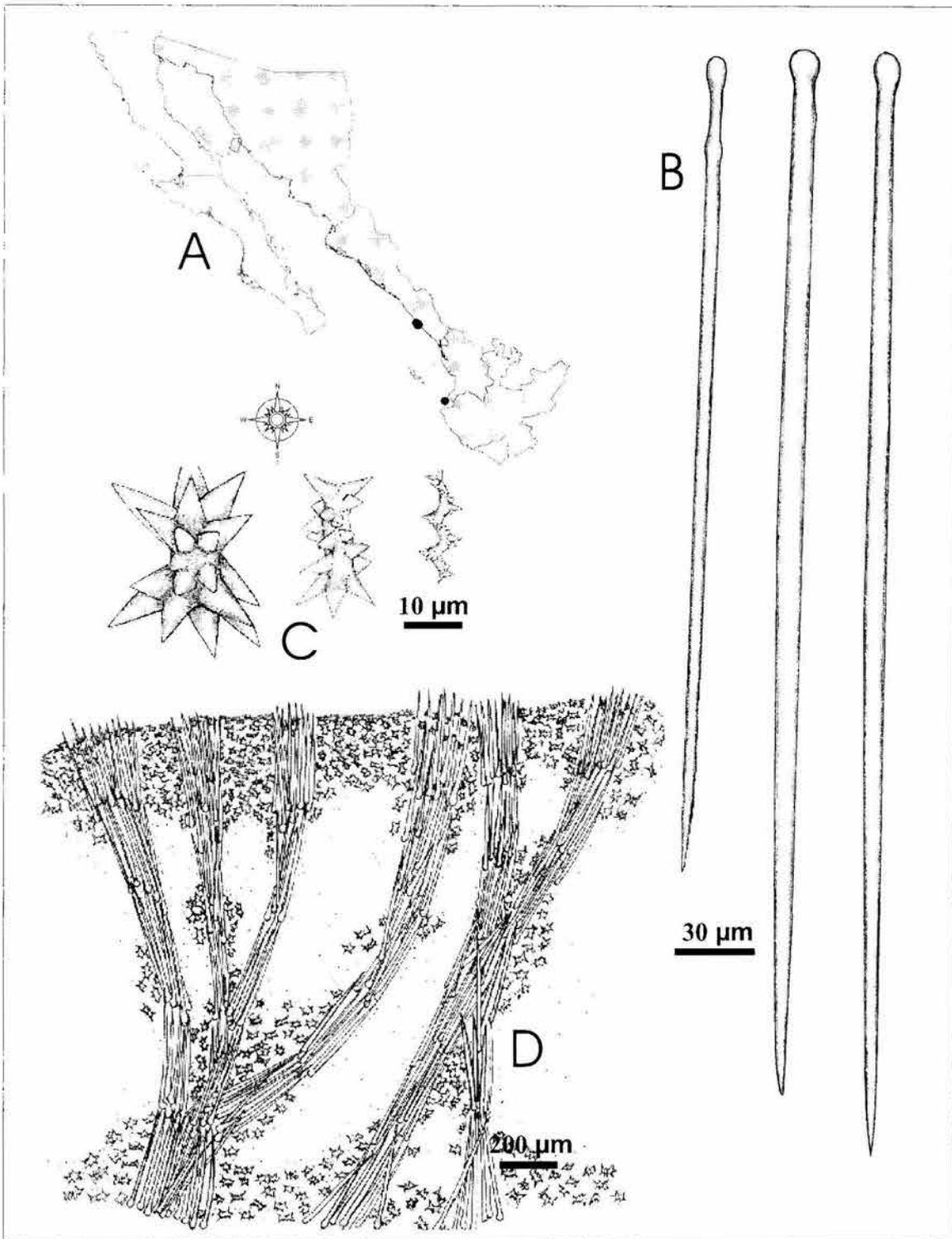
**Material esquelético.** Las megascleras son tilostilos rectos o ligeramente curvados, con las cabezas bien marcadas, de forma redonda u ovalada, pero comúnmente con deformaciones, el extremo inferior termina en una punta de hasta (Fig. 2.17. B; Lámina 2.17. A, B), miden 212.5-(391)-575 µm de longitud, 2.5-(7.6)10 µm de diámetro del tallo y 3.8-(9.8)-15 µm de diámetro de la cabeza. Las microscleras son espirásteres (Fig. 2.17. C) separados en dos categorías, por su forma y su tamaño: espirásteres I, son grandes y robustos, rectos o con ligera curvatura, están provistos con espinas fuertes cónicas con la punta aguda (Lámina 2.17. C), miden 23-(37.1)-50 µm de longitud; los

espirásteres II, son más pequeños, delgados y ondulados (1 a 3 ondulaciones), con pequeñas espinas cónicas que terminan en punta aguda (Lámina 2.17. D), miden 10-(16.1)-25  $\mu\text{m}$  de longitud. (Tabla 16).

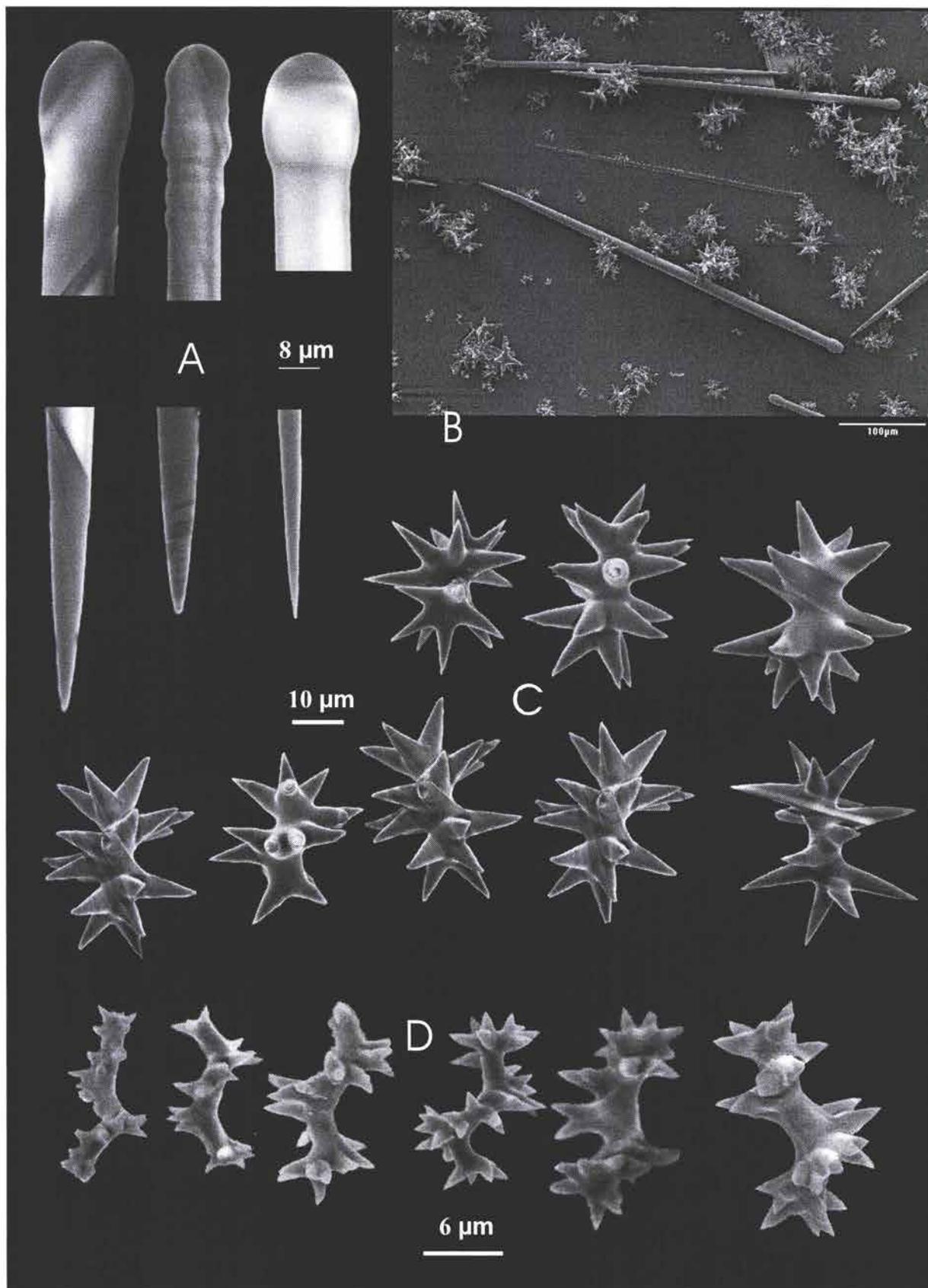
**Disposición esquelética.** El ectosoma está conformado por un córtex bien definido, con un espesor entre 100 y 250  $\mu\text{m}$ , el cual está constituido por una acumulación de espirásteres bien compactados. En el coanosoma los tilostilos se disponen en haces ascendentes que se ramifican hacia la superficie, atraviesan el córtex, y se abren en penachos atravesando la superficie. Los espirásteres también se encuentran en el interior del cuerpo, con mayor abundancia hacia la base de la esponja (Fig. 2.17. D).

**Distribución y autoecología.** Se distribuye en la costa oeste del Pacífico; en las costas de Australia, en la región Indo-Malaya y en la costa oeste del Pacífico central (ver Hooper & Wiedenmayer 1994). En el golfo de California se encuentra en la bahía de Mazatlán (Sinaloa) y en la bahía de Banderas (Nayarit) (Fig. 2.17. A), con una distribución batimétrica entre 1 y 10 m de profundidad. La especie se ha registrado con un intervalo batimétrico ente 0 y 40 m (Hooper & Wiedenmayer 1994). Nuestros ejemplares son los primeros registros de esta especie en el Pacífico este.

**Comentarios.** *Spirastrella decumbens* Ridley, 1884 fue descrita originalmente en el estrecho de Torres (Australia), posteriormente Vacelet et al. (1976) propusieron la sinonimia de esta especie con *S. cunctatrix* Schmidt, 1868, del Mediterráneo. Recientemente Hooper & Wiedenmayer (1994) consideraron a *S. decumbens* como especie válida.



**Fig. 2.17.** *Spirastrella decumbens* Ridley, 1884. A. Distribución en el golfo de California (●= registros del presente estudio); B. Tilostilos; C. Espirásteres; D. Estructura esquelética.



**Lámina 2.17.** *Spirastrella decumbens* Ridley, 1884. **A.** Cabezas y puntas de los tilostilos; **B.** Tilostilos y espirásteres; **C.** Espirásteres I; **D.** Espirásteres II.

Familia **Suberitidae** Schmidt, 1870.

**Diagnosis.** Hadromerida de forma globular, ramosa, pedunculada, masiva o incrustante. Las megascleras generalmente son tilostilos, aunque pueden encontrarse estilos, estrongiloxas u oxas centrotílotos. Las microscleras cuando están presentes son microrhabdes y tricodragmas. Las megascleras se disponen en penacho cerca de la superficie. En las especies más masivas, la disposición esquelética es progresivamente confusa hacia el interior de la esponja, también puede ser radial o con una fuerte orientación axial. En un género (*Pseudosuberites*) las espículas se disponen tangencialmente en la superficie. En especies muy incrustantes, la orientación de las espículas es paralela o perpendicular al sustrato. Las malformaciones en las cabezas de los tilostilos son muy comunes; pueden ser lobulados, con una protuberancia apical, ovalados o subterminales (Van Soest 2002a).

Género **Aptos** Gray, 1867.

Especie tipo *Ancorina adriática* Gray, 1867 (por designación original) (= *Aptos aptos* (Schmidt, 1864))

**Diagnosis.** Suberitidae lobuladas o esféricas, con esqueleto radial. La superficie es lisa, tuberculada o papilada, aunque al tacto generalmente es rugosa. Algunas especies cambian de color cuando se extraen del agua. En sección transversal, la región cercana a la superficie a menudo es fibrosa y puede ser considerada como un cortex. El esqueleto se dispone en forma radial, con haces y espículas sueltas que se disponen desde el centro del cuerpo. En la superficie los haces se abren en forma de abanico, en esta parte se mezclan con espículas más pequeñas y forman una empalizada densa. Las espículas son estrongiloxas, normalmente en tres categorías. La categoría intermedia y pequeña puede ser oxas, estilos o tilostilos. El género es cosmopolita y actualmente se han descrito entre 15 y 20 especies, pero algunas más pudieron haber sido registradas bajo el nombre de *Aptos aptos*. Varias especies producen un compuesto distintivo denominado aptamine (Van Soest & Braekman

1999), el cual, parece ser un buen marcador químico para el género (Van Soest 2002a)

***Aptos niger*** Hoshino, 1980.

Fig. 2.18.; Lámina 2.39. E, F; Tabla 17

**Sinonimia.**

*Aptos niger* Hoshino, 1980: 225, Fig.14, pl. 2, Fig. 5.

**Material examinado.**

LEB-ICML-UNAM-30, isla Venados (Mazatlán, Sinaloa), 23°10'75"N, 106°26'42"W, 25/10/99, intermareal, sobre rocas, LEB-ICML-UNAM-304, Paraje Viejo (Guaymas, Sonora), 27°52'20"N 110°52'08"W, 04/11/00, profundidad 12 m, sobre rocas. LEB-ICML-UNAM-343, isla Tiburón (Sonora), 28°47'12"N 112°15'6"W, 27/04/01, profundidad 15 m, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-362, cerro de la Peña (Nayarit), 21°32' 53"N, 105°17'59"W, 23/11/99, profundidad 14 m, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-430, isla Pájaros (Mazatlán, Sinaloa), 23°15'29"N, 106°28'25"W, 15/02/02, profundidad 10 m, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-551, isla lobos 1(Mazatlán, Sinaloa) 23°13'49"N 106°27'43"W, 20/06/02, profundidad 4 m, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-589, Tecuchitán (Punta Mita, Nayarit) 20°43'54"N, 105 24'44"W, 05/10/02, profundidad 10 m, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-902, isla Lobos 2 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'27"N, 106°28'01"W, profundidad 7 m, 03/10/03. LEB-ICML-UNAM-966, isla Chivos (Mazatlán, Sinaloa), 23°10'40"N, 106°24'48"W, profundidad 8 m, 26/11/03. LEB-ICML-UNAM-982, isla Cardones (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'05"N, 106°24'07"W, profundidad 6 m, 26/11/03.

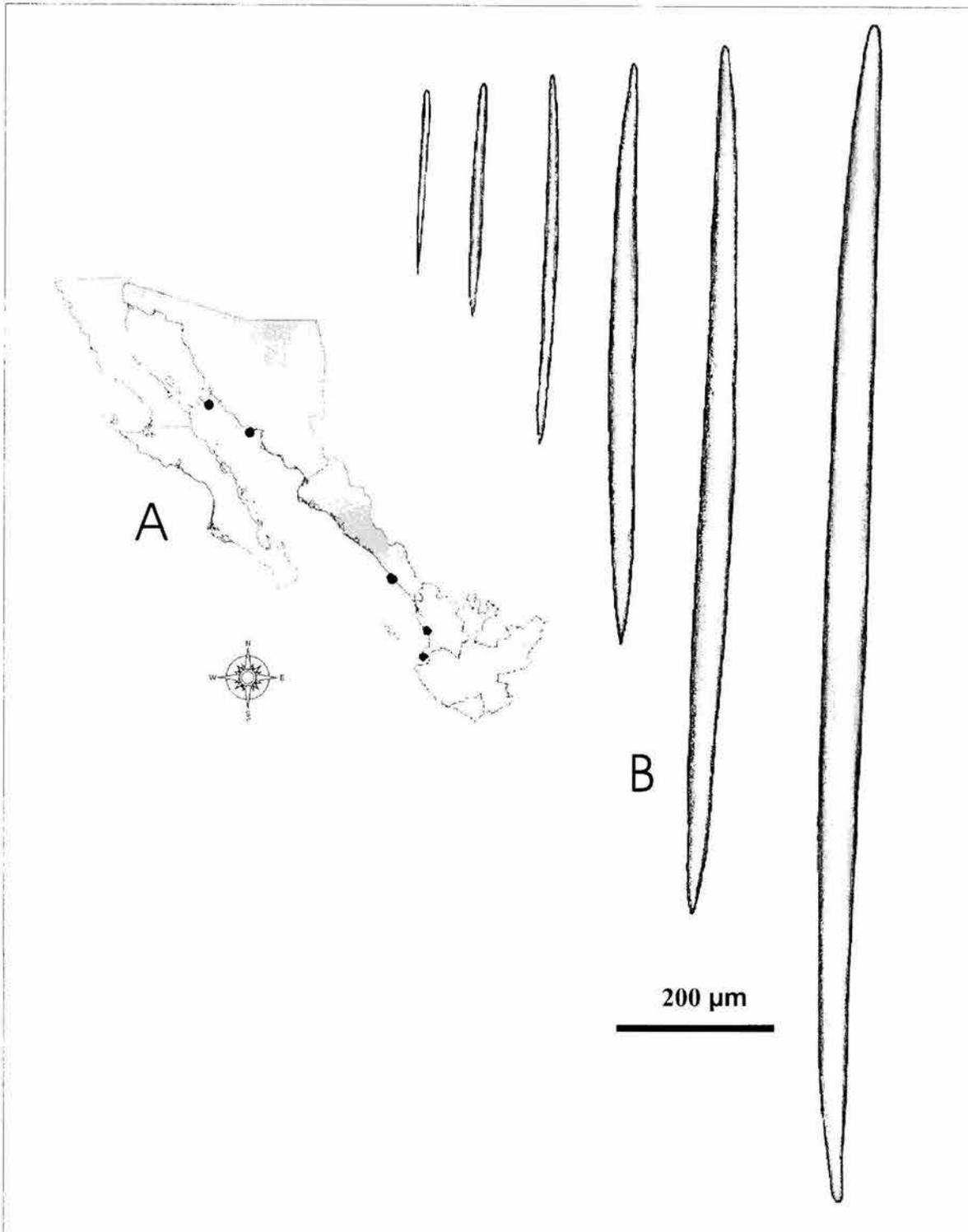
**Descripción.** Esponja que varía desde incrustante, a incrustante-masiva (1 a 5 cm de grosor) con bordes redondeados, que se extiende por superficies desde 1.5 x 6 cm hasta 16.5 x 9 cm. La superficie es hispida a simple vista, y al tacto es ligeramente áspera. Las espículas sobresalen entre 50 y 170 µm, aunque en algunas zonas es fuertemente hispida y las puntas de las espículas pueden sobresalir hasta 1 mm. La superficie, también presenta ostiolos de forma circular, con un diámetro comprendido entre 50 y 200 µm. Los ósculos son de forma circular u ovalada y miden 0.5 a 2 mm de diámetro. Están elevados sobre la superficie de la esponja. La consistencia es firme y algo dura. Generalmente engloba material foráneo (Lámina 2.39. E, F). El coanosoma es cavernoso, con canales de 70 a 500 µm de diámetro. El color en vida

es ocre u oscuro, casi negro (ligeramente moteado). En alcohol es negro, castaño-rojizo, pero el coanosoma siempre es castaño.

**Material esquelético.** La especie presenta estrongiloxas, la mayoría rectas, aunque algunas están ligeramente curvadas, con el tallo característicamente ensanchado en la parte media de la espícula, y con puntas aceradas o mucronadas (Fig. 2.18. B), miden 130-(1186)-1840  $\mu\text{m}$  de longitud y 10-(29.3)-60  $\mu\text{m}$  de diámetro máximo del tallo. También presenta estilos pequeños, finos y rectos, a veces también ligeramente curvados, y con las puntas aceradas o asimétricas, miden 125-(209)-367  $\mu\text{m}$  y 2.5-(4.5)-8  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo. (Tabla 17).

**Estructura esquelética.** El ectosoma es una empalizada de 350-800  $\mu\text{m}$  de grosor, y está constituido principalmente por estilos, y reforzada por haces de extrongiloxas que llegan del coanosoma. El esqueleto coanosómico está constituido por estrongiloxas, que se disponen en haces radiales cortos, los cuales están interconectados. Cerca de la superficie los haces se abren en forma de penacho sosteniendo la empalizada (Fig. 2. 18. C).

**Distribución y autoecología.** La especie fue descrita originalmente en Japón (Hoshino, 1981) y no se conocen registros de la misma en el Pacífico Este. En el golfo de California la especie se encuentra desde la isla Tiburón hasta bahía de Banderas, Nayarit (Fig. 2.18. A). Se puede encontrar desde el intermareal hasta 15 m de profundidad. Es común encontrar algunos ejemplares completamente cubiertos por otros organismos (tales como algas, ascidas y tubos de poliqueto entre otros) dejando solo al descubierto las áreas osculares.



**Fig. 2.18.** *Aptos niger* Hoshino, 1980. A. Distribución en el golfo de California (●= registros del presente estudio); B. Strongiloxas; C. Estructura esquelética.

Género **Suberites** Nardo, 1833.

Especie tipo: *Alcyonium domuncula* Olivi, 1792 (por designación original)

**Diagnosis.** Suberitidae de forma masiva y compacta, con una superficie generalmente lisa aterciopelada, la cual es causada por una densa disposición esquelética en el ectosoma. Este último está constituido por tilostilos dispuestos perpendicularmente a la superficie de la esponja con las puntas hacia fuera. El esqueleto coanosómico está formado por haces (muy densos) de tilostilos distintivamente más grandes que los del ectosoma; hacia el interior, el esqueleto es más confuso. En algunas especies presentan microstrongilos centrotíloles microespinados, los cuales se concentran en la superficie. Se han descrito aproximadamente 80 especies. El género es cosmopolita, pero es más común en aguas frías (Van Soest 2002a).

***Suberites aurantiaca*** (Duchassaing & Michelotti, 1864).

Fig. 2.19.; Lámina 2.40. A, B, C, F; Tabla 18

**Sinonimia.**

*Terpios aurantiaca* Duchassaing & Michelotti, 1864: 99, pl. 24.

*Laxosuberites zeteki* de Laubenfels, 1936: 450; Dickinson, 1945: 37, pl. 69, Figs. 137, 138, pl. 70, Fig.139.

*Terpios zeteki* (de Laubenfels, 1936).- de Laubenfels, 1950: 106.

**Material examinado.**

LEB-ICML-UNAM-25, antiguo muelle de Atraque (estero de Urías, Mazatlán, Sinaloa), 23°11'57"N 106°25'15"W, profundidad 2 m, 14/10/99. LEB-ICML-UNAM-52, estero del Pozo (San Blas Nayarit), 21°32'48"N 105°17'57"W, profundidad 3 m, 19/11/99. LEB-ICML-UNAM-80, isla Piedras Blancas (San Blas, Nayarit), 21°31'05"N 105°20'05"W, profundidad 5 m, 22/11/99. LEB-ICML-UNAM-111, Marina del Cid (estero del Sábalo, Mazatlán, Sinaloa), 23°10'89"N 106°25'44"W, profundidad 3 m, 27/11/99. LEB-ICML-UNAM-131, Muelle flota Pesca Deportiva (estero de Urías, Mazatlán, Sinaloa), 23°10'93"N 106°25'46"W, profundidad 1 m, 17/02/00. LEB-ICML-UNAM-159, antiguo muelle de atraque (estero de

Urías, Mazatlán, Sinaloa), 23°11'57"N 106°25'15"W, profundidad 4 m, 15/3/00. LEB-ICML-UNAM-200, estero el Zacate (Los Mochis, Sinaloa), 25°36'25"N, 109°04'33"W, profundidad 1 m, 21/06/00. LEB-ICML-UNAM-204, estero el Zacate (los Mochis, Sinaloa), 25°36'25"N, 109°04'33"W, profundidad 3 m, 21/06/00. LEB-ICML-UNAM-206, isla Masocawi (Topolobampo, Sinaloa), 25°34'36"N, 109°00'32"W, profundidad 3 m, 22/06/00. LEB-ICML-UNAM-215, cerro San Carlos (Topolobampo, Sinaloa), 25°35'33"N, 109°02'39"W, profundidad 2 m, 22/06/00. LEB-ICML-UNAM-218, estero la Chata (Los Mochis, Sinaloa), 25° 36'22"N, 109°05'02"W, profundidad 1 m, 21/06/00. LEB-ICML-UNAM-220, estero la Chata (Los Mochis, Sinaloa), 25° 36'22"N, 109°05'02"W, profundidad 1 m, 21/06/00. LEB-ICML-UNAM-222, Puente Maviri (Los Mochis, Sinaloa), 25°34'55"N, 109°06'52"W, profundidad 2 m, 21/06/00. LEB-ICML-UNAM-243, isla Tunosa (Los Mochis, Sinaloa) 25°34'58"N, 109°00'51"W, profundidad 2 m, 22/06/00. LEB-ICML-UNAM-411, Punta Chile (Mazatlán, Sinaloa) 23°12'29"N, 106°25'40"W, profundidad 2 m, 08/10/01. LEB-ICML-UNAM-412, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa) 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 5 m, 18/06/01. LEB-ICML-UNAM-535, Las Hamacas (Los Mochis, Sinaloa), 25° 34' 16"N, 109° 03' 05"W, profundidad 2 m, 10/10/97. LEB-ICML-UNAM-537, Puente Maviri (Los Mochis, Sinaloa), 25°34'55"N, 109°06'52"W, profundidad 4 m, 26/11/96. LEB-ICML-UNAM-546 puerto de Topolobampo (Sinaloa), 25° 35' 52"N, 109° 02' 31"W, profundidad 2 m, 09/10/91. LEB-ICML-UNAM-548 Las Hamacas (Topolobampo, Sinaloa), 25° 34' 16"N, 109° 03' 05"W, profundidad 2 m, 26/09/87. LEB-ICML-UNAM-554, isla Pájaros 1 (Mazatlán-Sinaloa) 23°15'29"N, 106°28'25"W, profundidad 4 m, 18/07/02. LEB-ICML-UNAM-573, Marina Vallarta (puerto Vallarta, Jalisco) 20°39'39"N, 105°14'54"W, profundidad 0.5 m, 04/10/02. LEB-ICML-UNAM-662, isla de la Virgen (Topolobampo, Sinaloa) 25°36'58"N, 108°58'12"W, profundidad 2 m, 12/11/02. LEB-ICML-UNAM-688, islas Verdes (Topolobampo, Sinaloa) 25°36'58"N, 108°58'12"W, profundidad 1.5 m, 13/11/02. LEB-ICML-UNAM-699, estero el Bichi (Topolobampo, Sin) 25°32'27"N, 109°05'29"W, profundidad 1 m, 12/11/02. LEB-ICML-UNAM-709, estero el Zacate (Los Mochis, Sinaloa), 25°36'25"N, 109°04'33"W, profundidad 1 m, 14/11/02.

**Descripción.** Esponja de forma variada, que va desde masiva lobulada, sobre una superficie aproximada de 5 cm y una altura máxima de 20 cm, a masiva arborescente sobre una base de 14 x 18 cm y una altura máxima de 20 cm. También se han encontrado ejemplares incrustante-masivos de 1 a 3 mm de espesor sobre una superficie máxima de 4 cm en diámetro, en ocasiones con proyecciones digitiformes de 1 a 4 cm de largo. La superficie es lisa y suave al tacto, aunque generalmente la parte superior de la esponja es ligeramente verrugosa. Bajo el ocular es hispida. Los ósculos están elevados, son de forma circular u ovalada con 0.2 a 1 cm de diámetro.

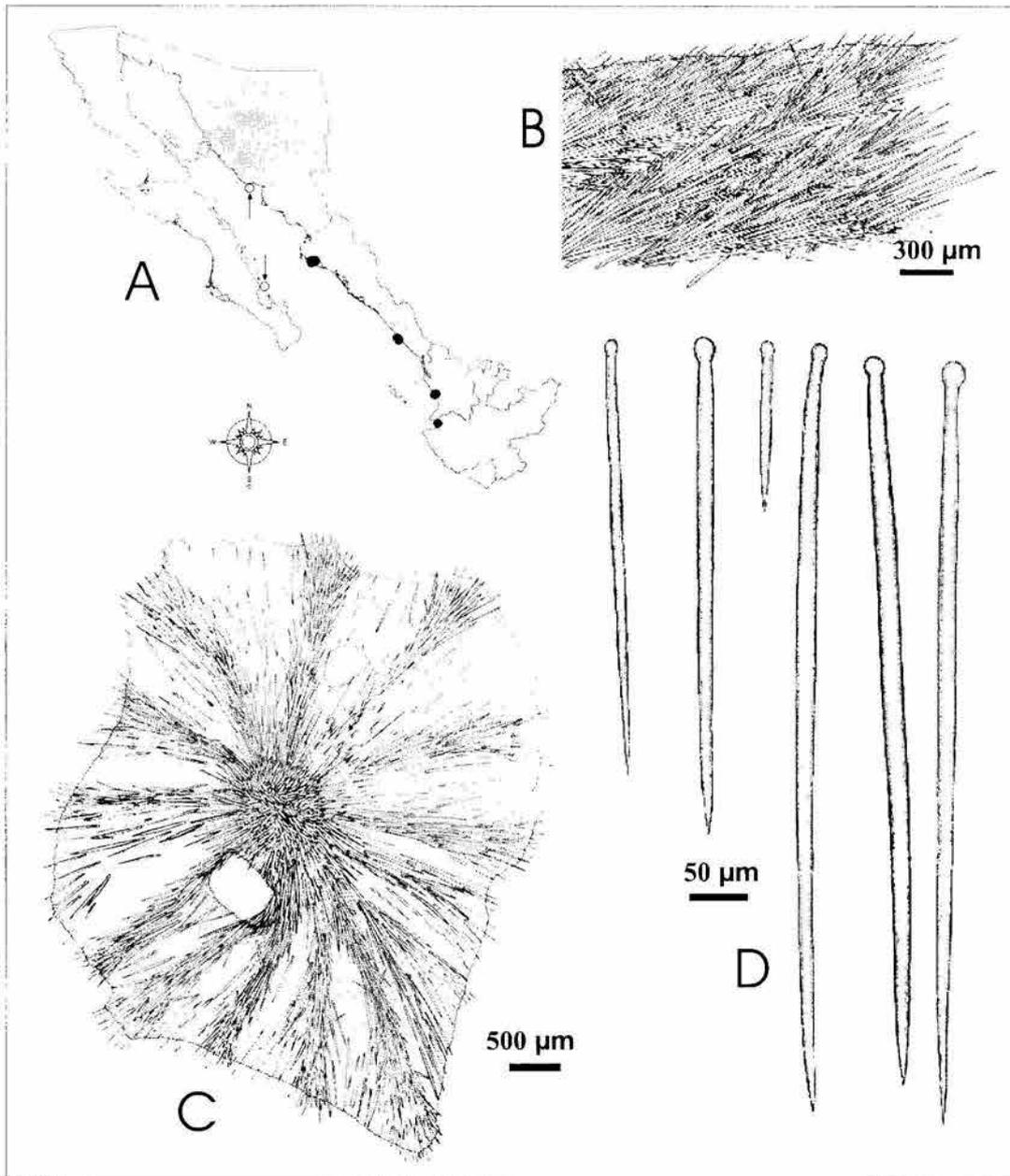
La consistencia es firme. El color en vida varía entre los ejemplares, la base generalmente es anaranjada y cambia de color hacia la parte superior, este puede ser rojo, rojizo, verde oscuro, violeta o completamente anaranjada (Lámina 2.40. A, B, C, F)

**Material esquelético.** Está formado únicamente por tilostilos separados en dos categorías de tamaño (Fig. 2.19. D). Estos son rectos, con las cabezas bien marcadas o con ligeras deformaciones, y las puntas terminan en forma de hasta. En las espículas más grandes, el tallo generalmente se ensancha hacia la parte media. Los tilostilos de mayor tamaño miden 400-(673.5)-875  $\mu\text{m}$  de longitud, 5-(12.5)-20  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo y 5-(12.4)-20  $\mu\text{m}$  de diámetro de la cabeza, los de menor tamaño miden 105-(233)-450  $\mu\text{m}$  de longitud, 2.5-(5.5)-10  $\mu\text{m}$  de diámetro de la cabeza y 2.5-(6.5)-10  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo (Tabla 18).

**Estructura esquelética.** En los ejemplares masivos, la disposición coanosómica está constituida por los tilostilos de mayor tamaño, es algo confusa, pero se pueden apreciar haces ascendentes de 30 a 150  $\mu\text{m}$  de diámetro, particularmente las proyecciones presentan una condensación axial de haces espiculares dispuestos en forma radial (Fig. 2. 19. C), en ambos casos los haces se dirigen hacia la superficie donde se disponen formando una empalizada con las espículas de menor tamaño. En las incrustantes (Fig. 2. 19. B), se disponen de forma desordenada, formando haces plumosos que corren de forma horizontal por la esponja.

**Distribución y autoecología.** La especie se distribuye en el Pacífico este y en el Atlántico oeste (de Laubenfels 1936a, Rützler & Smith 1993). En el golfo de California fue citada en Guaymas (Sonora) por Dickinson (1945) bajo el nombre de *Laxosuberites zeteki*, en el presente estudio se ha encontrado desde Topolobampo (Sinaloa), hasta la marina de puerto Vallarta (Jalisco) (Fig. 2.19. A). En el Pacífico mexicano, también se ha citado en las costas de Colima y Baja California (Carballo et

al. 2004b) Es una especie muy común en ambientes de bahías y esteros semi-cerrados, donde puede alcanzar gran tamaño. En ambientes más expuestos es muy poco común, y cuando se encuentra es de forma incrustante y muy pequeña. Siempre se fija sobre sustratos duros, generalmente sobre roca, entre 1 y 5 m de profundidad.



**Fig. 2.19.** *Suberites aurantiaca* (Duchassaing & Michelotti, 1864). A. Distribución en el golfo de California (●= registros del presente estudio); B. Estructura esquelética en ejemplares incrustantes; C. Corte transversal de una rama; D. Tilostilos.

***Suberites mineri*** (de Laubenfels 1935).

Fig. 2.20. Lámina 2.18.; Lámina 2.40. D, E; Tabla 19

**Sinonimia.**

*Choanites mineri* de Laubenfels 1935: 10, Fig. 1; Dickinson, 1945: 33, pl. 59, Fig. 118, pl. 60, Figs. 119, 120, pl. 61, Fig. 121.

**Material examinado.**

LEB-ICML-UNAM-830, Altata 2 (Culiacán), 24° 27' 58" N, 108° 03' 37" W, profundidad 53 m, 17/11/02.  
LEB-ICML-UNAM-837, Altata 3 (Culiacán), 24° 32' 42" N, 108° 07' 41" W, profundidad 52 m, 18/11/02.  
LEB-ICML-UNAM-836, Las Cuatas (Culiacán), 24° 17' 4"N, 107° 54' 21" W, profundidad 47 m, 04/12/02.  
LEB-ICML-UNAM-840, Altata 3 (Culiacán), 24° 32' 42" N, 108° 07' 41" W, profundidad 43 m, 21/11/02.  
LEB-ICML-UNAM-777, Culiacán arrastre (Mazatlán, Sinaloa), 24°41'35"N, 108°11'02"W, profundidad 50 m, 10/07/02. LEB-ICML-UNAM-349, isla Tiburón (Sonora) 28°47'12"N, 112°15'6"W, profundidad 15 m, 27/04/01. LEB-ICML-UNAM-283, Ensenada de Bacoichampo (Guaymas Sonora) 27°54'37"N, 10°57'12"W, profundidad 5 m, 06/11/00. LEB-ICML-UNAM-834, El Tambor (Culiacán), 24° 41' 55" N, 108° 07' 27" W, profundidad 50 m, 15/11/02. LEB-ICML-UNAM-425, bahía de Santa María (La Reforma, Culiacán), 24° 47' 30"N, 108° 04' 13"W, profundidad 3 m, 12/12/01. LEB-ICML-UNAM-335, Punta Cazón (Sonora) 28°52'20"N, 112°02'01"W, profundidad 2 m, 28/04/01.

**Descripción.** Esponja incrustante-masiva, de 0.7 a 1.5 cm de grosor, con bordes redondeados, que ocupa una superficie de 5 x 3.5 cm. También se han encontrado ejemplares masivo-lobulados, con una base de 4 cm de diámetro y una altura de 5 cm, y con lóbulos con una longitud entre 0.5 y 2 cm, y de un diámetro de 1 a 1.5 cm, y ejemplares semiesféricos con un diámetro máximo de 4 cm. La superficie es lisa a simple vista, pero al tacto es ligeramente áspera. En la superficie se aprecian poros subectosómicos de 0.5 a 1.5 mm de diámetros, así como ostiolas de 50 a 220 µm de diámetro. Los ósculos son circulares u ovaladas de 1 a 5 mm de diámetro, y en ellos pueden confluir hasta 6 pequeños canales exhalantes (Lámina 2.40. E). La consistencia es firme, poco compresible o dura. El coanosoma generalmente es muy

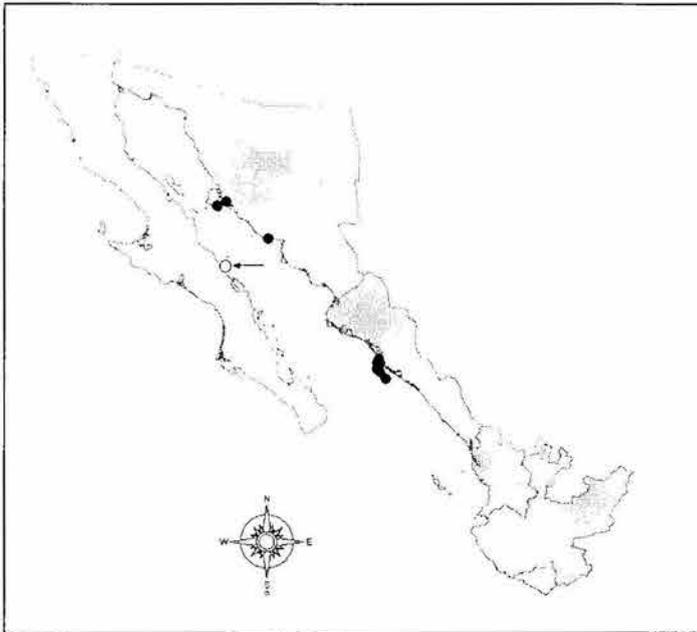
cavernoso, con canales que miden de 0.25 a 1 mm de diámetro. El color en vida es anaranjado o anaranjado verdoso, y preservado es ocre o pardo claro.

**Material esquelético.** Las megascleras son tilostilos muy variados; estos pueden ser rectos o ligeramente curvados, finos o robustos, con el tallo ensanchado en la parte media de la espícula. Las cabezas están bien marcadas, pueden ser esféricas, mucronadas, ovoides, con una protuberancia apical o con algún tipo de malformación. El extremo inferior termina en forma de asta o acerado, con una punta o aguda (Lámina 2.18. A, B), miden 105-(217.5)-330  $\mu\text{m}$  de longitud, 2.5-(6.8)-12.5  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo y 3.8-(8)-13.8  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo. En algunos ejemplares son comunes tilostilos con el extremo inferior redondeado (tilostrongilos), miden 90-(161)-252  $\mu\text{m}$  de longitud, 3.5-(7.6)-13.8  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo y 5-(9.5)-15 de diámetro de la cabeza. Las microscleras son microstrongilos centrotíloles microespinados delgados o robustos, con el centro bien marcado (Lámina 2.18 B, C), miden 12-(30)-46  $\mu\text{m}$  de longitud, 1-(2.4)-3.8  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo y 2-(3.6)-6.3  $\mu\text{m}$  de diámetro del centro (Tabla 19).

**Estructura esquelética.** En el ectosoma los tilostilos se disponen formando una empalizada reforzada por haces de tilostilos que vienen del coanosoma. En ciertas áreas, los tilostilos de la empalizada se agrupan en penachos cerca de la superficie, dando lugar a cavidades subectosómicas, lo cual da al esqueleto una apariencia reticulada. El coanosoma generalmente es desordenado, aunque cerca de la superficie son evidentes haces multiespiculares ascendentes de 80 a 150  $\mu\text{m}$  de diámetro, los cuales se entrecruzan dando un aspecto reticulado. Las microscleras se distribuyen por toda la esponja sin una disposición en particular.

**Distribución y autoecología.** La especie fue descrita en el Pacífico mexicano por de Laubenfels (1935), y posteriormente fue citada en el golfo de California por Dickinson (1945). Nosotros la hemos encontrado desde la isla Tiburón (Sonora) hasta Mazatlán

(Sinaloa) (Fig. 2.20.), en gran parte en arrastres procedentes de barcos camaroneros realizados entre 30 y 53 m de profundidad, aunque los ejemplares de Sonora fueron colectados mediante buceo autónomo entre 2 y 5 m. Los ejemplares fueron generalmente encontrados envolviendo conchas de gasterópodos habitadas por cangrejos ermitaños (Lámina 2.40. D), en sustratos areno-fangosos (excepto el ejemplar 355, sobre roca).

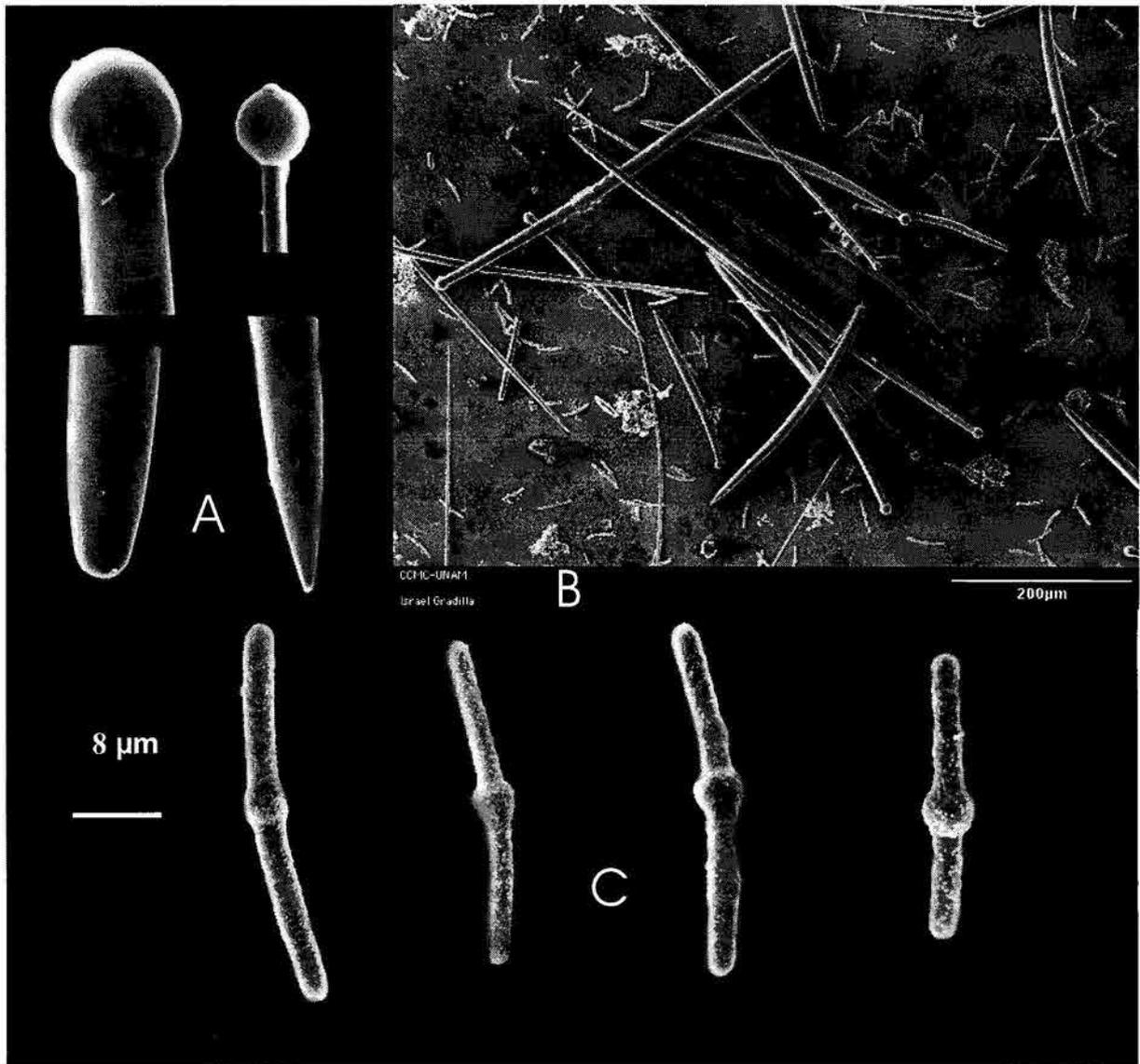


**Fig. 2.20.** Distribución de *Suberites mineri* (de Laubenfels, 1935) en el golfo de California (●= registros del presente estudio; ○= citas de otros autores).

**Comentarios.** La especie fue descrita originalmente como *Choanites mineri* por de Laubenfels (1935) en la costa este de Baja California. Una especie muy parecida es *Suberites ficus* (Jonson, 1842) descrita originalmente en aguas de Inglaterra y posteriormente considerada cosmopolita, debido al gran parecido morfo-espicular y a la semejanza en las variaciones morfológicas, en el tipo de hábitat y en los requerimientos ecológicos, los cuales han sido descritos en diferentes poblaciones alrededor del mundo. Sin embargo, la coespecificidad de estas poblaciones no ha sido comprobada, y actualmente se considera como un complejo de especies

cercanas (Van Soest 2002). Esto fue comprobado por estudios recientes mediante técnicas electroforéticas (Solé-Cava & Thorpe 1986), las cuales demostraron que dentro del complejo *S. ficus* existen 3 especies genéticamente separadas, tan solo en el mar de Irlanda, las cuales también presentan algunas características morfológicas distintivas.

Basados en la separación geográfica y en la evidencia genética de especies distintas en poblaciones cercanas de *S. ficus*, nosotros preferimos mantener el nombre de *S. mineri* para esponjas de las costas del Pacífico mexicano, en espera de realizar un estudio mas profundo de las diferentes poblaciones que en el se encuentran.



**Lámina 2.18.** *Suberites mineri* (de Laubenfels, 1935). **A.** Cabezas y puntas de los tilostilos; **B.** Tilostilos y microstrongilos centrotílotes microespinados; **C.** Microstrongilos centrotílotes microespinados.

### Familia **Tethyidae** Gray, 1867.

**Diagnosis.** Demospongiae de forma globular (esféricas, semiesféricas, ovoides), pero también pueden ser irregularmente masivas, lobuladas o incrustantes; algunas veces presentan un pedúnculo basal. La superficie es verrugosa y con tubérculos, y generalmente es hispida. Los ósculos se localizan en la parte superior de la esponja. Los poros escotosómicos se localizan en pequeños espacios entre los tubérculos. Las esponjas pueden tener un córtex bien desarrollado y claramente diferenciado del coanosoma, pero algunas veces este desarrollo es indistinto (pseudocórtex). La estructura esquelética está constituida por tilotes (o modificaciones de tilotes). Las megascleras, generalmente forman haces que se disponen de forma radial, aunque en algunos géneros se disponen en haces paralelos, desde el sustrato hasta los tubérculos. En ocasiones, los haces pueden separarse y estar dispersos en el cuerpo. Las megascleras son tilotes y las microscleras son ásteres de dos tipos: megásteres y micrásteres. Los tilotes generalmente son estrangiloxas, pero también puede haber estilos, subtilostilos, tilostilos o anisoestrongilos. En el caso del género *Oxytethya* las megascleras son oxas. Los megásteres pueden ser esferásteres oxiesferásteres y oxiásteres. Excepcionalmente, puede no encontrarse una categoría de ásteres. Pocas veces se encuentran otras espículas, tales como polirhabdes, microstrongilos, exotilotes y esferas. La reproducción puede ser ovípara de larva parenquímula, asexual por brotes externos (algunas veces internos) (Sarà 2002).

### Género **Tethya** Lamarck, 1814.

Especie tipo: *Alcyonium aurantium* Pallas, 1766.

**Diagnosis.** Tethyidae con un cuerpo esférico o semiesférico, con un córtex bien desarrollado y diferenciado del coanosoma, este último es denso, o con muchos espacios internos. El esqueleto está formado por haces de estrangiloxas dispuestos en forma radial desde el centro hasta la superficie (plana, cónica o tuberculada) de la esponja, dando un aspecto hispido. En el coanosoma también se pueden encontrar megascleras sueltas. Las megascleras son estrangiloxas y estilos. Las microscleras

son megásteres y micrásteres que se distribuyen en el córtex y en el coanosoma. Los megásteres son esferásteres u oxiásteres. Los micrásteres son tilásteres, estrongilásteres u oxiásteres, generalmente con las actinas espinadas, algunas especies presentan polirhabdes (Sarà 2002).

***Tethya californiana*** (de Laubenfels, 1932).

Fig. 2.21.; Lámina 2.41. A, B; Tabla 20

**Sinonimia.**

*Tethya aurantia* var. *californiana* de Laubenfels, 1932: 44. Fig. 20, A-I.

*Tethya californiana*.- Sarà & Corriero 1993:204. Fig. 1-6; Sarà et al., 2001:817. Fig. e-f.

**Material examinado.**

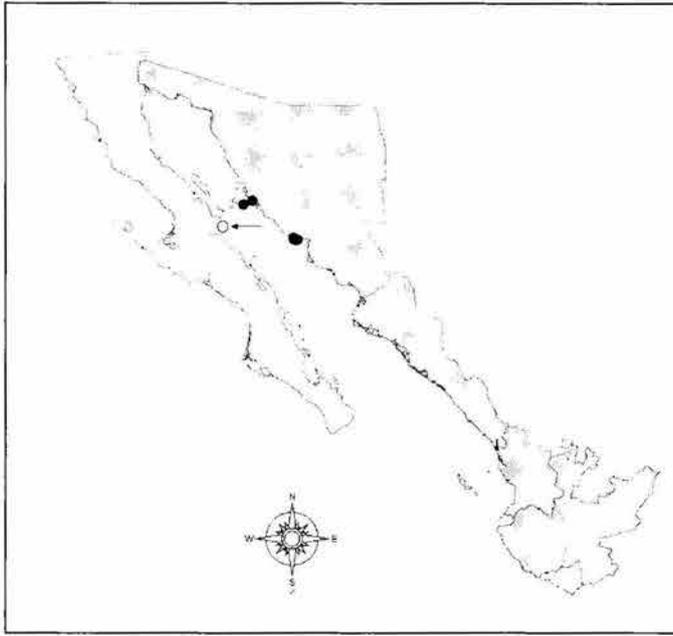
LEB-ICML-UNAM-267, Paraje Viejo (Guaymas, Sonora) 27°52'20"N, 110°52'08"W, profundidad 12 m, 04/11/00. LEB-ICML-UNAM-299, Punta Cazón (bahía Kino, Sonora) 28°52'20"N, 112°02'01"W, profundidad 3 m, 08/11/00. LEB-ICML-UNAM-317, isla el Peruano (Guaymas Sonora) 27°54'35"N, 110°58'17"W, profundidad 15 m, 03/11/00. LEB-ICML-UNAM-345, isla Tiburón (Sonora) 28°47'12"N, 112°15'6"W, profundidad 15 m, 27/04/01. LEB-ICML-UNAM-346 isla Tiburón (Sonora) 28°47'12"N, 112°15'6"W, profundidad 10 m, 27/04/01. LEB-ICML-UNAM-739, Paraje Viejo (Guaymas, Sonora) 27°52'20"N, 110°52'08"W, profundidad 8 m, 26/11/02. LEB-ICML-UNAM-756, islas Gringas (Guaymas, Sonora) 27°53'5"N, 110°57'55"W, profundidad 10 m, 27/11/02. LEB-ICML-UNAM-771, Cabo Haro (Guaymas, Sonora) 27°52'5"N, 110°57'2"W, profundidad 12m, 27/11/02.

**Descripción.** Esponja esférica o semiesféricas, con un diámetro comprendido entre 1 y 4 cm (Lámina 2.41. A, B). La superficie está cubierta por tubérculos de 0.7 a 3 mm de alto x 0.5 a 1.5 mm de diámetro, los cuales están formados por haces espiculares que vienen del coanosoma y sobresalen causando un aspecto hispido. También son evidentes algunos pedúnculos largos y delgados (6 mm de longitud x 4 de diámetro), los cuales contienen en la parte superior una gémula hispida entre 3 y 5 mm de diámetro; esta característica es común en algunos ejemplares. Generalmente solo

presentan un ósculo contráctil localizado en la parte superior de la esponja, con un diámetro aproximado de 2 a 5 mm, en el cual confluyen algunos canales acuíferos. La consistencia es firme, ligeramente dura. El ectosoma está constituido por un córtex grueso, de 1.5 a 4 mm de espesor. El coanosoma es carnoso, en ocasiones engloba restos de material calcáreo. El color en vida va del amarillo naranja al rojizo en la parte superior de la esponja.

**Material esquelético.** Las megascleras son estrongiloxas rectas y robustas, con las puntas aceradas o mucronadas, miden 305-(908)-2400  $\mu\text{m}$  de longitud y 5-(17.4)-40  $\mu\text{m}$  de diámetro máximo del tallo. Las microscleras son esferásteres, con 8 a 12 actinas, las cuales generalmente presentan malformaciones, en la parte apical y pueden terminar con los extremos doblados, mucronados, redondeados o con espinas laterales, miden 25-(66)-115  $\mu\text{m}$  de diámetro. Los ásteres, generalmente son estrongilásteres (con 8 a 13 actinas) que varían en su morfología: pueden tener un centro pequeño donde divergen actinas con pequeñas espinas cónicas que se distribuyen de menor a mayor concentración del centro al extremo de la actina y terminan en una punta ligeramente redondeada; o pueden tener un centro más grande con actinas más cortas y completamente espinadas, que terminan en una punta redondeada. También pueden variar a oxiásteres con un centro pequeño y actinas lisas que terminan en punta cónica, o tilásteres que presentan un ligero ensanchamiento en el extremo de las actinas. En general miden 7.5-(10.6)-15  $\mu\text{m}$  de diámetro (Tabla 20).

**Distribución y autoecología.** La especie fue descrita en California (de Laubenfels 1932) y recientemente fue citada en cabo San Miguel (Baja California) en el golfo de California (Sarà et al. 2001) Nosotros la encontramos en la isla Tiburón, en Punta Cazón y en Guaymas (Sonora) (Fig. 2.21.).



**Fig. 2.21.** Distribución de *Tethya californiana* (de Laubenfels, 1932) en el golfo de California (●= registros del presente estudio; ○= citas de otros autores).

***Tethya taboga*** (de Laubenfels, 1936).

Fig. 2.22.; Lámina 2.19.; Lámina 2.41. C, D; Tabla 21

**Sinonimia.**

*Taboga taboga* de Laubenfels, 1936.

*Tethya aurantia*.- Green & Gómez, 1986: 284, Fig. 29-33 (no *Tethya aurantia* (Pallas, 1766)).

**Material estudiado.**

LEB-ICML-UNAM-6, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 3 m, 17/11/98. LEB-ICML-UNAM-26, antiguo muelle de atraque (estero de Urías, Mazatlán, Sinaloa), 2 m, 23°11'57"N, 106°25'15"W, 14/10/99. LEB-ICML-UNAM-35, isla Venados (Mazatlán, Sinaloa), 23°10'75"N, 106°26'42"W, intermareal, 25/10/99. LEB-ICML-UNAM-158, antiguo muelle de atraque (estero de Urías, Mazatlán, Sinaloa), 23°11'57"N, 106°25'15"W, profundidad 4 m, 15/03/00. LEB-ICML-UNAM-167, isla Pájaros 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°15'29"N, 106°28'25"W, profundidad 5 m, 16/03/00.

LEB-ICML-UNAM-939, isla Hermano Sur (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'16"N, 106°25'11"W, profundidad 8 m, 24/10/03. LEB-ICML-UNAM-969, isla Chivos (Mazatlán, Sinaloa), 23°10'40"N, 106°24'48"W, profundidad 8 m, 26/11/03. LEB-ICML-UNAM-906, isla Lobos 2 (atrás) (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'27"N, 106°28'01"W, profundidad 7 m, 03/10/03. LEB-ICML-UNAM-980, isla Cardones (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'05"N, 106°24'07"W, profundidad 6 m, 26/11/03. LEB-ICML-UNAM-928, isla Hermano Norte (Mazatlán, Sinaloa), 23°10'59"N, 106°26'24"W, profundidad 6 m, 22/10/03.

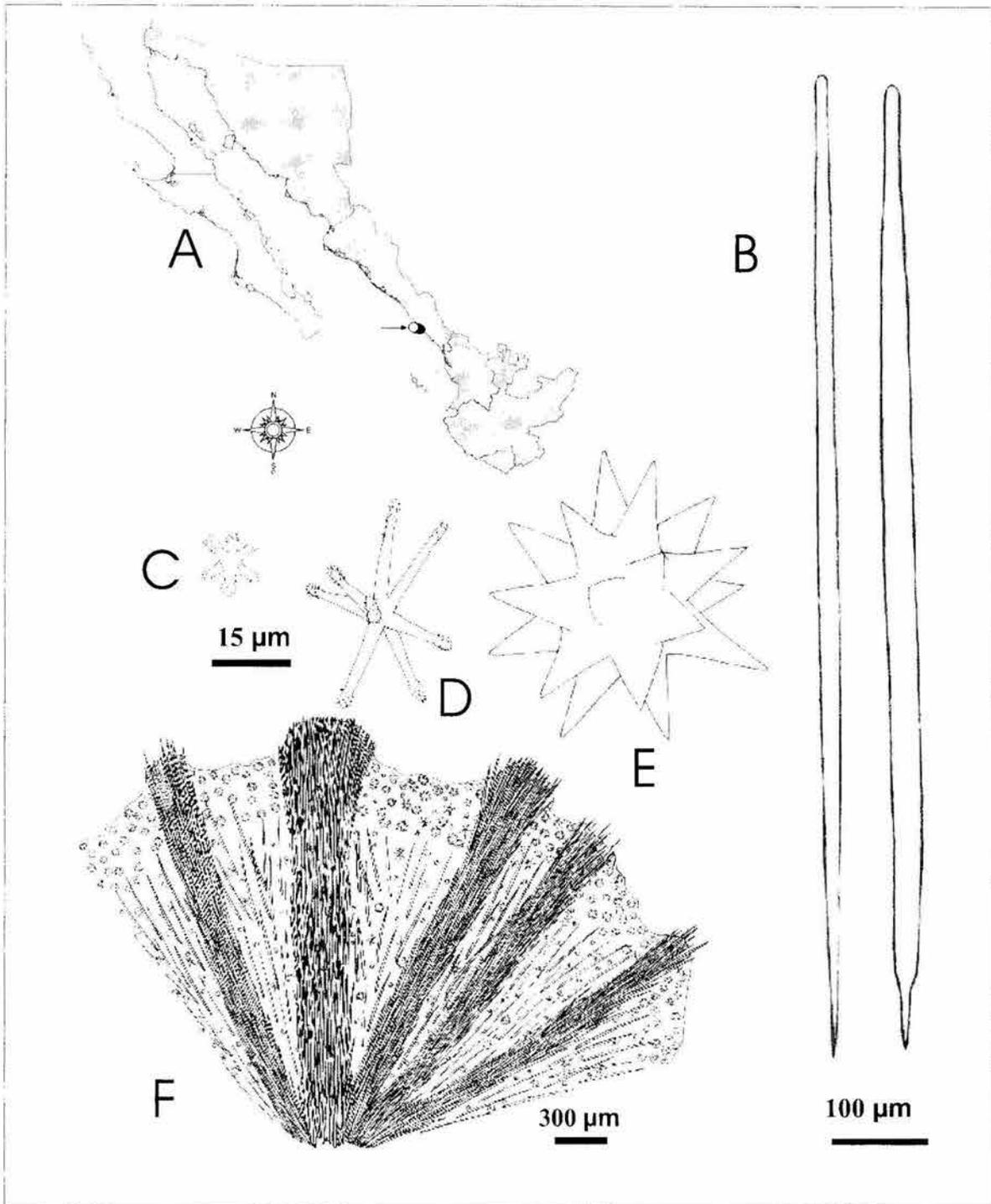
**Descripción.** Esponja esférica o semiesférica, con un diámetro comprendido entre 2 y 4 cm, aunque se han observado ejemplares de menor tamaño (4 mm de diámetro). La superficie es tuberculada, e hispida, sobre todo en la parte superior los tubérculos. Estos últimos miden entre 1 y 4 mm de diámetro, y se elevan desde 0.1 a 2 mm sobre la superficie. Generalmente presenta un ósculo, localizado en la parte superior, con un diámetro entre 1 y 2 mm, el cual generalmente se cierra al morir la esponja. La consistencia es firme y resistente, en vida es compresible y preservada es un poco dura. Presenta un córtex resistente y bien diferenciado del coanosoma, con un espesor de 0.75 a 3.2 mm, el cual no es fácil de desprender. El cortex está atravesado por los haces espiculares que conforman los tubérculos. Algunas veces presenta material foráneo como restos de concha y arena. En vida presenta un color amarillo-anaranjado, anaranjado o rojizo (Lámina 2.41. C, D), y preservada en alcohol se torna a un color marrón crema, casi blanco.

**Material esquelético.** Las megascleras son extrongiloxas, rectas, con puntas aceradas o mucronadas (Fig. 2.22. B; Lámina 2.19. A, F), miden 300-(1022)-1825  $\mu\text{m}$  de 6.3-(18.6)-30  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo y 2.5-(8.2)-17.5  $\mu\text{m}$  de diámetro de la cabeza. Las microscleras son esferásteres con 16 a 20 actinas cónicas que terminan en punta aguda (Fig. 2.22. E; Lámina 2.19. B), aunque algunas veces también pueden terminar en punta redondeada o bífida, miden 15-(54)-80  $\mu\text{m}$  de diámetro. También presenta oxiásteres con 6 o 7 actinas largas, y en ocasiones ligeramente curvadas, las cuales divergen de un centro pequeño (Fig. 2.22. D; Lámina 2.19. C). Las actinas presentan espinas cónicas pequeñas, y los extremos pueden ser simples, bífidos o

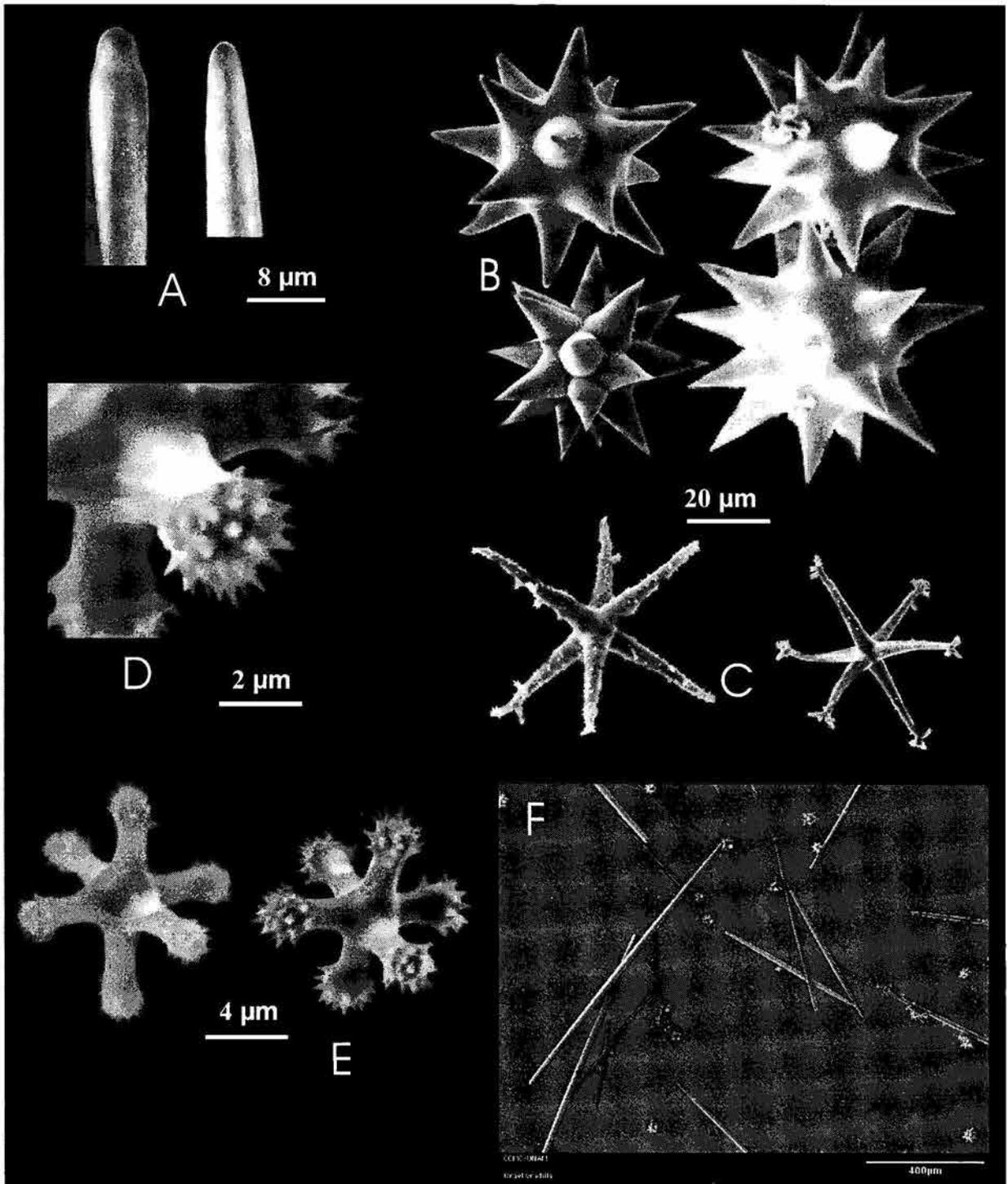
trífidos. En ocasiones las actinas presentan espinas laterales largas, las cuales también están espinadas, miden 22.2-(45)-67  $\mu\text{m}$  de diámetro. Por último, también presenta tilásteres con un número constante de actinas cortas (6 actinas), las cuales divergen de un centro grande y terminan en extremos fuertemente espinados (Fig. 2.22. D; Lámina 2.19. E), miden 7.5-(10.4)-13.8  $\mu\text{m}$  de diámetro. (Tabla 21)

**Disposición esquelética.** El ectosoma está constituido por un cortex compuesto principalmente de esferásteres y por haces de espículas que vienen del coanosoma, los cuales sobresalen para formar los tubérculos. El coanosoma presenta una estructura radial, formado por las extrongiloxas, que pueden estar sueltas, o unidas en haces ascendentes de 200 a 750  $\mu\text{m}$  de diámetro, que parten desde el centro hacia la superficie. En él se encuentran los oxiásteres, tilásteres y esferásteres (Fig. 2.22. F).

**Distribución y autoecología.** La especie se distribuye desde el golfo de California en Mazatlán, Sinaloa (Green & Gómez 1986 como *Tethya aurantia*) (Sarà et al. 2001) hasta Panamá (de Laubenfels 1936). Nosotros únicamente la encontramos en la bahía de Mazatlán (Fig. 2.22. A), donde es una especie muy abundante, generalmente en agrupaciones en los diferentes tipos de ambientes que presenta la bahía, desde la zona intermareal hasta los 5 m de profundidad, adherida a rocas y en ocasiones a sustratos artificiales. Algunos ejemplares presentan formación de gemas de reproducción asexual, que se encuentran unidas a la esponja por un pedúnculo.



**Fig. 2.22.** *Tethya taboga* (de Laubenfels, 1936). A. Distribución en el golfo de California (●= registros del presente estudio; ○= citas de otros autores); B. Estrongiloxas; C. Tiláster; D. Oxiáster; E. Esferáster; F. Estructura esquelética.



**Lámina 2.19.** *Tethya taboga* (de Laubenfels, 1936). **A.** Extremos de los estrongilos; **B.** Esferásteres; **C.** Oxiásteres; **D.** Detalle de las actinas de un tiláster; **E.** Tiláster; **F.** Estrongilos y esferásteres.

Familia **Timeidae** Topsent, 1928.

**Diagnosis.** Demospongia incrustante, viven generalmente bajo rocas. Los tilostilos se disponen en haces que se abren en forma de penachos en la superficie de la esponja, dando una apariencia hispida a la misma. Puede aparecer tilostilos adicionales entre los haces. Las microscleras son euásteres, las cuales se dispersan a través del tejido, pero aparecen con mayor densidad en la zona de contacto con el sustrato y hacia la superficie, donde forma una corteza ectosómica (Rützler 2002d).

***Timea*** Gray, 1867.

Especie tipo: *Hymedesmia stellata* Bowerbank, 1866.

**Diagnosis.** La misma de la familia.

***Timea authia*** de Laubenfels, 1930.

Fig. 2.23.; Lámina 2.21.; Tabla 22

**Sinonimia.**

*Timea authia* de Laubenfels, 1930: 26, Fig. 21; de Laubenfels, 1932: 45. Fig. 21; Desqueyroux-Faúndez, 1972: 11, Fig. 8-13.

**Material examinado.**

Holotipo de *Timea authia* de Laubenfels, 1932; USNM No. 21499 (ejemplar en alcohol). *Timea authia* de Laubenfels, 1932; MZUC No. 4036 (ejemplar en alcohol). LEB-ICML-UNAM-424, isla Lobos 1 (Mazatlán Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, 15/01/02, profundidad 4 , sobre rocas.

**Descripción.** Esponja incrustante, con un grosor máximo de 2 mm, que se extiende sobre una roca ocupando una superficie con un diámetro máximo de 19 cm. La superficie es regular, aunque en algunas zonas se observan pequeñas verrugas, y está ornamentada con canales subectosómicos de 0.65 a 0.9 mm de diámetro. Bajo el

ocular la superficie es hispida debido a la terminación de los tilostilos que atraviesan la misma en forma de penachos de 132 a 400  $\mu\text{m}$  de longitud. La consistencia es firme, no compresible. El color en vida es amarillo naranja, preservada en alcohol es color beige.

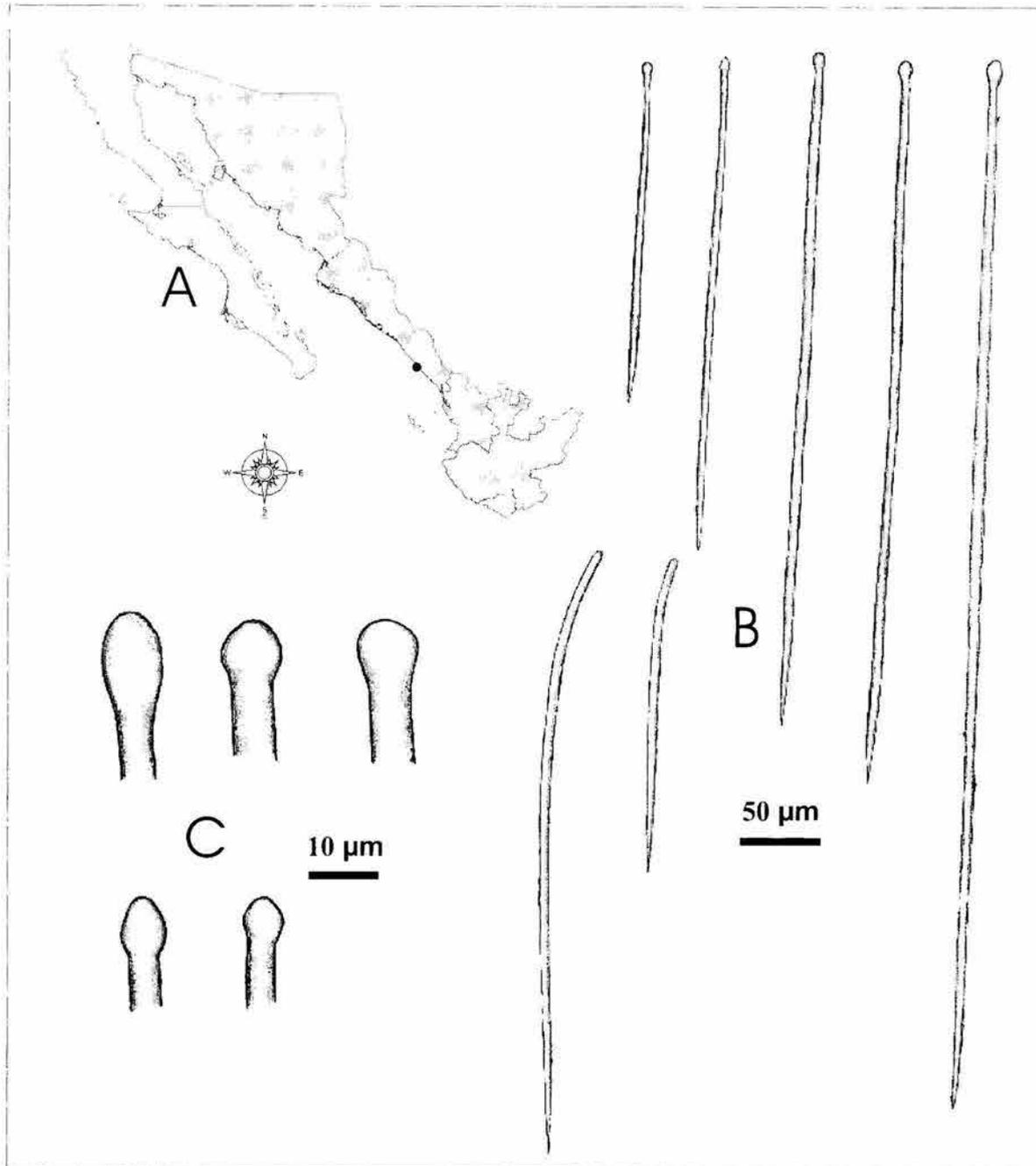
**Material esquelético.** Las megascleras son tilostilos con gran variedad de tamaño, son largos y rectos, con la cabeza circular u ovalada, en algunas ocasiones presentan malformaciones. Las puntas de los tilostilos terminan en forma de asta (Fig. 2.23. B, C; Lámina 2.21. A), miden 207.5-(477.5)-915  $\mu\text{m}$  de longitud. También presenta estilos delgados e inclinados en el tercio superior, miden 187-(289.4)-800  $\mu\text{m}$  de longitud. Las microscleras son ásteres, caracterizados por presentar actinas gruesas con los extremos redondeados y pequeñas espinas, en algunos ásteres las actinas son lisas y terminan en punta aguda (Lámina 2.21. B), miden 3-(14.7)-24  $\mu\text{m}$  de diámetro (Tabla 22).

**Disposición esquelética.** El ectosoma es una corteza densa de ásteres, con un espesor comprendido entre 65 y 85  $\mu\text{m}$ . En el coanosoma los ásteres también son muy abundantes. Los tilostilos disponen en haces ascendentes o espículas sueltas que se proyectan desde la base y atraviesan la corteza, donde generalmente se abren en forma de penachos, o sobresalen en forma recta.

**Distribución y autoecología.** La especie se distribuye en la costa del Pacífico este, con registros en California, EU. (de Laubenfels 1932), en México (presente estudio) (Fig. 2.23. A) y en Chile (Desqueyroux-Faúndez 1972). También se conoce un registro de la especie en Brasil (de Laubenfels 1956).

**Discusión.** Nuestros ejemplares concuerdan muy bien con la descripción y del ejemplar tipo y con el ejemplar de Chile (ambos revisados) (Lámina 2.20.). El ejemplar

tipo de *Timea authia* es una esponja incrustante, similar al ejemplar de Chile y al de México.



**Fig. 2.23.** *Timea authia* de Laubenfels, 1930. A. Distribución en el golfo de California (●= registros del presente estudio); B. Estilos y tilostilos; C Cabezas de los tilostilos.

### ***Timea n. sp.1.***

Fig. 2.24.; Lámina 2.22.; Tabla 23

#### **Material examinado.**

LEB-ICML-UNAM-36, isla Venados (Mazatlán, Sinaloa), 23°10'75"N, 106°26'42"W, intermareal, 25/10/99, sobre la esponja *Geodia mesotriaena*. LEB-ICML-UNAM-873, Chacala (Nayarit), 21°09'57"N, 105°13'38"W, profundidad 3 m, 12/06/03, sobre la esponja *Geodia mesotriaena*.

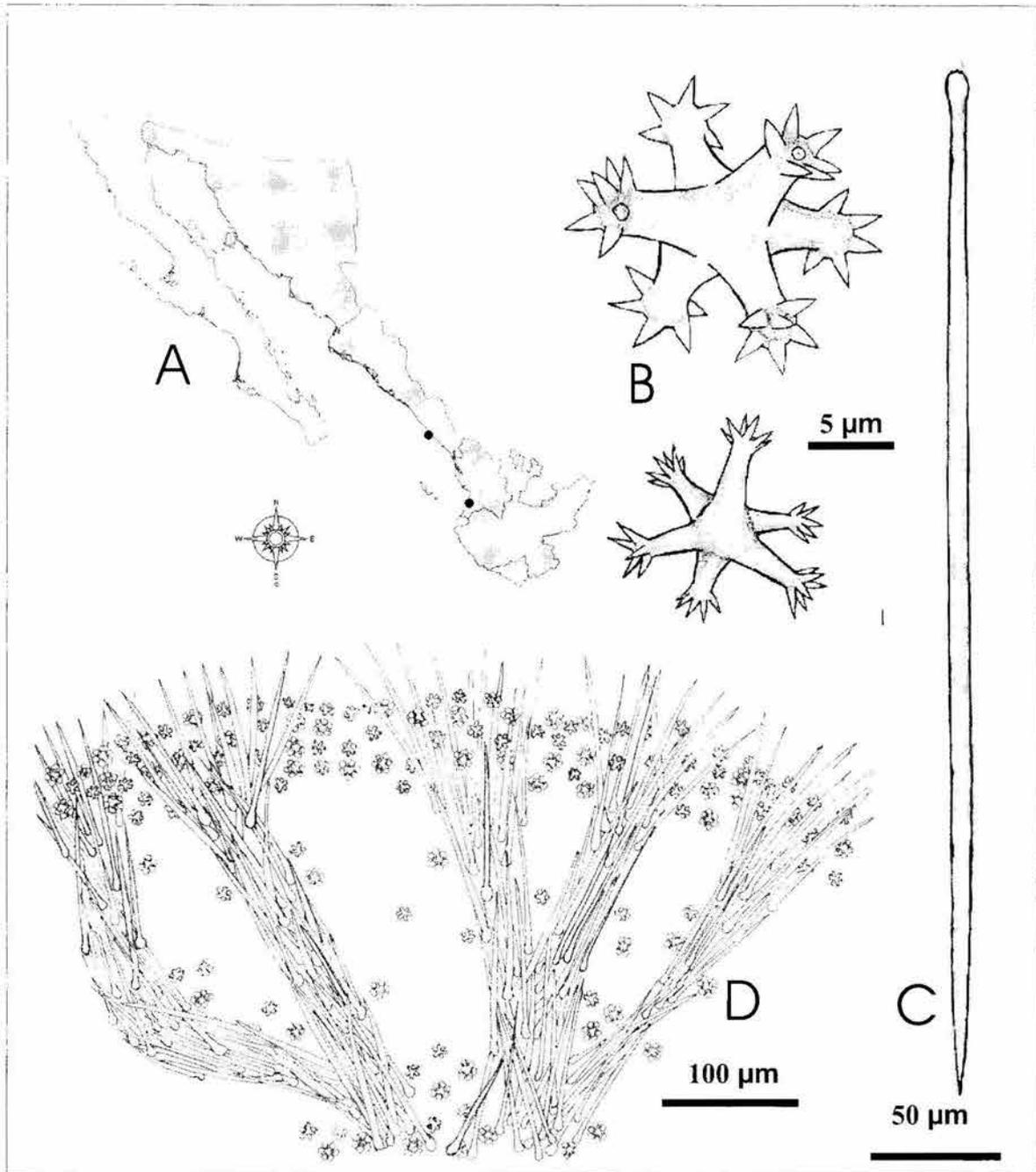
**Descripción.** Esponja incrustante de 0.2 a 0.8 mm de grosor, que se extiende sobre la superficie de la esponja, *Geodia mesotriaena* ocupando una superficie de 6 x 3 cm. La consistencia es suave y se rompe con facilidad. La superficie es lisa al tacto, y bajo el ocular es irregularmente hispida. Las puntas de los tilostilos sobresalen de la superficie entre 350 y 500 µm. No se observaron canales subectosómicos, los poros subectosómicos miden de 120 a 280 µm de diámetro. El color en vida es ocre o naranja, preservado en alcohol es pardo pálido.

**Material esquelético.** Las megascleras son subtilostilos delgados, rectos o ligeramente curvados, con cabeza marcada aunque en algunas espículas se pierde dando lugar a estilos; en ocasiones con malformaciones (Fig. 2.24. C; Lámina 2.22. A, B), miden 130-(376)-750 µm de longitud, 2.5-(5.6)-15 µm de diámetro del tallo y 2.5-(6.5)-16.3 µm de diámetro del tallo. Las microscleras son ásteres muy característicos, con 6 actinas lisas, las cuales tienen los extremos espinados (entre 4 y 8 espinas, cónicas y cortas). Se pueden observar diferentes etapas de desarrollo, desde ásteres con las actinas delgadas y con espinas pequeñas, hasta ásteres más robustos con los actinas gruesas que divergen de un centro grande y terminan en espinas grandes y robustas, en ocasiones las actinas son tan cortas que están muy cerca del centro de la espícula (Fig. 2.24. B; Lámina 2.22. C, D). En algunas ocasiones, las espinas se reducen a protuberancias irregulares. En general miden 8-(12)-17 µm de diámetro. (Tabla 23).

**Disposición esquelética.** El ectosoma es una corteza densa formada por los ásteres. En el coanosoma, los tilostilos se disponen en haces ascendentes (75 a 217  $\mu\text{m}$  de diámetro) que a veces se bifurcan antes de llegar a la superficie y se abren en forma de penachos atravesando la corteza. Los ásteres también son abundantes en el coanosoma (Fig. 2.24. D).

**Distribución y autoecología.** Los ejemplares fueron recolectados en la bahía de Mazatlán (Sinaloa) y en Chacala (Nayarit) (Fig. 2.24. A). La especie se encuentra desde el intermareal hasta los 3 m de profundidad, creciendo siempre sobre la esponja *Geodia mesotriaena*.

**Comentarios.** *Timea* n. sp. 1, está bien caracterizada por la morfología de sus ásteres. Una especie cercana es *T. fasciata* Topsent, 1938 del mar Mediterráneo (Mónaco), la cual tiene ásteres de forma muy semejante, que fueron nombrados por Topsent como estrongilásteres, estrongilotriplásteres y estrongianfiásteres. Sin embargo, estos presentan una gran variabilidad en el número y en la forma de actinas (los extremos terminan en pequeñas verrugas redondeadas). Otra especie cercana es *T. granulata* Bergquist, 1965 con ásteres llamados chiásteres de 6 a 9 actinas, que divergen del centro y terminan en 4 a 6 espinas cónicas cortas. Sin embargo, existen diferencias importantes entre ambas especies, tales como la superficie finamente granulada, el tamaño de los ásteres (más pequeños en *T. granulata*) y en general por la ausencia de los ásteres más desarrollados que se observan en nuestros ejemplares de *Timea* n. sp. 1.



**Fig. 2.24.** *Timea* n. sp. 1. A. Distribución en el golfo de California (●= registros del presente estudio); B. Ásteres; C. tilostilo; D. Estructura esquelética.

## ***Timea* n. sp. 2.**

Fig. 2.25.; Lámina 2.23.

### **Material examinado.**

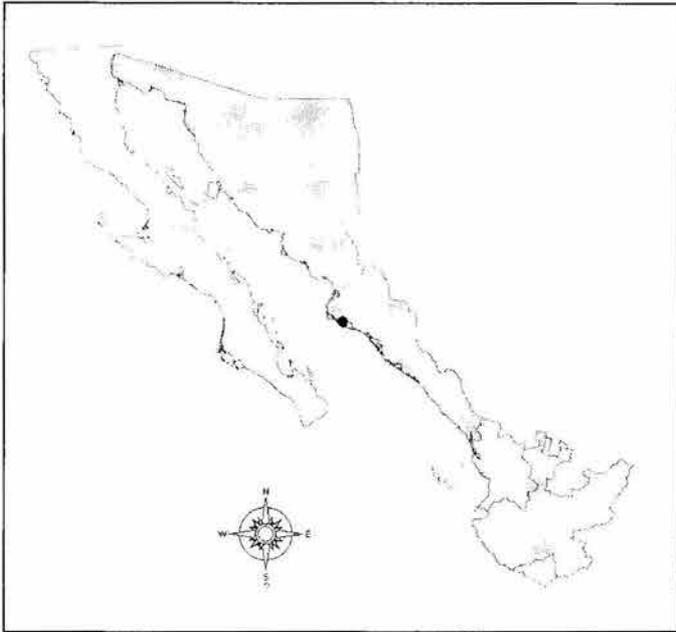
LEB-ICML-UNAM-244, isla Tunosa (Topolobampo, Sinaloa), 25°34'58"N, 109°00'51"W, profundidad 1.5 m, 22/06/00, sobre rocas.

**Descripción.** Esponja incrustante de 1 a 2 mm de grosor que se extiende sobre una roca de 4 x 5 cm. La superficie bajo el ocular es hispida, debido a que las puntas de las espículas sobresalen entre 31.5 y 50.4  $\mu\text{m}$ . La superficie presenta canales subectosómicos de 175 a 374  $\mu\text{m}$  de diámetro. La consistencia es carnosa y frágil. El color en vida es naranja ligeramente oscuro, preservada en alcohol es de un tono amarillo pálido.

**Material esquelético.** Las megascleras son tilostilos, generalmente son rectos o con ligeras curvaturas, y presentan un gran intervalo de tamaño (92.5-(426)-750  $\mu\text{m}$  de longitud, 5-(8.5)-15  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo). Las cabezas son esféricas (6-(10)-16.5  $\mu\text{m}$  de diámetro), aunque la mayoría presentan malformaciones (Lámina 2.23. A). Las microscleras son ásteres con una morfología muy constante. Estos presentan de 6 a 9 actinas gruesas que divergen de un pequeño centro, el cual puede variar de tamaño. Los actinas terminan en espinas cónicas divergentes (6-10), aunque algunas veces las espinas aparecen a la mitad de la actina (Lámina 2.23. B). El tamaño varía de 8.5-(11.3)-15  $\mu\text{m}$  de diámetro.

**Disposición esquelética.** La característica del grupo.

**Distribución y autoecología.** Un ejemplar en la isla Tunosa en Topolobampo (Sinaloa, México) sobre roca en aguas someras (Fig. 2.25.).



**Fig. 2.25.** Distribución de *Timea* n. sp. 2 en el golfo de California (●= registros del presente estudio).

**Comentarios.** *Timea* n. sp. 2 también se caracteriza por la morfología de sus ásteres. Una especie cercana es *T. granulata* Bergquist, 1965 del golfo de Manaar (océano Índico), el cual difiere de nuestro ejemplar en la superficie (ligeramente granulada en *T. granulata*), también en el grosor de los tilostilos (5-15  $\mu\text{m}$  vs. 1.5-8  $\mu\text{m}$  en *T. granulata*) y en la forma de los ásteres (*T. granulata* presenta ásteres con solo 1 o 2 actinas). Otra especie parecida es *T. intermedia* (Leví, 1958) (descrita como *Timeopsis intermedia*) la cual es de color rojo, con megascleras de tipo "estilos, tilostilos y subtilostilos" con un tamaño de 300-775 $\mu\text{m}$  x 10-15  $\mu\text{m}$ , mientras que *Timea* n. sp. 2 presenta solo tilostilos 92.5-(426)-750 x 5-(8.5)15. Otra esponja parecida es *Timea anthastra* Lévi, 1960 del océano Índico; es de color rosa, presenta tilostilos más cortos (350-400 x 8-9  $\mu\text{m}$ ) y una cabeza mejor formada (13-15  $\mu\text{m}$  de diámetro), los ásteres (antásteres) tienen las actinas muy delgadas (miden entre 12 y 14  $\mu\text{m}$ ).

### ***Timea* n. sp. 3.**

Fig. 2.26.; Lámina 2.25.; Tabla 24

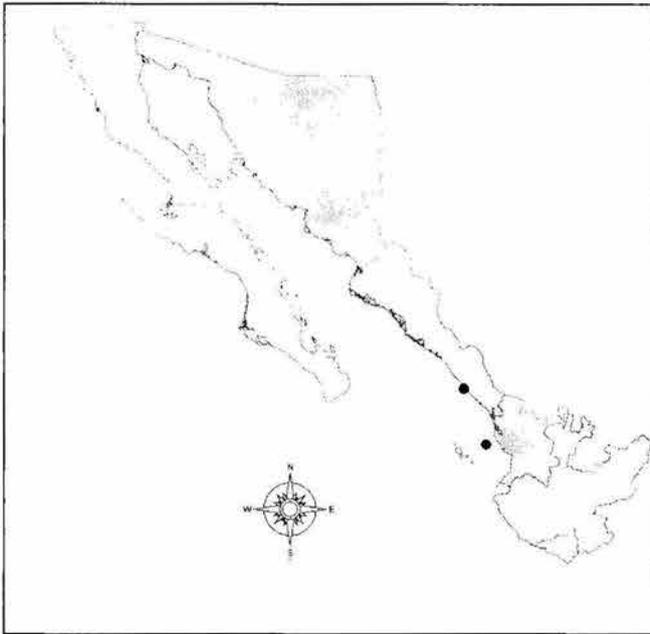
#### **Material examinado.**

LEB-ICML-UNAM-423, isla Isabel (Nayarit), 21°46'35"N, 105°51'42"W, profundidad 20 m, 21/11/99, sobre un trozo de coral muerto. LEB-ICML-UNAM-858, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 2 m, 20/06/03, sobre la esponja *Geodia mesotriaena*.

**Descripción.** Esponja incrustante de 0.3 a 1.2 mm de espesor, que se extiende sobre una superficie máxima de 2 x 3 cm. La superficie es lisa a simple vista, pero bajo el ocular es irregularmente hispida debido a que las espículas sobresalen de la superficie entre 63 y 200  $\mu\text{m}$ . No se observaron ósculos ni canales subectosómicos. La consistencia es carnosa y frágil. El color en vida es naranja pálido, en alcohol es amarillo oscuro.

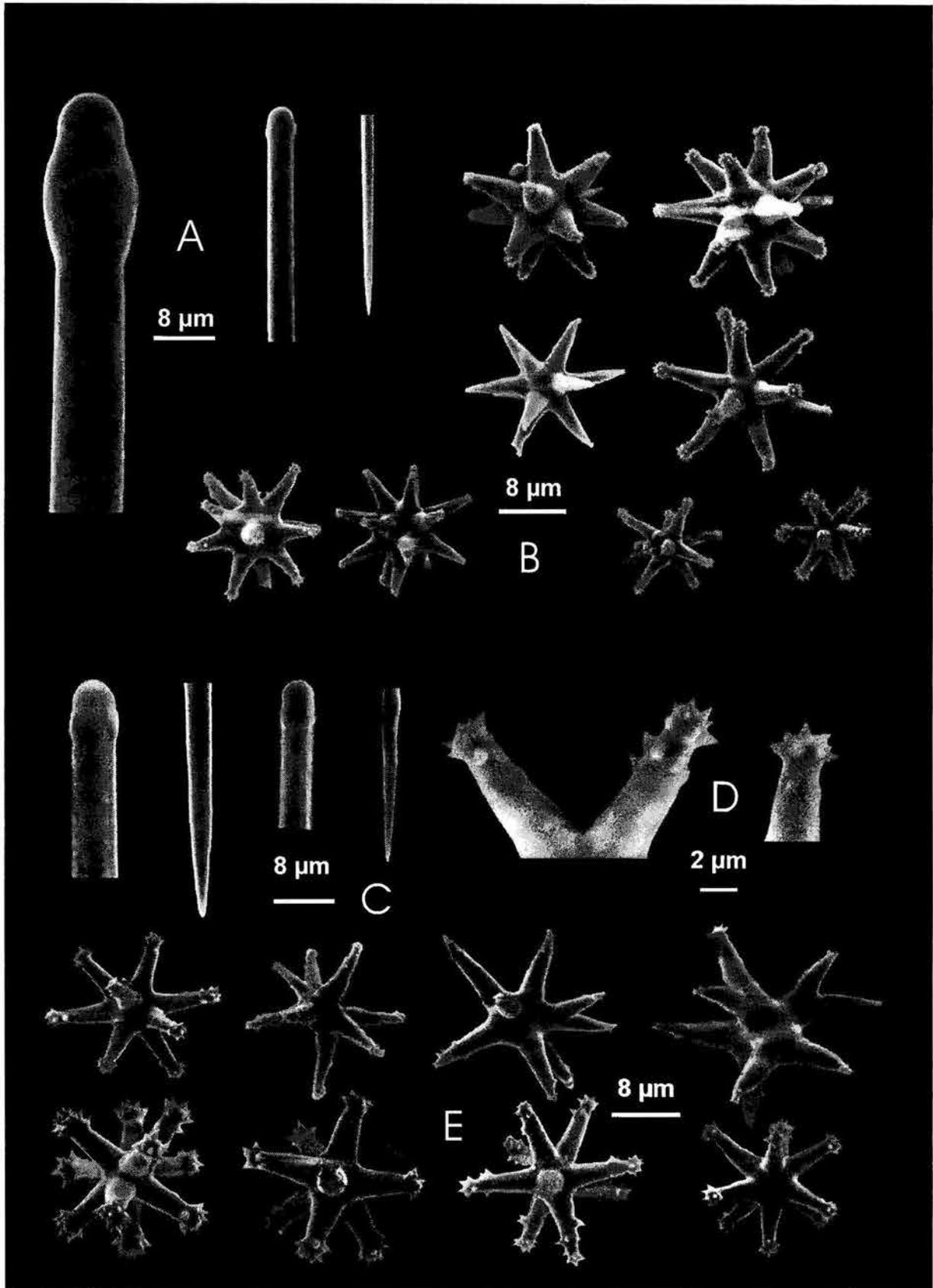
**Material esquelético.** Las megascleras son tilostilos generalmente rectos, algunos ligeramente curvados, con la cabeza ovalada y con las puntas en forma de asta (Lámina 2.24. A), miden 162-(397.5)-700  $\mu\text{m}$  de longitud, 205-(5.2)-10  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo y 3-(7.5)-15  $\mu\text{m}$  de diámetro de la cabeza. Las microscleras son ásteres muy característicos con muchas actinas (hasta 18), los cuales con frecuencia terminan en punta aguda (Lámina 2.24. B), miden 7-(11.7)-17  $\mu\text{m}$  de diámetro. Los actinas presentan pequeñas espinas que se distribuyen de menor a mayor concentración, del centro al extremo de la actina. (Tabla 24)

**Distribución y autoecología.** Pacífico tropical mexicano de 2 a 20 m de profundidad. Los ejemplares se ha encontrado sobre corales muertos, y sobre esponjas del género *Geodia* debajo de rocas (Fig. 2.26.).

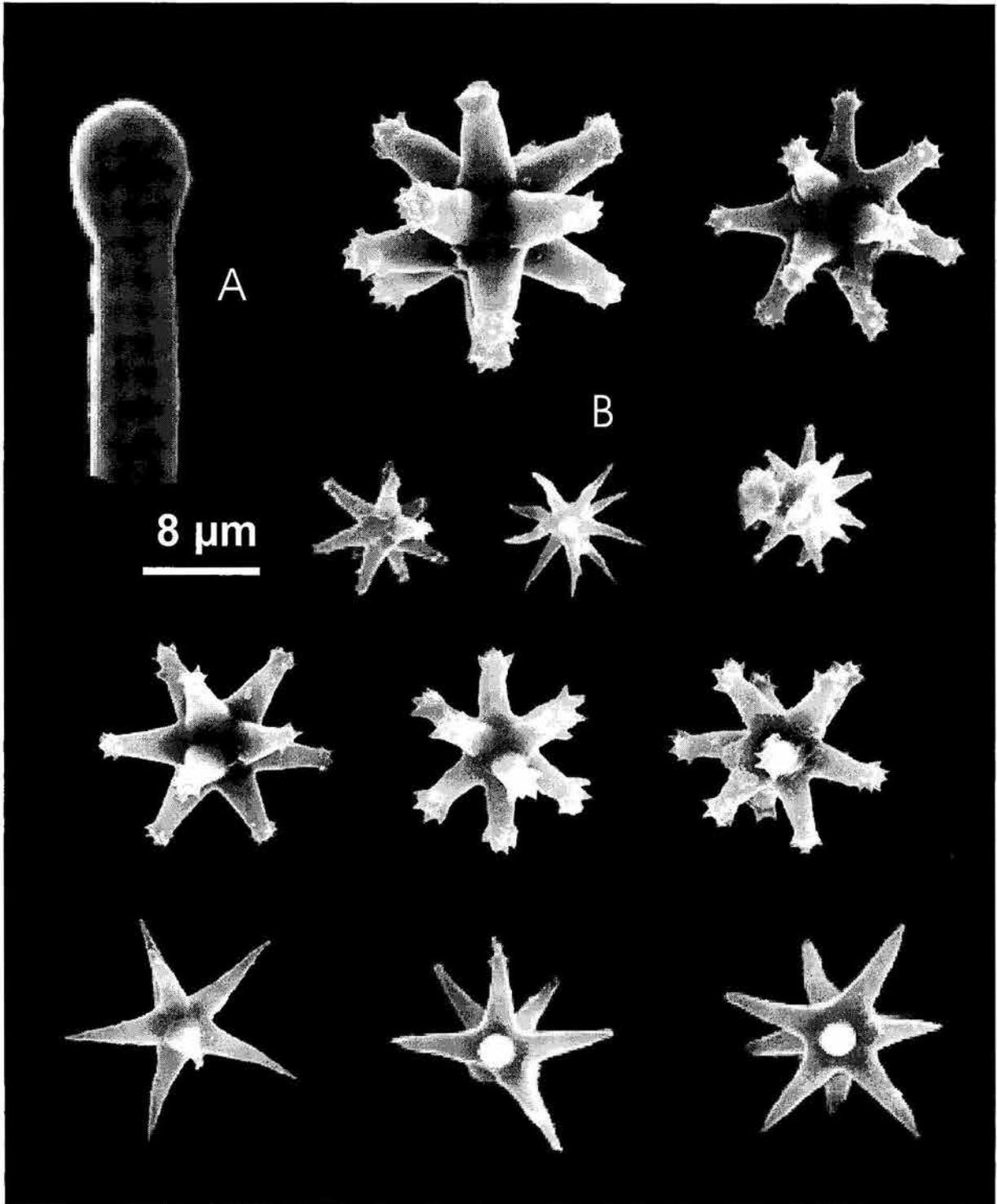


**Fig. 2.26.** Distribución de *Timea* n. sp. 3 en el golfo de California (●= registros del presente estudio).

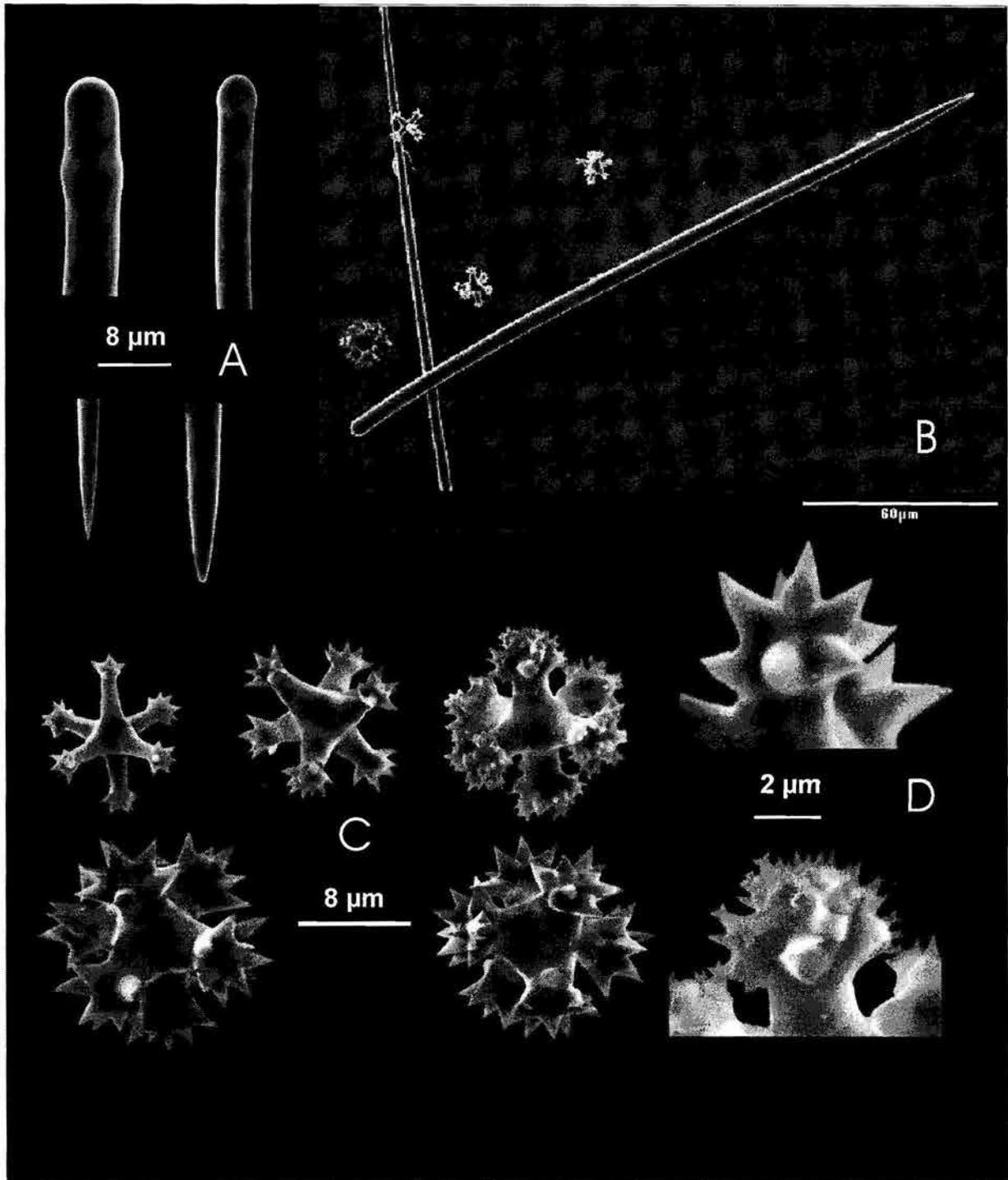
**Comentarios.** *Timea* n. sp. 3 es una especie que se caracteriza principalmente por la homogeneidad en la morfología de sus ásteres. Estos presentan muchas actinas con pequeñas espinas. Una especie cercana es *T. ornata* Levi & Levi, 1989 del océano Índico que posee ásteres semejantes en forma y en el número de actinas. Sin embargo, el tamaño de los mismos (40-55  $\mu\text{m}$ ) es claramente superior a de nuestros ejemplares. Otra especie parecida es *T. lowchoyi* Hooper, 1986 de Australia, la cual es semejante en la talla y en la morfología de las espículas. Sin embargo, *T. lowchoyi* es una esponja de color rojo-marrón oscuro (nuestros ejemplares son naranja pálido), La superficie presenta canales acuíferos dispuestos en forma radial, con pequeños ósculos en el centro (no se observaron en nuestros ejemplares). Otra característica distintiva es el tamaño de los ejemplares (6 x 7 cm *T. lowchoyi*; 2 x 3 cm para nuestros ejemplares) y su espesor (1-3  $\mu\text{m}$  vs. 0.3-1.2, respectivamente).



**Lámina 2.20.** *Timea authia* de Laubenfels, 1932 (A, B. Holotipo de *Timea authia* USNM No. 21499; C, D, E. Ejemplar de *Timea authia* ; MZUC No. 4036). **A.** Cabezas y una punta de los tilostilos; **B.** Ásteres; **C.** Cabezas y puntas de los tilostilos; **D.** Detalle de las actinas; **E.** Ásteres.



**Lámina 2.21.** *Timea authia* de Laubenfels, 1932. **A.** Cabeza de un tilostilo; **B.** Ásteres.



**Lámina 2.22.** *Timea* n. sp. 1. **A.** Cabezas y puntas de los tilostilos; **B.** Tilostilos y ásteres; **C.** Ásteres; **D.** Detalle de las actinas.

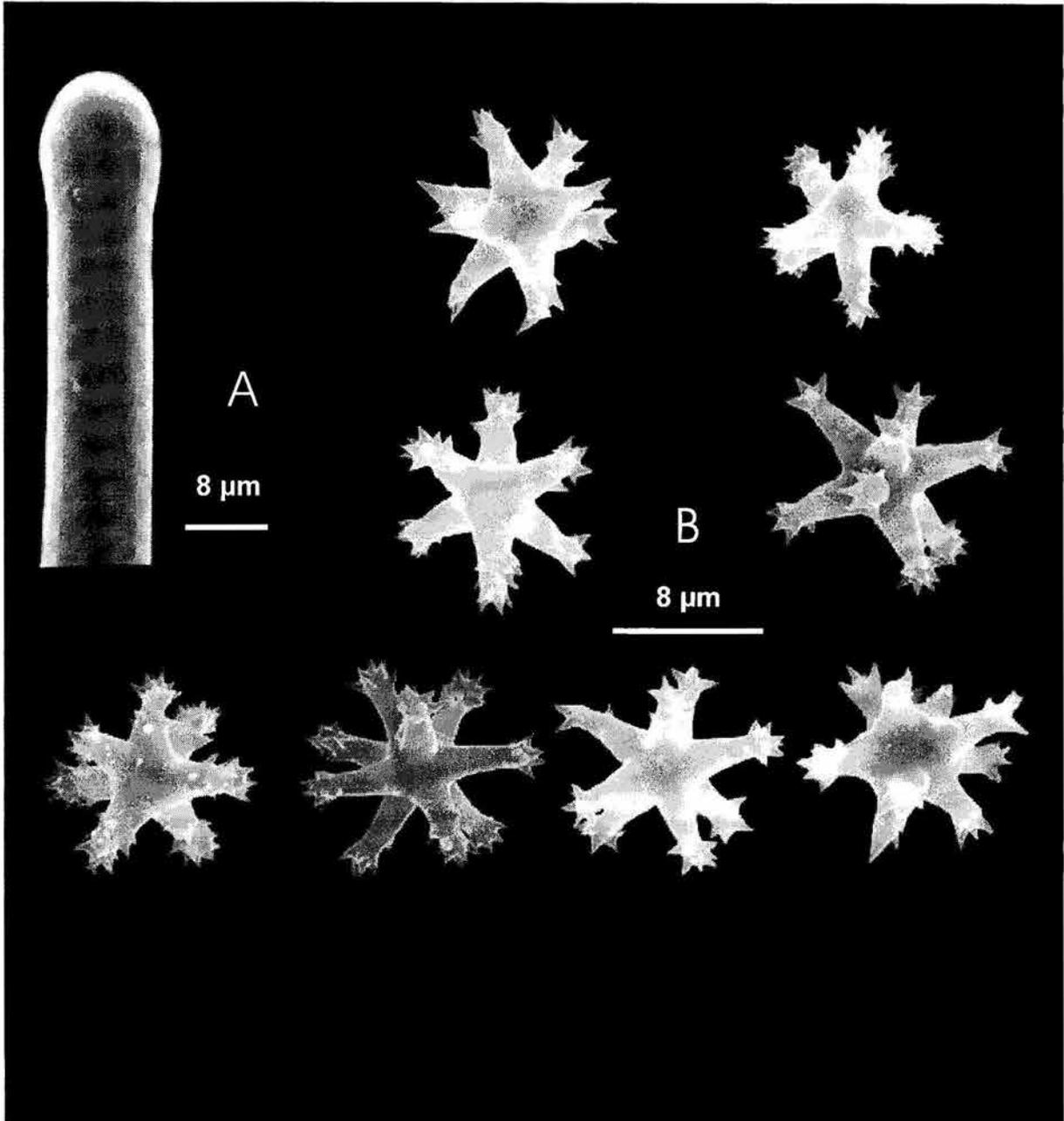


Lámina 2.23. *Timea* n. sp. 2. **A.** Cabeza de un tilostilo; **B.** Ásteres.

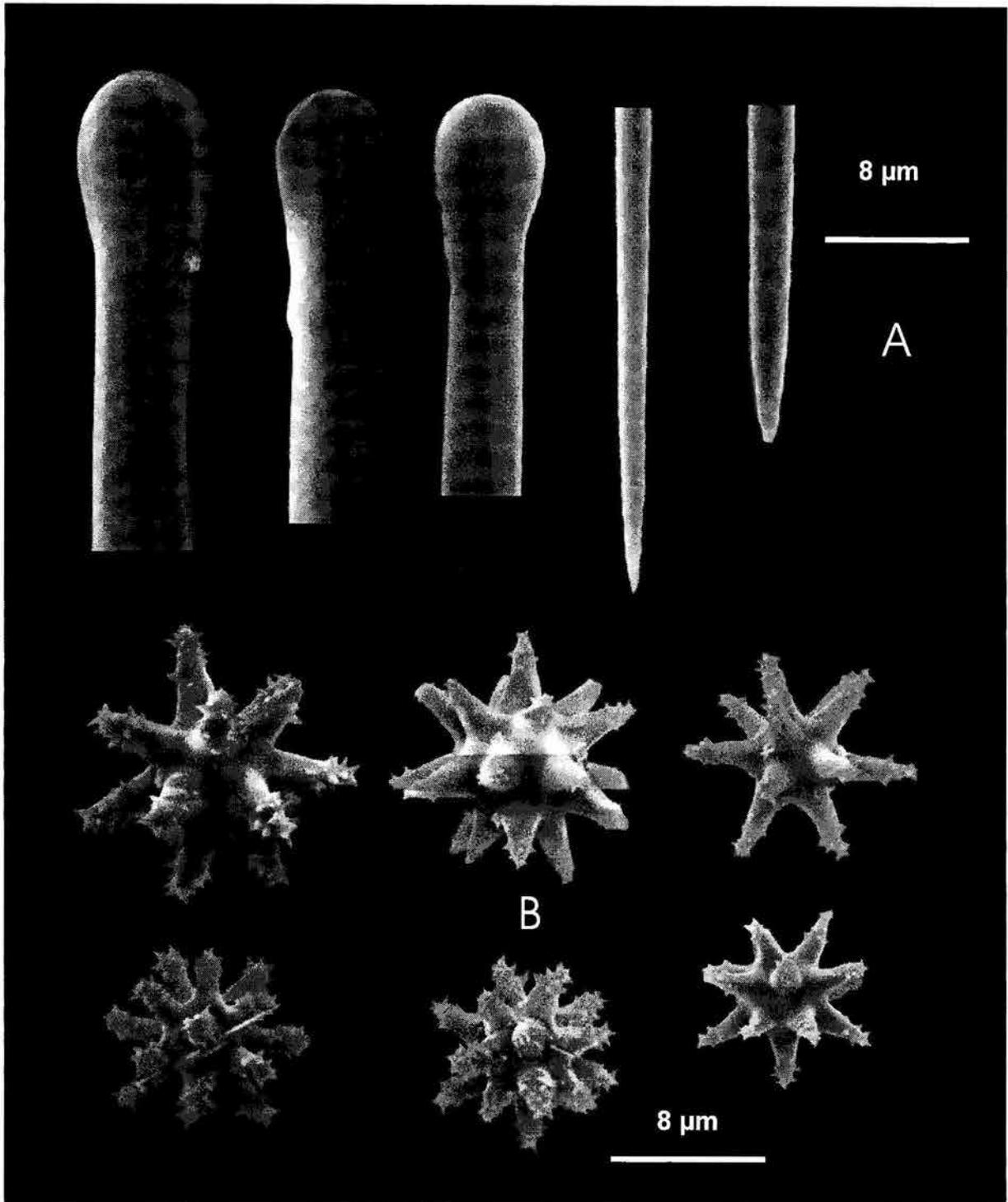


Lámina 2.24. *Timea* n. sp. 3. A. Cabezas y puntas de los tilostilos; B. Ásteres.

Orden **Chondrosida** Boury-Esnault & Lopés, 1985.

**Diagnosis.** Demospongia, de forma incrustante a masiva, con un córtex marcado, en el cual hay gran cantidad de fibras de colágeno. Presenta aperturas inhalantes localizadas en áreas porosas especializadas. A menudo sin esqueleto, pero cuando está presente está compuesto de fibras de espongina nodulares, o solamente de microscleras de tipo áster (nunca se presentan megascleras). El colágeno siempre es abundante. Los miembros de esta familia son ovíparos (Boury-Esnault 2002).

Familia **Chondrillidae** Gray, 1872.

**Diagnosis.** La misma del orden.

Género **Chondrilla** Schmidt, 1862.

Especie tipo: *Chondrilla nucula* Schmidt, 1862.

**Diagnosis.** Chondrillidae con un esqueleto compuesto solamente de espículas de sílice del tipo áster localizadas principalmente en el córtex y alrededor de los canales (Boury-Esnault 2002).

***Chondrilla montanusa*** Carballo, Gómez, Cruz-Barraza & Flores-Sánchez, 2003.

Fig. 2.27.; Lámina 2.25. A; Lámina 2.26. A, B; Lámina 2.42. A, B; Tabla 25

**Sinonimia.**

*Chondrilla montanusa* Carballo et al., 2003: 518, Figs. 1,2,4.

*Chondrilla nucula*.- Green & Gómez, 1986: 284, Figs. 34-36 (no *Chondrilla nucula* Schmidt, 1872).

**Material examinado.**

Holotipo MNCN-1.01/176, isla Lobos (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, intermareal, 17/02/00, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-135, Cerritos (Mazatlán, Sinaloa), 23°18'51"N, 106°29'31"W, profundidad 1 m, 02/02/01, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-136, isla Lobos (Mazatlán, Sinaloa),

23°13'49"N, 106°27'43"W, intermareal, 17/02/00, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-428, isla Pájaros (Mazatlán, Sinaloa), 23°15'29"N, 106°28'25"W, profundidad 4 m, 15/02/02, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-452, Cerritos 2 (Mazatlán, Sinaloa) 23°18'51"N, 106°29'31"W, profundidad 2 m, 30/10/01, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-591, Tecuchitán (bahía de banderas, Nayarit), 20°43'54"N, 105°24'44"W, profundidad 10 m, 05/10/02, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-868, Chacala (Nayarit), 21°09'57"N, 105°13'38"W, profundidad 4 m 12/06/03, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-894, isla el Crestón (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'02"N, 106°25'37"W, profundidad 7 m, 12/09/03, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-901, isla Lobos 2 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'27.7"N, 106°28'01.6"W, profundidad 7 m, 03/10/03, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-929, isla Hermano Sur (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'16.2"N, 106°25'11.5"W, 22/10/03, profundidad 8 m, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-941, isla Hermano Norte (Mazatlán, Sinaloa), 23°10'59"N, 106°26'24.1"W, profundidad 8 m, 24/10/03, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-985 isla Cardones (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'05"N, 106°24'07"W, profundidad 6 m, 26/11/03, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-973, isla Chivos (Mazatlán, Sinaloa), profundidad 8 m, 26/11/03, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-985, isla Cardones (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'05"N, 106°24'07"W, profundidad 6 m, 26/11/03.

**Descripción.** Esponja generalmente incrustante, de 1 a 4 mm de espesor, que recubre una superficie de 7 x 2.5 cm, aunque se han observado ejemplares de mayor tamaño. La superficie es brillante, con pequeñas verrugas que están distribuidas uniformemente por la misma (Lámina 2.42. A, B). Las verrugas tienen un diámetro de 183-(226)-300  $\mu\text{m}$ , y se separan entre si de 50 a 265  $\mu\text{m}$ . También se han encontrado algunos ejemplares más gruesos (hasta 45 mm), con la mayoría de la superficie lisa. En estos ejemplares las verrugas solo se observan en pequeñas áreas y en los bordes de la esponja. Los ósculos son de forma circular u ovalada, con un diámetro aproximado de 2 mm y que se elevan hasta 2 mm de la superficie de la esponja. La consistencia es cartilaginosa. El color en vida es variable, desde el gris al marrón oscuro o negro (ligeramente moteado). El coanosoma es de color gris. Los ejemplares conservan su color en alcohol.

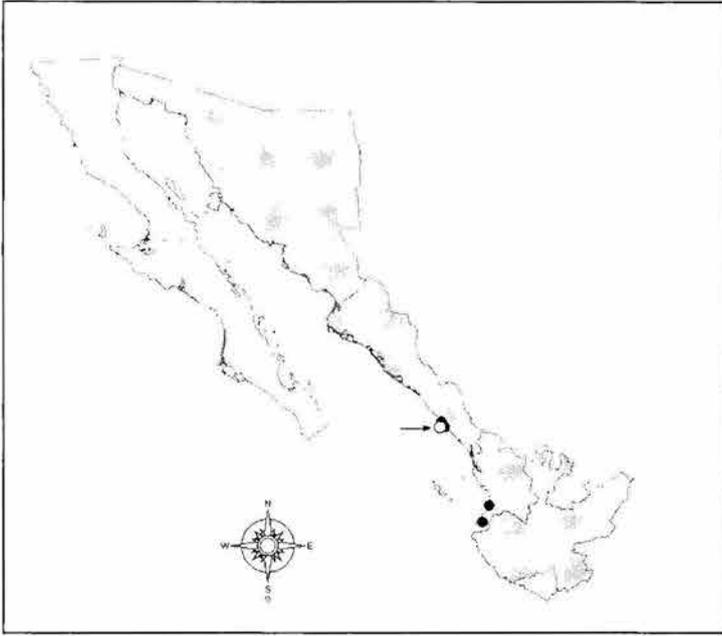
**Material esquelético.** Está formado únicamente de esferásteres (Lámina 2.25. A), con un diámetro medio de 26.5  $\mu\text{m}$  (Tabla 25). La forma de los actinas dentro de un mismo ejemplar es muy variada: pueden ser cónicas, mamiformes, con terminación roma, o incluso puede estar reducidas. En algunos casos están tan reducidas que

solo aparece el centro del áster, donde se aprecia una superficie granulosa. Las actinas a menudo son lisas, pero en ocasiones son ligeramente rugosas, o con pequeñas espinas en las extremidades. El número de actinas varía entre 10 y 26.

**Estructura esquelética.** Presenta un córtex denso de 400  $\mu\text{m}$  de espesor, que no se desprende fácilmente del coanosoma. En el córtex, los esferásteres están organizados en grandes cantidades formando pequeñas montañas, de tal manera que dan a la superficie un aspecto verrugoso característico) (Lámina 2.26. A, B). En el coanosoma los esferásteres son más escasos, aunque se observan con mayor abundancia en la base de la esponja y alrededor de los canales internos. Los canales presentan diámetros de 20 a 370  $\mu\text{m}$  aproximadamente.

**Distribución y autoecología.** La especie fue citada por primera vez en Mazatlán (Sinaloa) por Green & Gómez (1986) como *Chondrilla nucula*. En el presente estudio, se ha encontrado desde Cerritos en Mazatlán (Sinaloa), hasta Tecichitán en bahía de Banderas (Nayarit) (Fig. 2.27.). También existe registro de esta especie en Baja California Sur y Oaxaca México (Carballo et al. 2003). *Chondrilla montanusa* es una especie que crece en sustratos duros, generalmente rocosos, con una distribución batimétrica desde el intermareal hasta los 10 m de profundidad.

**Comentarios.** Ver los comentarios en *Chondrilla pacifica*.



**Fig. 2.27.** Distribución de *Chondrilla montanusa* Carballo et al., 2003 en el golfo de California (●= registros del presente estudio; ○= citas de otros autores).

***Chondrilla pacifica*** Carballo, Gómez, Cruz-Barraza & Flores-Sánchez, 2003.

Fig. 2.28.; Lámina 2.25. B; Lámina 2.26. C, D; Lámina 2.42. C; Tabla 25

**Sinonimia.**

*Chondrilla pacifica* Carballo et al., 2003: 518, Fig. 1, 3, 4.

*Chondrilla nucula*.- Hofknecht, 1978: 55 (no *Chondrilla nucula* Schmidt, 1872).

**Material examinado.**

Holotipo MNCN-1.01/233, isla San José (La Paz, Baja California Sur), 21°01'41"N, 110°42'19"W, profundidad 1 m, 26/01/00, sobre ramas sumergidas de manglar. LEB-ICML-UNAM-14, isla Pájaros (Mazatlán, Sinaloa), 23°15'29"N, 106°28'25"W, profundidad 4 m, 18/10/01. sobre roca. LEB-ICML-

UNAM-84, Peña de La Virgen (San Blas, Nayarit), 21°31'05"N, 105°20'05"W, profundidad 5 m, 22/11/99, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-150, Cerritos (Mazatlán, Sinaloa), 23°18'51"N, 106°29'31"W, 02/01/01, profundidad 0.5 m, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-264, Paraje Viejo (Guaymas, Sonora), 27°52'20"N, 110°52'08"W, profundidad 12 m, 04/11/00, sobre roca dentro de una cueva. LEB-ICML-UNAM-265, Paraje Viejo (Guaymas, Sonora), 27°52'20"N, 110°52'08"W, 04/11/00, profundidad 10 m sobre roca. LEB-ICML-UNAM-277, isla San Pedro Nolasco (Guaymas, Sonora), 27°57'24"N, 111°22'34"W, profundidad 15 m, 05/11/00, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-287, Ensenada de Bacochibampo (Guaymas, Sonora), 27°54'37"N, 110°57'12"W, profundidad 6 m, 06/11/00, sobre concha de bivalvo. LEB-ICML-UNAM-301, Punta Cazón (bahía Kino, Sonora), 28°52'20"N, 112°02'01"W, profundidad 3 m 08/11/00, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-368, Punta Chile (Mazatlán, Sinaloa) 23°12'29"N, 106°25'40"W, intermareal, 08/10/01, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-550, Playa los muertos (Sayulita, Nayarit), 20°52'29"N, 105° 26'43"W, profundidad 5 m, 09/04/02, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-593, Tecuchitán (bahía de Banderas, Nayarit), 20°43'54"N, 105°24'44"W, profundidad 10, 05/10/02, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-620, Conchas Chinas (puerto Vallarta, Jalisco), 20°35'16"N 105 14'42"W, profundidad 4 m, 08/10/02, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-652, Playa los muertos (Sayulita, Nayarit), 20° 52'29"N, 105 26'72"W, profundidad 6 m, 09/04/02, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-759, isla las Gringas (Guaymas, Sonora), 27°53'5"N, 110°57'55"W, profundidad 6 a 12 m, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-846, Majahuita (Jalisco), 20°29'06"N, 105°35'03"W, profundidad 5 m, 08/06/03, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-869, Chacala (Nayarit), 21°09'57"N, 105°13'38"W, profundidad 4 m, 12/06/03, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-882, isla el Crestón (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'02"N, 106°25'37"W, profundidad 7 m, 10/09/03, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-961, isla Hermano Norte (Mazatlán, Sinaloa), 23°10'59"N, 106°26'24.1"W, profundidad 8 m, 24/10/03, sobre roca.

**Descripción.** Esponja incrustante de 1 a 30 mm de espesor, que puede extenderse por un área máxima de 6.1 X 3.6 cm. La superficie es lisa y brillante (Lámina 2.42. C). Los ostiolos están distribuidos regularmente por la superficie de la esponja, y presentan un diámetro comprendido entre 25 y 65 µm. Los ósculos pueden estar agrupados o distribuidos uniformemente sobre la superficie de la esponja. Estos son de forma circular u ovalada, tienen un diámetro menor a 1 mm, y están ligeramente elevados de la superficie de la esponja. La consistencia es cartilaginosa, firme, ligeramente compresible y resistente. El color en vivo varía desde el color negro, marrón oscuro, a marrón claro o beige, a menudo moteado en la superficie. En el coanosoma el color es beige claro. Los ejemplares que crecen en áreas oscuras (bajo roca, cuevas, etc.) por lo general presentan un color más pálido. Preservado en

alcohol, el color se conserva.

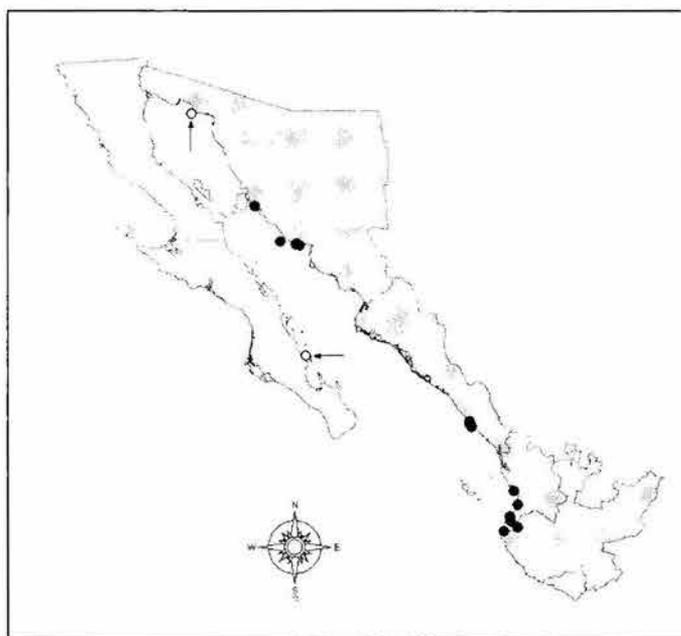
**Material esquelético.** Consiste enteramente de esferásteres de 25  $\mu\text{m}$  de diámetro en promedio (Lámina 2.25. B; Tabla 25). Las actinas, en número de 20 a 30, son cónicas, lisas o ligeramente rugosas. Las puntas a menudo son rugosas o ligeramente espinadas.

**Estructura esquelética.** Presenta un córtex pigmentado fácil de distinguir en un corte transversal, con un grosor aproximado de 500  $\mu\text{m}$ , que no se desprende con facilidad del coanosoma. Los esferásteres forman una capa delgada próxima a la superficie. En el coanosoma los esferásteres no son abundantes y se encuentran principalmente rodeando los canales internos donde se organizan en capas uni/bi-espiculares. En la base de la esponja los esferásteres forman una capa densa. El coanosoma es denso y carnoso con canales de 20 a 370  $\mu\text{m}$  en diámetro (Lámina 2.26. C, D).

**Distribución y autoecología.** La especie se distribuye únicamente en el Pacífico mexicano. Fue citada por primera vez en puerto Peñasco como *Chondrilla nucula* Schmidt, 1872 por Hofknecht (1978). En el presente trabajo se ha encontrado de norte a sur desde Punta Cazón, en bahía Kino (Sonora) hasta la playa Conchas Chinas en puerto Vallarta (Jalisco) (Fig. 2.28.). También ha sido registrada en bahía Concepción y en la Paz (Baja California), y en Guerrero (Carballo et al. 2003). Esta especie por lo general vive sobre sustratos duros como conchas de bivalvos, raíces sumergidas de manglar y en rocas. Se ha encontrado desde la zona intermareal hasta los 12 metros de profundidad.

**Comentarios.** Las dos especies de *Chondrilla* que coexisten en el Pacífico mexicano son fáciles de diferenciar por el tipo de superficie, y por la organización del coanosoma. La superficie de *Chondrilla montanusa* presenta pequeñas

protuberancias debido a la proporción de esferásteres en el córtex, las cuales incluso se observan a simple vista. La proporción de estos esferásteres en el coanosoma es también más alta en *Chondrilla montanusa* que en *C. pacifica*. La superficie de *Chondrilla pacifica* en cambio es completamente lisa, y con una proporción baja de esferásteres en el coanosoma, las cuales se encuentran principalmente rodeando los canales internos. Una especie parecida a *C. pacifica* es *C. verrucosa* la cual se caracteriza principalmente por presentar pequeñas verrugas en la superficie de los esferásteres (Desqueyroux-Faúndez & Van Soest 1997). Estas características también se pueden observar en algunos esferásteres de *C. pacifica*, sin embargo, la baja proporción de espículas en el coanosoma la separan claramente de *C. verrucosa*, la cual tiene una alta proporción de esferásteres en el coanosoma (Desqueyroux-Faúndez & Van Soest 1997).



**Fig. 2.28.** Distribución de *Chondrilla pacifica* Carballo et al., 2003 en el golfo de California (●= registros del presente estudio; ○= citas de otros autores).

Género ***Chondrosia*** Nardo, 1847.

Especie tipo: *Chondrosia reniformis* Nardo, 1847.

**Diagnosis.** Chondrillidae sin esqueleto y con una corteza bien desarrollada, formada de fibras gruesas de colágeno y con numerosas células esferulosas (Boury-Esnault 2002).

***Chondrosia tenochca*** Carballo, Gómez, Cruz-Barraza & Flores-Sánchez, 2003.

Fig. 2.29.; Lámina 2.26. E, F; Lámina 2.42. D

**Sinonimia.**

*Chondrosia tenochca* Carballo et al., 2003: 517.

*Chondrilla nucula*.- de Laubenfels, 1935: 12 (no *Chondrilla nucula* Schmidt, 1872).

**Material examinado.**

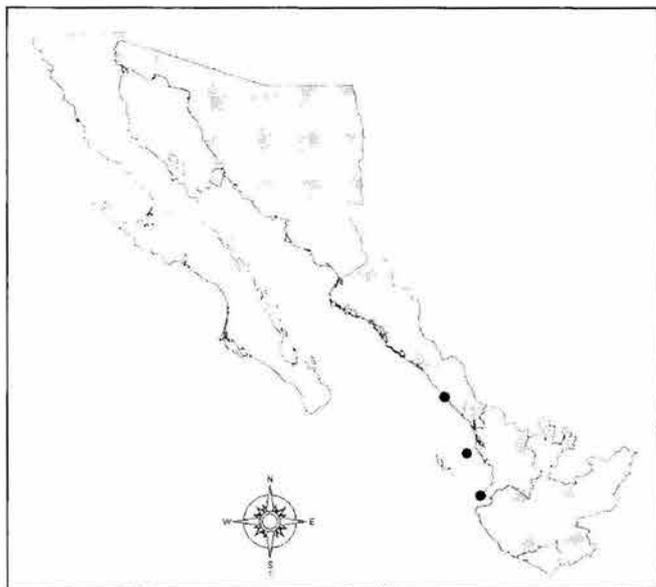
Holotipo MNCN 1.01/236I, Cerritos (Mazatlán, Sinaloa), 23°18'51"N, 106°29'31"W, intermareal, 18/02/00, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-59, islas Isabeles (Nayarit), 21°50'33"N, 105°53'10"W, intermareal, 20/11/99, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-120, Cerritos, (Mazatlán, Sinaloa), 23°18'51"N, 106°29'31"W. intermareal, 18/02/00, sobre roca. LEB-ICML-UNAM-474, Antiguo Corral del Risco (Punta Mita, Nayarit), 20°46'20"N, 105°32'49"W, profundidad 2 m, 06/04/02, sobre coral muerto.

**Descripción.** Esponja de forma incrustante o de cojincillo, de 2 a 10 mm de espesor (Lámina 2.42. D), y que se extiende por un área máxima de 6.5 X 5 cm. Los ejemplares de menor tamaño miden 1 X 1.4 cm de superficie. Los ósculos son de forma circular u ovalada, de aproximadamente 2 mm de diámetro, algunos con los bordes ligeramente elevados. Tiene un córtex con un espesor aproximado de 300 µm que no se desprende del coanosoma, pero es fácil diferenciarlo del mismo. El córtex está compuesto de dos capas: la más superficial con una gran densidad de células esferulosas, y la interna donde la cantidad de células esferulosas es menor (Lámina 2.26. E). El coanosoma es muy denso, casi sin canales internos y con poco material

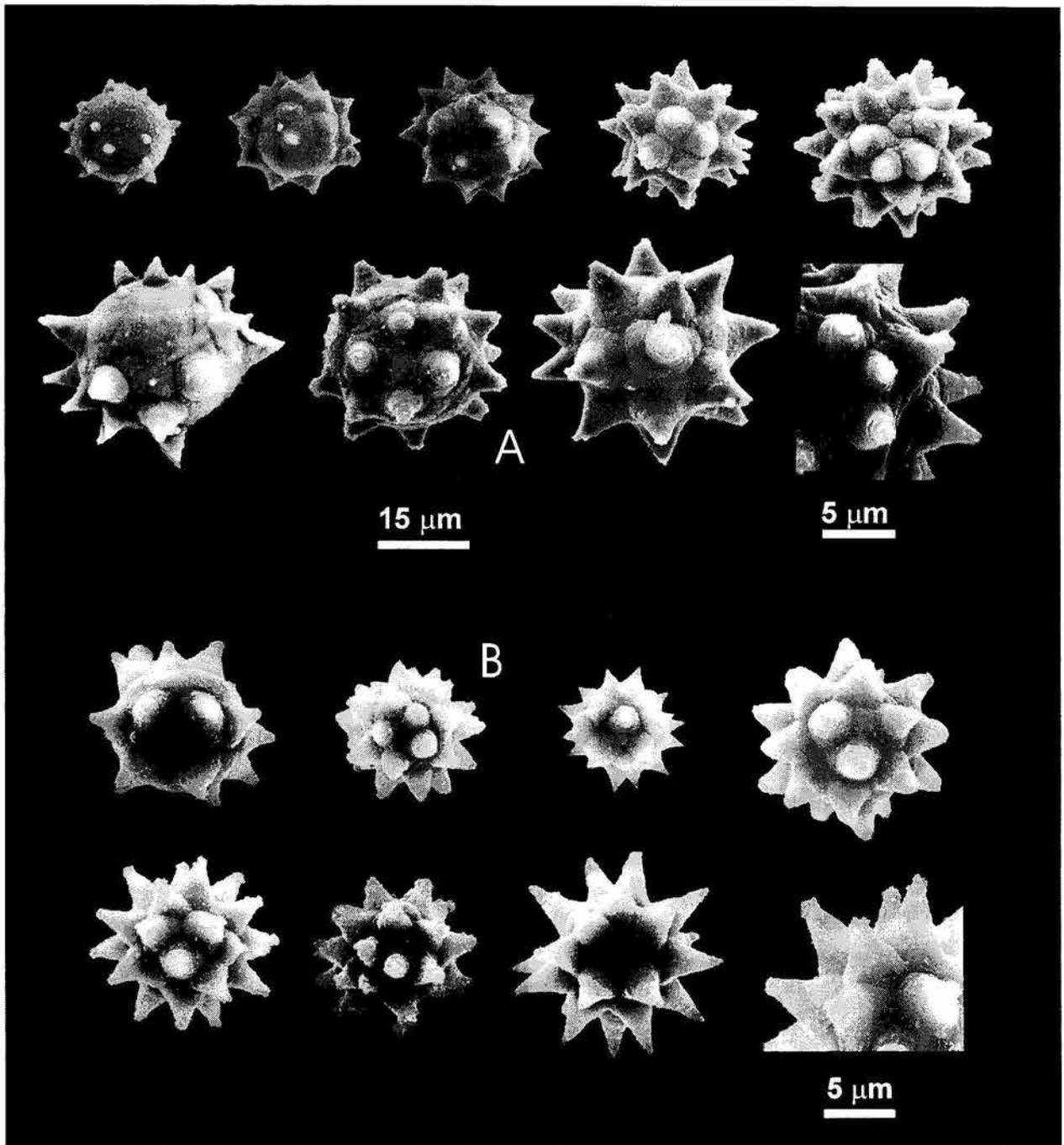
foráneo. La densidad de células esferulosas en el coanosoma decrece desde la zona cercana al córtex, hasta la parte basal. Las células esferulosas contienen de 9 a 20 esférulas con un diámetro de 0.5 a 2.5  $\mu\text{m}$ . Las formas de estas células son muy irregulares, aunque las más frecuentes son alargadas u ovaladas (Lámina 2.26. F). La consistencia es firme y ligeramente compresible. La superficie es lisa y brillante. El color en vida en la parte superior generalmente gris oscuro, marrón oscuro o negro. Las partes laterales son siempre más claras. El coanosoma y la base son de color marfil. Preservado en alcohol el ejemplar conserva su color, pero palidece con el tiempo.

**Distribución y autoecología.** Hasta el momento *Chondrosia tenochca* Carballo et al., 2003 se ha encontrado únicamente en el Pacífico mexicano. En el golfo de California se distribuye, de norte a sur, desde Cerritos en Mazatlán (Sinaloa) hasta el antiguo Corral del Risco en Punta Mita (Nayarit) (Fig. 2.29.). También ha sido descrita en la bahía de Santa Cruz en Oaxaca (Carballo et al. 2003). Anteriormente había sido citada por de Laubenfels (1935) como *Chondrilla nucula* Schmidt, 1872 en la costa oeste de la península de Baja California. Esta especie crece en sustratos duros, generalmente sobre roca y sobre coral muerto. Ejemplares de esta especie se han encontrado desde el intermareal hasta los 4 m de profundidad.

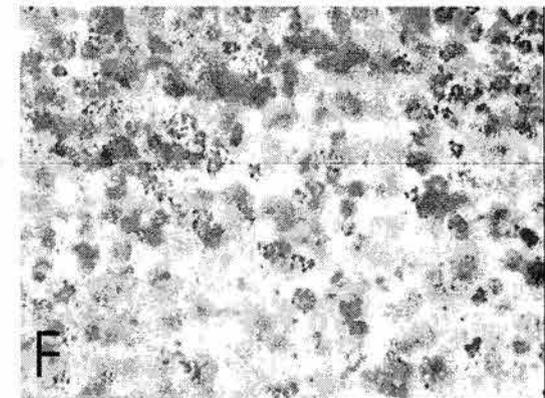
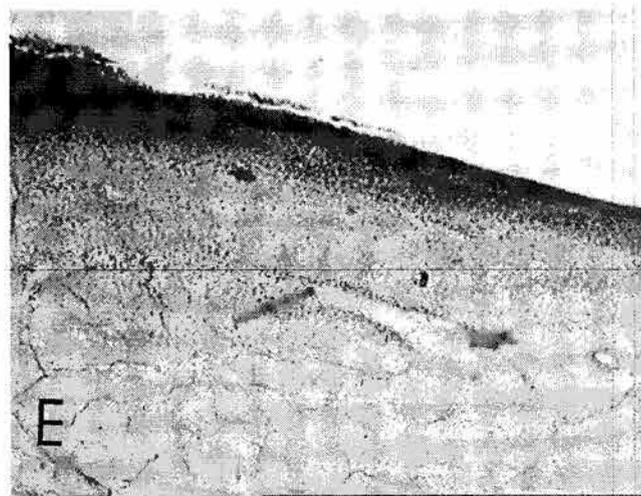
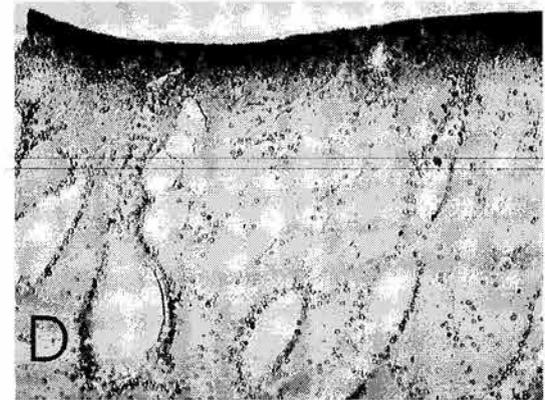
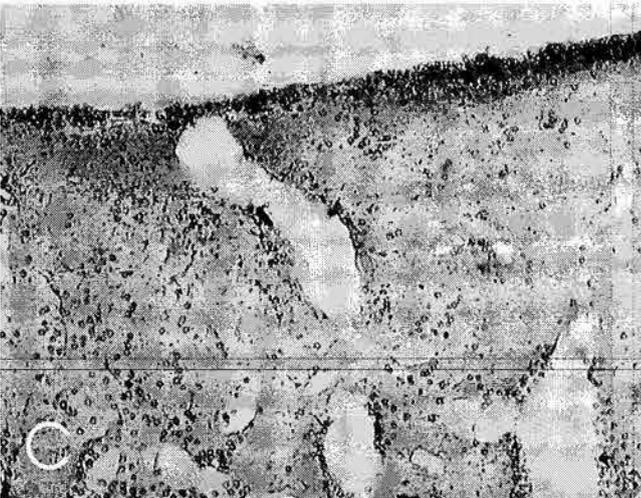
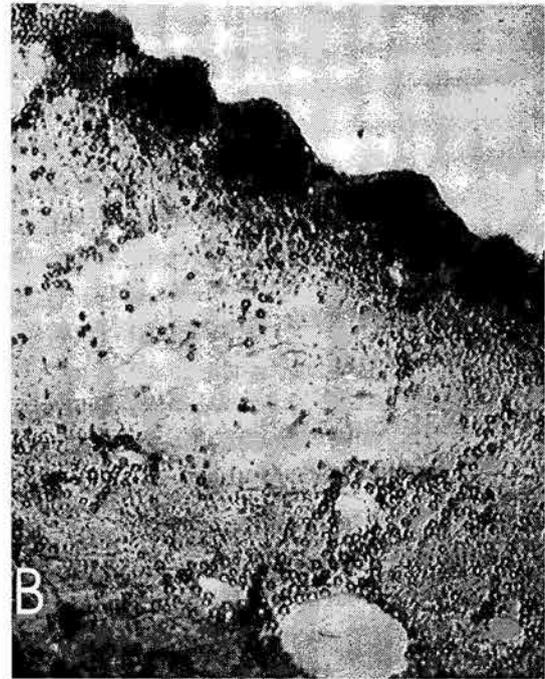
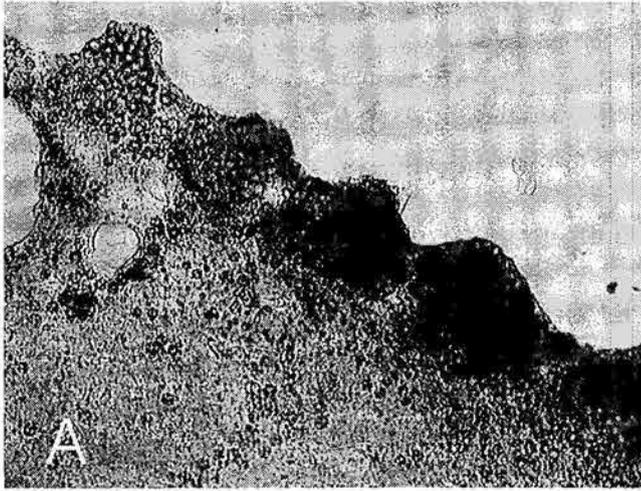
**Comentarios.** de Laubenfels (1936) estableció *Chondrosia chucalla* del Pacífico central como *nomen novum* para *Chondrosia colletrix* Lendenfeld (1888) de Australia, con el fin de corregir la homonimia con *Chondrosia colletrix* Schmidt, 1870 del Caribe. Anteriormente *C. colletrix* Lendenfeld, 1888 había sido considerada como una sinonimia de *Chondrosia spurca* (Carter, 1887) por Topsent (1895), y posteriormente Wiedenmayer (1989) y Hooper & Wiedenmayer (1994) consideraron a *C. spurca* Carter, 1887 como una sinonimia de *C. reticulata* (Carter, 1886, descrita como *Halisarca reticulata*). Recientemente Carballo et al. (2003) sugieren considerar los ejemplares de *C. chucalla* descritos por de Laubenfels (1954) como *C. tenochca* debido a la gran semejanza de sus características, las cuales difieren de *C. reticulata*, que es una esponja color púrpura, repleta de material foráneo en el coanosoma.



**Fig. 2.29.** Distribución de *Chondrilla pacifica* Carballo et al, 2003 en el golfo de California (●= registros del presente estudio).



**Lámina 2.25.** Esferásteres. **A.** *Chondrilla montanusa* Carballo, Gómez, Cruz-Barraza & Flores-Sánchez, 2003; **B.** *Chondrilla pacifica* Carballo, Gómez, Cruz-Barraza & Flores-Sánchez, 2003.



**Lámina 2.26.** A,B. Distribución de los esferásteres en el cuerpo de *Chondrilla montanusa* Carballo, Gómez, Cruz-Barraza & Flores-Sánchez, 2003; C,D. Distribución de los esferásteres en el cuerpo de *Chondrilla pacifica* Carballo, Gómez, Cruz-Barraza & Flores-Sánchez, 2003; E. Distribución de las células esferulosas en el cuerpo de *Chondrosia tenochca* Carballo, Gómez, Cruz-Barraza & Flores-Sánchez, 2003; F. Células esferulosas en *Chondrosia tenochca*.

## Orden **Poecilosclerida** Topsent, 1928.

**Diagnosis.** Demospongiae con un esqueleto formado por espículas y espongina, generalmente bien desarrollado. Las espículas son monoactinas, diactinas o ambas, y el desarrollo de espongina varía, desde fibras bien desarrolladas que incluyen espículas, a uniones por colágeno entre estas (Bergquist 1978, Hartman 1982). Algunos grupos tienen un esqueleto cálcico basal fusionado (hipercalcificado), o un esqueleto de sílice articulado, compuesto de desmas (lithistidas o sublithistidas) junto con un esqueleto de sílice suelto. Las desmas y las espículas sueltas son interpretados como características ancestrales, observados más comúnmente en las faunas del mesozoico. El orden está caracterizado por al menos dos tipos de megascleras localizadas distintivamente (con o sin geometrías distintivas); las más grandes, comúnmente megascleras coanosómicas incluidas en fibras de espongina (=principales megascleras), y las más pequeñas que frecuentemente están libres en el mesohilo (megascleras subectosómicas auxiliares), localizadas en la superficie (megascleras ectosómicas) o sobresaliendo de las fibras de espongina, en las cuales están embebidas (megascleras dando un aspecto erizado). En ocasiones, todas las categorías están presentes, pero también hay especies de *Mycale* con una sola categoría de megascleras (mycalostilos) con la suposición de que la diferenciación ectosómica y las megascleras erizadas han sido perdidas en la evolución (Van Soest 1984), o alternativamente que su presencia en la mayoría de las otras Poecilosclerida, es un logro evolutivo (Hajdu et al. 1994). Las poeciloscleridas normalmente tienen un abundante mesohilo de colágeno, y las microscleras incluyen quelas (una sinapomorfía para el orden), aunque no todos los taxa lo tienen. La reproducción sexual es predominantemente vivípara, ovípara en dos familias (Raspailiidae y posiblemente Rhabderemiidae) y en las especies que incuban larvas, estas son de tipo parenchimela, con flagelos de tamaño uniforme, y polos posteriores descubiertos. (Hooper & Van Soest 2002d).

Suborden **Microsionina** Hajdu, Van Soest & Hooper, 1994.

**Diagnosis.** Pecilosclerida con diversas formas de crecimiento, que van desde incrustante a masiva o arborescente a ramosa con ramas a modo de látigo. El ectosoma está formado por megascleras, generalmente espinadas en la parte terminal. El coanosoma, puede presentar hasta más de cinco categorías de megascleras de formas distintas. Las megascleras generalmente son monactinas o derivados, y las microscleras son isoquelas palmadas y diversas formas de toxas, pero nunca presentan sigmas. Las espículas en el ectosoma pueden ser tilotes con las cabezas espinadas (o anisotilotes) dispuestos en forma tangencial (Acanthidae); o estilos con la cabeza espinada, algunas veces modificados a formas diactinales o quasidiactinales, dispuestos en forma tangencial o paratangencial (Microcionidae); o un esqueleto erguido formado por haces de pequeños estilos ectosómicos, oxas o anisoxas, sobresaliendo estilos y oxas largas (Raspailiidae). El esqueleto coanosómico puede ser himedesmioide, microcionoide, plumoreticulado, reticulado regular, algunas veces isodictial o reticulado renieroide, condensación axial, a casi estructuras halicondroides, predominantemente con tres regiones esqueléticas definidas por la presencia de diferentes formas estructurales de estilos: (1) un esqueleto axial (o coanosómico) con estilos envueltos en fibras de espongina y erizadas por acantostilos o estilos lisos; (2) un esqueleto extra axial (o subectosómico) con haces de estilos ascendentes a la superficie; (3) un esqueleto ectosómico con pequeños estilos auxiliares formando una corteza tangencial, paratangencial o perpendicular a la superficie. Una o más de estas regiones puede estar modificada o no encontrarse (los Rhabderemiidae carecen de una diferenciación entre las regiones coanosómica y ectosómica, basado en la distribución de las megascleras, pero tiene una capa ectosómica de microscleras, no forma una corteza distintiva). Las megascleras generalmente son estilos (subtilo-) lisos pero pueden ser remplazados por un complemento de forma Rhabderemiidae o diactinas verdaderas, pueden estar parcial o completamente perdidas y remplazadas por detritus; o puede estar formado por una sola categoría de rabdostilos que presenta una curvatura extra espiral en el extremo redondeado (Rhabderemiidae). Las microscleras son isoquelas palmadas y

diversas formas de toxas (Microcionidae); complementados por bipoillos, anisoquelas modificadas, microrhabdes y ráfides (Acaridae); completamente ausentes excepto por los ráfides que forman tricodragmas (raspailidae); o con formas peculiares de toxas, formas sigmoides (espirosigmas) y microstrongilos rugosos (Hooper 2002).

#### Familia **Acaridae** Dendy, 1922.

**Diagnosis.** Microcionina con forma de crecimiento masiva, flabelada o digitada, algunas veces excavan. Muchos géneros presentan fístulas. El esqueleto ectosómico está formado por strongilos o tilotes, estos últimos con la cabeza lisa o microespinada, los cuales forman haces tangenciales o paratangenciales, y generalmente se disponen formando una estructura halichondriode irregular. En el coanosoma, las megascleras son estilos o estilos modificados (anisoxas) los cuales forman una estructura reticulada en esponjas masivas (isodictial, isotrópico, anisotrópico o esqueletos más irregulares) y un esqueleto plumoso o himedesmoide en esponjas incrustantes. Las espículas espinadas pueden estar presentes o ausentes, cuando se presentan son acantostilos o cladotilotes. Las microscleras son isoquelas palmadas y toxas en varias formas (a veces ambos ausentes) algunos géneros tienen otros tipos de microscleras, tales como bipoillos, anisoquelas modificadas, espículas con forma de microrhabdes (microxas o microstrongilos modificados) y microxas (toxas modificadas) (Hooper 2002).

#### Género **Acarus** Gray, 1867.

**Diagnosis.** Acaridae con formas de crecimiento desde incrustante a masiva. El ectosoma está formado por tilotes con los extremos microespinados, los cuales forman haces tangenciales o paratangenciales. El esqueleto coanosómico presenta una reticulación isodictial, isotrópica o anisotrópica. En las especies incrustantes el esqueleto puede ser plumoso, plumo-reticulado o himedesmoide. Los haces del esqueleto están formados por estilos lisos o espinados por 1 o 2 (excepcionalmente 3)

categorías de cladotilotes y acantostilos erizados, pueden estar presentes o ausentes. Las microscleras son isoquelas palmadas y toxas en diferentes formas (Hooper 2002).

***Acarnus erithacus*** de Laubenfels, 1927.

Fig. 2.30.; Lámina 2.26.; Lámina 2. 43. A

#### **Sinonimia.**

*Acarnus erithacus* de Laubenfels, 1927: 258, Figs. 1, 2, 9, 10, 11; de Laubenfels, 1930: 28; de Laubenfels, 1932: 104; de Laubenfels, 1935: 4; Dickinson, 1945: 20, pl. 27, Figs. 53, 54, pl. 28, Fig. 55; Bakus, 1966: 468, Fig. 14; Schwab & Shore, 1971: 125; Shore, 1972: 689; Carter & Rinehart, 1978: 4302; Hofknecht, 1978: 53.

#### **Material examinado.**

LEB-ICML-UNAM-342, isla Tiburón (Sonora) 28°47'12"N, 112°15'6"W, profundidad 15 m, 27/04/01.

**Descripción.** Esponja incrustante-masiva, de 1.5 a 3.5 mm de grosor, que se extiende sobre una superficie máxima de 9 x 6 cm. La superficie es lisa a simple vista, pero al tacto es ligeramente áspera, y bajo el ocular es hispida debido a que las puntas de las espículas sobresalen entre 10 a 60 µm. La superficie presenta una gran cantidad de poros subectosómicos de 100 a 300 µm de diámetro. Los ósculos son de forma circular u ovalada con un diámetro entre 4 y 7 mm, y están ligeramente elevados, y separados unos de otros entre 2 y 3 cm. En ellos convergen entre cuatro y seis canales acuíferos que vienen del coanosoma. Este último es muy cavernoso, con canales de 0.25 a 2 mm de diámetro. La consistencia es firme y dura, pero quebradiza. El color en vida es rojo a rojo anaranjado (Lámina 2.43. A), preservado en alcohol es beige.

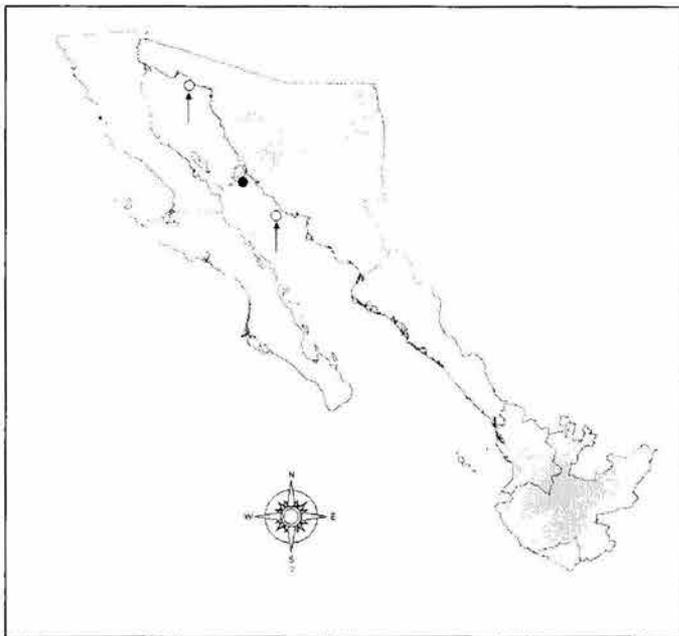
**Material esquelético.** Las megascleras son estilos, tilotes y cladotilotes en dos categorías. Las microscleras son toxas en dos categorías, e isoquelas palmadas en

una categoría. Los estilos son robustos, rectos o ligeramente curvados, con el extremo inferior acerado y la punta aguda (Lámina 2.26. A). Estos miden de 285-(317)-367.5  $\mu\text{m}$  de longitud, y de 12.5-(16.4)-20  $\mu\text{m}$  de diámetro. Los tilotes son delgados y rectos, y cuales miden 155-(177)-215 de longitud, y 3.5-(4.4)-5  $\mu\text{m}$  de diámetro. Las cabezas miden 5-(6.5)-7.5  $\mu\text{m}$  de diámetro, y presentan pequeñas espinas cónicas (Lámina 2.26. B). Los cladotilotes (Lámina 2.26. H) se pueden dividir en dos categorías: I.- son de mayor tamaño, generalmente con 3 o 4 clados, con un tallo robusto y generalmente liso, algunas veces presenta una o dos espinas, miden 150-(167.3)-200 x 7.5-(8.3)-10.5, II.- son de menor tamaño, de 75-(92.5)-147.5  $\mu\text{m}$  de longitud y 2.5-(4)-7.5  $\mu\text{m}$  de diámetro, con un tallo delgado y con espinas fuertes bien espaciadas y curvadas hacia el extremo inferior. Las toxas se presentan en dos categorías: I.- son cortas, gruesas o delgadas, con forma redondeada (Lámina 2.26. E) de 32.5-(46.9)-62.5  $\mu\text{m}$ , II.- son más delgadas y alargadas, con una pequeña curvatura en el centro (Lámina 2.26. D) de 105-(183.8)-247.5. Isoquelas palmadas (Lámina 2.26. C) de 12.5-(14.6)-17.5  $\mu\text{m}$  de longitud.

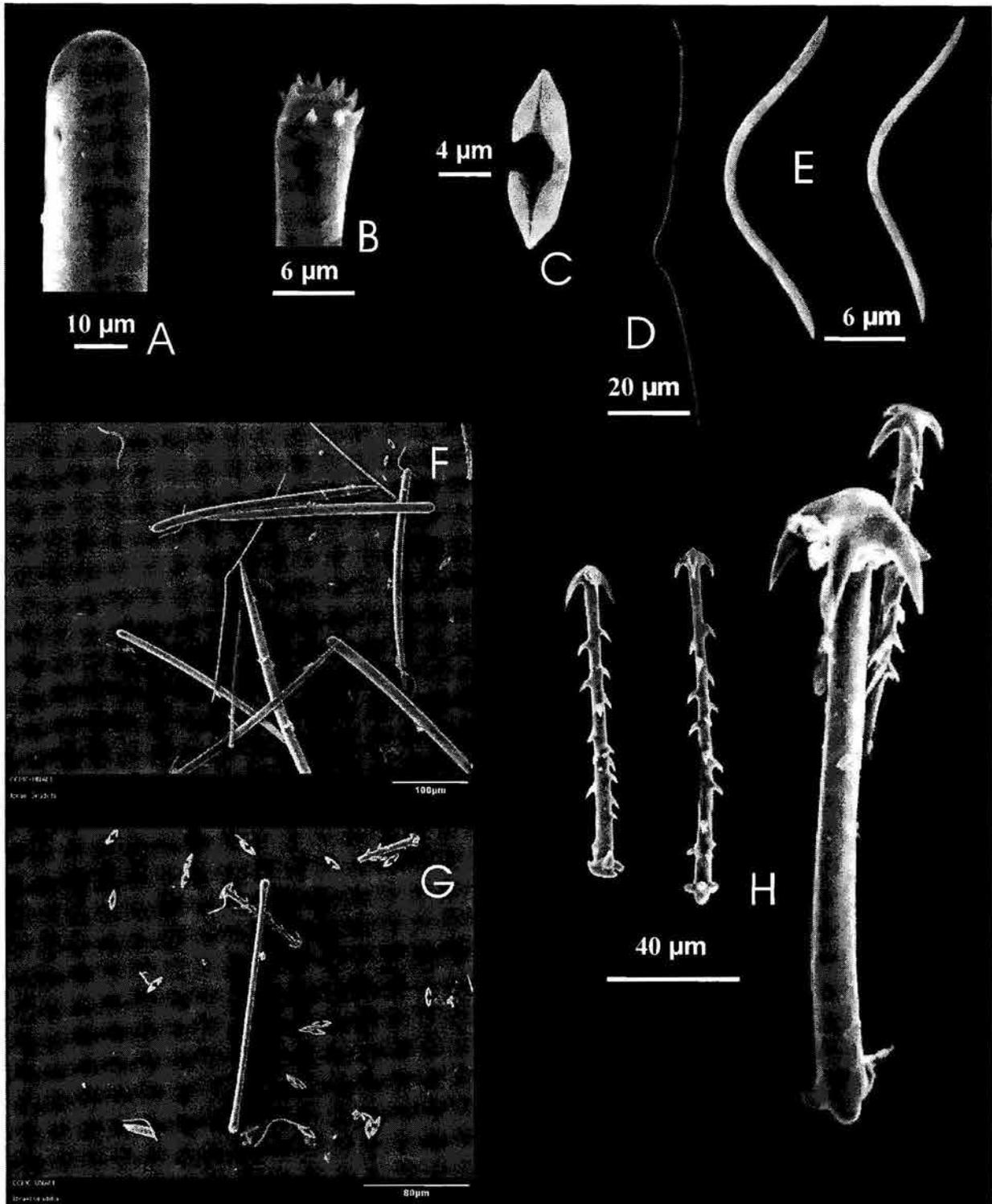
**Estructura esquelética.** El ectosoma está constituido por tilotes dispuestos en forma tangencial sin una estructura definida; también son comunes las isoquelas y las toxas. El coanosoma presenta un esqueleto isotrópico, constituido por estilos, los cuales forman haces primarios ascendentes de 50 a 100  $\mu\text{m}$  de diámetro, que se abren en penachos al llegar a la superficie, sobresalido entre 10 y 50  $\mu\text{m}$  de la misma. Estos haces están conectados por haces secundarios de 50 a 100  $\mu\text{m}$  de diámetro que forman mallas que se abren entre 0.50 y 300  $\mu\text{m}$ , los haces están unidos por espongina y las uniones están erizadas por cladotilotes.

**Distribución y autoecología.** Se distribuye en el Pacífico noreste (ver Sinonimias). En el golfo de California fue descrita en la isla San Pedro Nolasco (Dickinson 1945) y en puerto Peñasco (Hofknecht 1978). Nuestro ejemplar fue recolectado en la isla Tiburón sobre rocas a una profundidad de 15 m (Fig. 2.30.). También se ha citado

sobre rocas y en sustratos arenosos, sobre percebes, con una distribución batimétrica entre 0 y 700 m (Bakus 1966).



**Fig. 2.30.** Distribución de *Acarnus erithacus* de Laubenfels, 1927 en el golfo de California (●= registros del presente estudio; ○= citas de otros autores).



**Lámina 2.26.** *Acarnus erithacus* de Laubenfels, 1927. **A.** Detalle de la cabeza de un estilo; **B.** Detalle de la cabeza de un tilote; **C.** Isoquela palmada; **D.** Toxa II; **E.** Toxa I; **F,G.** Material esquelético diverso; **H.** Cladotilotes I (con el tallo liso) y Cladotilotes II (con el tallo espinado).

***Acarnus peruanus*** Van Soest et al., 1991.

Fig. 2.31.

**Sinonimia.**

*Acarnus peruanus* Van Soest et al., 1991: 70, Fig. 5, pl. 1, Fig. 5.

**Material examinado.**

LEB-ICML-UNAM-727, Puente Maviri (Los Mochis, Sinaloa), 25°34'55"N, 109°06'52"W profundidad 5 m, 14/11/02.

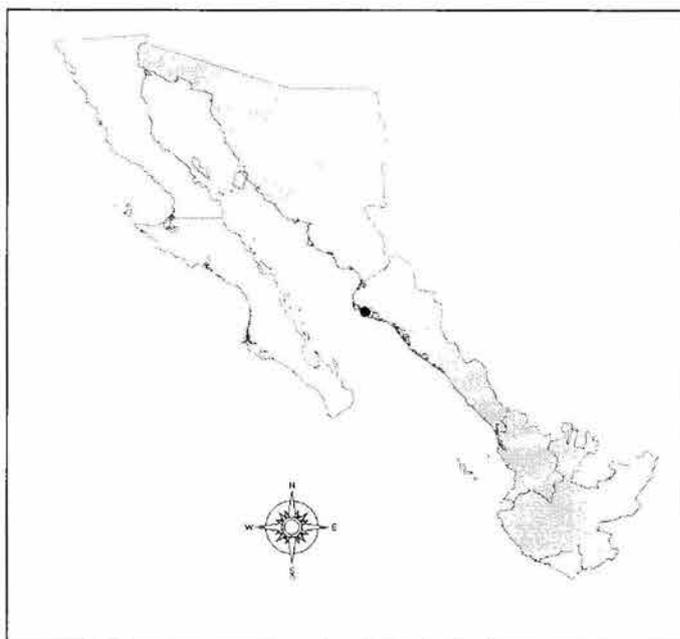
**Descripción.** Esponja incrustante de 1 a 3 mm de grosor. Se extiende sobre una superficie de 5 x 3.5 cm. La superficie es irregular, suave al tacto, y presenta numerosos espacios subectosómicos de forma circular u ovalada de 8.0 a 1.2 mm de diámetro. Los ósculos son muy escasos, y tienen un diámetro aproximado de 1.5 mm. La consistencia es blanda, ligeramente compresible y fácil de desmenuzarse. El ectosoma es una membrana translúcida fácil de desprender. El coanosoma presenta algunos canales de 80 a 500 µm de diámetro, y en él se observaron huevos y con un diámetro entre 150 y 450 µm. Tanto el ectosoma como el coanosoma retienen material foráneo y restos calcáreos. El color en vida es rojo, preservado es pardo claro, casi blanco.

**Material esquelético.** Las megascleras son estilos, tilotes acantostilos y cladotilotes en dos categorías. Las microscleras son toxas e isoquelas palmadas. Los estilos son robustos, rectos o ligeramente curvados, con la cabeza microespinada, el extremo inferior acerado o asimétrico, que termina en una punta aguda o ligeramente redondeada de 150-(267.3)-355 µm de longitud y 7.5-(10.6)-12.5 µm de diámetro. Los tilotes son delgados y rectos, con las cabezas alargadas y ligeramente marcadas, presentan pequeñas espinas cónicas en la parte superior, en general miden 117-(176.5)-200 µm de longitud y 2.5-(4.2)-5 µm de diámetro, las cabezas de 5-(5.5)-6.3 µm de diámetro. Los acantostilos son rectos y están completamente cubiertos por

espinas finas, se adelgazan hacia la parte inferior, donde terminan en una punta aguda en forma de hasta, miden 75-(84.8)-97.5  $\mu\text{m}$  de longitud y 2.5-(4.8)-6.3  $\mu\text{m}$  de diámetro máximo. Los cladotilotes son delgados, el tallo presenta pocas pero fuertes espinas curvadas hacia el extremo inferior, el extremo superior presentan 4 cladotilotes y el extremo inferior presenta cuatro actinas gruesas en forma de gancho con dirección hacia la parte superior, están separadas en dos categorías de tamaño, indistinguibles morfológicamente: I.- son de mayor tamaño, 97.5-(118)-138  $\mu\text{m}$  de longitud y 6.3-(7)-10  $\mu\text{m}$  de diámetro, II.- son de menor tamaño 57.5-(67.8)-75  $\mu\text{m}$  de longitud y 2.5-(3)-3.8  $\mu\text{m}$  de diámetro. Las toxas son muy finas y alargadas con una ligera curvatura en el centro, miden 65-(118.5)-175  $\mu\text{m}$  de longitud y 1.2  $\mu\text{m}$  de diámetro Isoquelas palmas de 12.5-(14.6)-17.5  $\mu\text{m}$  de longitud.

**Estructura esquelética.** El ectosoma está formado por tilotes dispuestos tangencialmente, no forman haces, pero generalmente van en la misma dirección. También se pueden observar muchas sigmas y toxas. El coanosoma presenta un esqueleto isotrópico, constituido por estilos, los cuales forman haces primarios ascendentes multiespiculares (con 5 a 11 estilos) de 40 a 90  $\mu\text{m}$  de diámetro, que se conectan por haces secundarios pauciespiculares (con 2 a 3 estilos) de 25 a 30  $\mu\text{m}$  de diámetro, y espículas sueltas. Las uniones de los haces generalmente están erizadas por cladotilotes y algunas veces por acantostilos.

**Distribución y autoecología.** La especie se distribuye en el Pacífico este desde la costa norte de Perú (Van Soest et al. 1991) hasta el golfo de California, Pacífico mexicano (presente estudio). El ejemplar fue colectado en el Maviri (los Mochis, Sinaloa) (Fig. 2.31.), sobre un sustrato rocoso, a una profundidad aproximada 5 m. Este ejemplar constituye la segunda cita para la especie, es el registro más al norte que se tiene y es la primera cita en el Pacífico mexicano.



**Fig. 2.31.** Distribución de *Acarnus peruanus* Van Soest et al., 1991 en el golfo de California (●= registros del presente estudio).

Suborden **Myxillina** Hajdu, Van Soest & Hooper 1994.

**Diagnosis.** Poecilosclerida básicamente de forma incrustante y de consistencia suave, aunque otras son de consistencia firme y forma ramificada o fistular. Las especies de este grupo presentan un esqueleto ectosómico fácil de desprender y megascleras coanosómicas, lo que los hace diferente de los Microsionina (Van Soest 2002b).

Familia **Coelosphaeridae** Dendy, 1922.

**Diagnosis.** Myxillina de forma fistular-hueca, ramificada, masiva o incrustante. En las formas fistulares la superficie es lisa, pero las especies que presentan otra morfología a menudo tienen una superficie irregular. En las formas fistulares el esqueleto es reticulado. El ectosoma está formado por tornotes (generalmente tilotes). En el coanosoma las megascleras son estilos lisos o microespinados en el extremo superior, ocasionalmente oxas o estrangilos. Algunas formas fistulares pueden no tener megascleras coanosómicas. Las microscleras son isoquelas arqueadas, sigmas y ráfides (Van Soest 2002b).

Género **Lissodendoryx** Topsent, 1892.

**Diagnosis.** Coelosphaeridae lobuladas o flabeliformes con una superficie reticulada irregular. El esqueleto ectosómico está constituido por haces tangenciales de tilotes o estrangilos. El esqueleto coanosómico presenta una reticulación isodictial formada por estilos lisos o microespinados en la parte superior, en algunas ocasiones presenta oxas o estrangilos. Las microscleras son isoquelas arqueadas, sigmas y ráfides en tricodragmas (Van Soest 2002b).

Subgénero **Lissodendoryx** Topsent, 1892.

**Diagnosis.** *Lissodendoryx* con un esqueleto ectosómico formado por tilotes y un esqueleto coanosómico formado por estilos; ambos pueden ser lisos o espinados. Las

microscleras son isoquelas arqueadas y sigmas, aunque estas últimas pueden no encontrarse. También puede tener ráfides. Generalmente el género se distribuye en aguas cálidas, aunque también se puede encontrar en aguas templadas o frías (Van Soest 2002b).

***Lissodendoryx (Lissodendoryx) isodictyalis*** (Carter, 1882).

Fig. 2.32.; Lámina 2.27.; Lámina 2.42. E, F; Tabla 26

**Sinonimia.**

*Halicondria isodictyalis* Carter, 1882: 285, pl. 11, Fig. 2.

*Tedania leptoderma* Topsent, 1889: 49.

*Lissodendoryx leptoderma* Topsent, 1892: 97

*Esperiopsis fragilis* Verrill, 1907: 333, pl. 35-c Figs. 1-3.

*Lissodendoryx isodictyalis* .- Dickinson, 1945: 20, pl. 28, Fig. 56, pl. 29, Figs. 57, 58, pl. 30, Figs. 59, 60.

**Material examinado.**

LEB-ICML-UNAM-27, antiguo muelle de atraque (estero de Urías, Mazatlán, Sinaloa), 23°11'57"N, 106°25'15"W, profundidad 2 m, 14/10/99, sobre una cuerda. LEB-ICML-UNAM-232, estero Zacate (Los Mochis, Sinaloa), 25°36'25"N, 109°04'33"W, profundidad 2 m, 21/06/00 sobre roca. LEB-ICML-UNAM-183, isla Talchichitle Estación 1 (estero del Lanchón, Culiacán-Sinaloa), 24°54'51"N, 108°02'33"W, profundidad 1 m, 10/05/00, sobre raíces de manglar. LEB-ICML-UNAM-190, isla Altamura (estero la Pocita, Culiacán-Sinaloa), 24°53'20"N, 108°06'45", profundidad 1 m, 11/05/00, sobre raíces de manglar. LEB-ICML-UNAM-191, isla Talchichitle Estación 3 (estero del Tlacuachón, Culiacán, Sinaloa), 24°54'50"N, 108°06'41"W, profundidad 1 m, 11/05/00, sobre raíces de manglar. LEB-ICML-UNAM-193, isleta los Cuartillos (Culiacán, Sinaloa), 24°56'57"N, 108°08'34"W, profundidad 1 m, 11/05/00, sobre raíces de manglar. LEB-ICML-UNAM-720 Puente el Maviri (Los Mochis, Sinaloa), 25°34'55"N, 109°06'52"W, profundidad 8 m, 14/11/02, sobre roca.

**Descripción.** Esponja incrustante-masiva de 1 a 3 cm de espesor, que se extiende

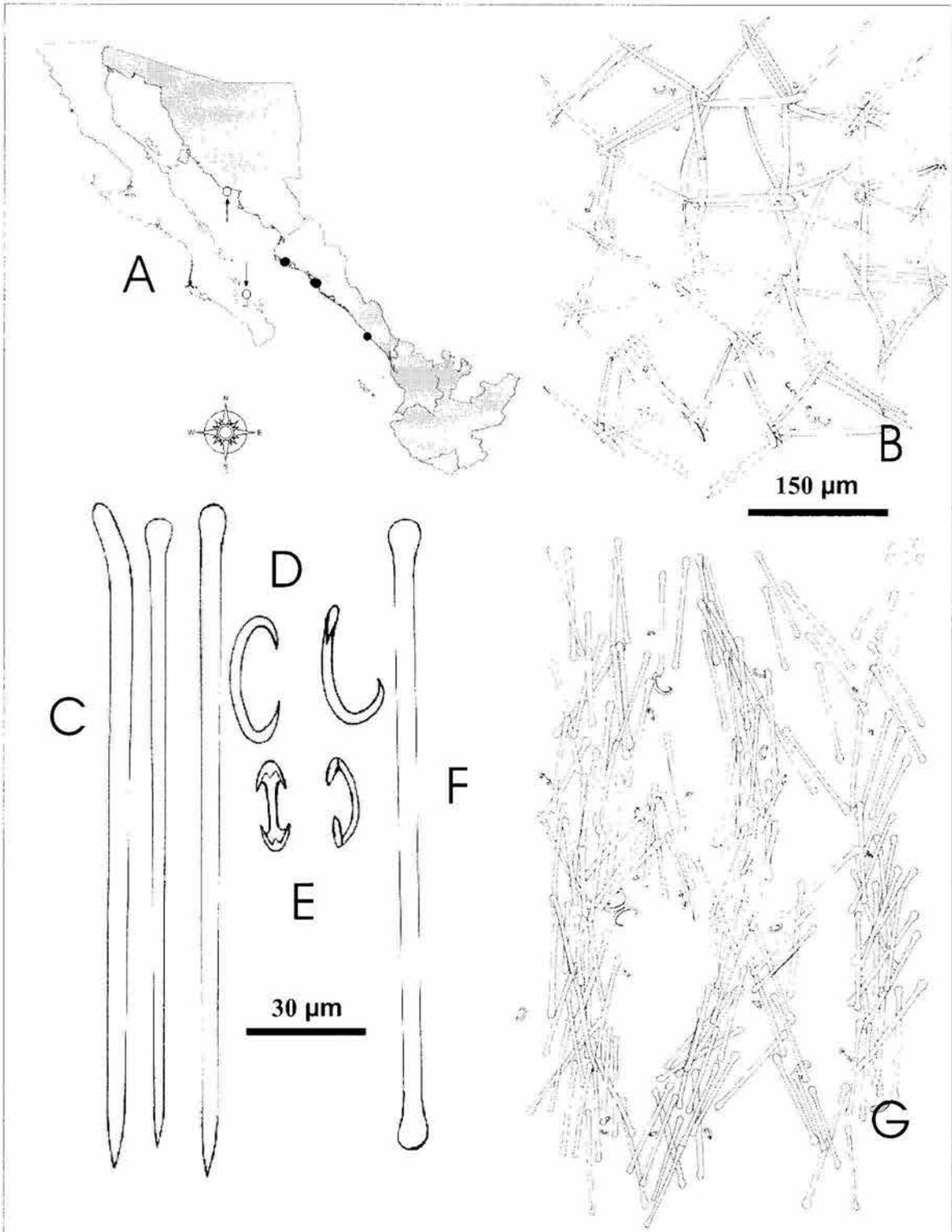
sobre superficies desde 4 x 2 cm hasta 12 x 6 mm. La superficie es lisa, con papilas osculares de 1 cm de alto y 0.6 de diámetro. Presenta canales subectosómicos de 400 a 800  $\mu\text{m}$  de diámetro y espacios subectosómicos de 60 a 320  $\mu\text{m}$  de diámetro. Los ósculos son de forma circular de 0.5 a 2 mm de diámetro. La consistencia es blanda y frágil, y se desmenuza con facilidad. El ectosoma es una membrana fina, translúcida y fácil de desprender. El coanosoma es muy cavernoso, los canales miden entre 0.25 a 2 mm de diámetro. El color en vida es naranja (Lámina 2.42. E, F), preservado en alcohol se torna crema (amarillo pálido).

**Material esquelético.** Las megascleras son estilos y tilotes, las microscleras son sigmas e isoquelas (Tabla 26). Los estilos generalmente son curvados, aunque algunos son rectos. El extremo inferior termina en una punta acerada o en forma de asta (Fig. 2.32. C; Lámina 2.27. A, C). Los estilos miden 155-(174)-185  $\mu\text{m}$  de longitud y 2.5-(5.8)-7.5  $\mu\text{m}$  de diámetro. Los tilotes son lisos y rectos (Fig. 2.32. F; Lámina 2.27. B), de 115-(165.9)-186.5  $\mu\text{m}$  de longitud y 2.5-(3.4)-5  $\mu\text{m}$  de diámetro, con las cabezas redondeadas de 3.8-(5)-6.3  $\mu\text{m}$  de diámetro. Las sigmas son robustas con los extremos doblados en forma de gancho, y ligeramente encorvados dando una apariencia en forma de "c" y "s" (Fig. 2.32. D; Lámina 2.27. E). Estas miden 16.3-(30.2)-46.3  $\mu\text{m}$  de longitud. Por último isoquelas arqueadas (Fig. 2.32. E; Lámina 2.27. D) de 11.3-(12.5)-13.8  $\mu\text{m}$ .

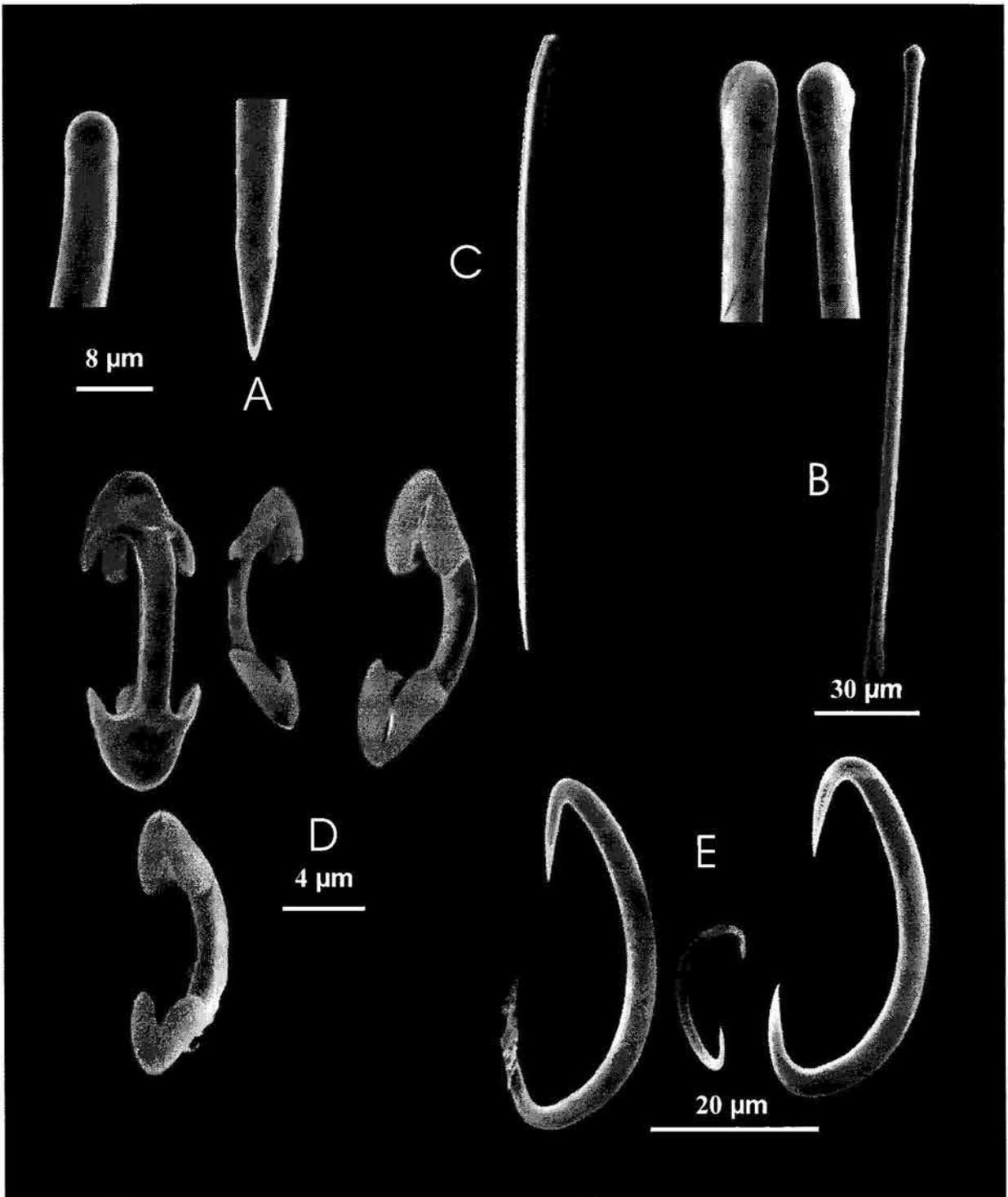
**Estructura esquelética.** El ectosoma esta compuesto por un esqueleto tangencial de tilotes, sueltos o dispuestos en haces (de 2 a 8 tilotes), los cuales forman una reticulación irregular, donde también se encuentran isoquelas y sigmas (Fig. 2.32. G). En el coanosoma los estilos forman una reticulación subsodictial de mallas triangulares y rectangulares algo desordenadas, en las que se distinguen haces primarios ascendentes (con 2 a 8 espículas) de 50 a 90  $\mu\text{m}$  de diámetro, los cuales están conectados transversalmente por haces secundarios (con 2 a 4 espículas) de 30 a 40  $\mu\text{m}$  de diámetro y espículas sueltas. En el coanosoma también se encuentran

dispersas numerosas microscleras (Fig. 2.32. B).

**Distribución y autoecología.** La especie es considerada cosmopolita (Topsent 1925, 1936, Hechtel 1965). Originalmente fue descrita en Acapulco (Guerrero, México) (Carter 1882). En el golfo de California fue citada en la isla Espíritu Santo y en la bahía de Guaymas (Dickinson 1945). En el presente trabajo solo se ha encontrado en el estado de Sinaloa (desde Topolobampo a Mazatlán) (Fig. 2.32. A). Los ejemplares fueron encontrados adheridos a diferentes sustratos tales como artificiales, rocas y raíces de manglar, con un intervalo de profundidad entre 1 y 8 metros, aunque la especie ha sido descrita desde la zona intermareal hasta los 1728 m de profundidad (Topsent 1928). En un ejemplar (número 27) se observaron embriones dentro del tejido, con un diámetro comprendido entre 260 y 300  $\mu\text{m}$ .



**Fig. 2.32.** *Lissodendoryx (Lissodendoryx) isodictyalis* (Carter, 1882). A. Distribución en el golfo de California (●= registros del presente estudio; ○= citas de otros autores); B. Estructura esquelética del coanosoma; C. Estilos; D. Sigmas; E. Isoquelas; F. Tilotes; G. Estructura esquelética del ectosoma.



**Lámina 2.27.** *Lissodendoryx* (*Lissodendoryx*) *isodictyalis* (Carter, 1882). **A.** Cabezas y una punta de tilostilos; **B.** Tilote; **C.** Estilo; **D.** Isoquelas arqueadas; **E.** Sigmas.

Familia **Myxillidae** Dendy, 1922.

**Diagnosis.** Poecilosclerida incrustante, masiva, lobulada, ramificada, o en forma de abanico. El esqueleto ectosómico está constituido por tornotes lisos o con espinas apicales, dispuestos en haces paratangenciales o perpendiculares a la superficie, aunque algunas veces pueden no encontrarse. El esqueleto coanosómico está compuesto por haces isotrópicos, anisotrópicos o plumoreticulados, formados por megascleras monoactinas o diactinas lisas o parcialmente espinadas. Las formas incrustantes presentan una disposición himedesmoide. El desarrollo de la espongina es variable, generalmente se encuentra poca espongina uniendo los nodos de las espículas, pero algunas veces es más abundante. Las microscleras son isoquelas ancoradas y derivados (isoquelas espatuladas, unguiferadas, algunas veces son anisoquelas que pueden ser polidentadas), las cuales pueden presentar una o más categorías de forma y tamaño y/o dos categorías de sigmas lisas (Van Soest 2002b).

Género **Myxilla** Schmidt, 1862.

**Diagnosis.** Myxillidae incrustante, masiva, ramificada o pedunculada. La superficie va de irregular a conulosa. El ectosoma presenta un esqueleto tangencial formado por tilotes y espículas dispuestas en penachos verticales. Las extremidades de los tilotes generalmente son lisas, pero también pueden ser mucronadas. El esqueleto coanosómico generalmente está formado por estilos lisos o espinados, los cuales forman una densa reticulación isotrópica o un esqueleto isodictial menos denso; también presenta acantostilos (a veces ausentes). Las microscleras son isoquelas ancoradas, espatuladas o unguiferadas con tres dientes, generalmente en varios tamaños, y sigmas (a veces ausentes). (Van Soest 2002b).

Subgénero **Myxilla** Schmidt, 1862.

**Diagnosis.** Myxilla generalmente masiva o lobulada. La superficie presenta pequeños poros, los cuales le dan un aspecto punteado. Los organismos a menudo secreta

cierta mucosidad cuando se manipula fuera del agua. Los ósculos generalmente están elevados y se localizan sobre bordes o crestas. La consistencia es firme pero fácil de desmenuzarse. El ectosoma normalmente está formado por diactinas cortas, las cuales pueden tener los extremos espinados o mucronados. En el coomasma, las megascleras son acantostilos cortos en una sola categoría de tamaño, presenta un esqueleto isotrópico, formado por mallas con 2 o más acantostilos. Las microscleras son isoquelas ancoradas muy abundantes, en una o más categorías de tamaño y sigmas, que también se pueden encontrar en una o más categorías de tamaño. Especies de *Myxilla* (*Myxilla*), han sido reportadas en el hemisferio norte y en aguas tropicales, pero raras veces se han reportado en aguas del sur (Van Soest 2002b).

***Myxilla* (*Myxilla*) cf. *incrustans* Esper, 1805.**

Fig. 2.33.; Tabla 27

**Sinonimia.**

*Alcyonium incrustans* Esper, 1805: 14.

*Halichondria incrustans* Johnston, 1842:122.

*Myxilla* (*Halichondria*).- Schmidt, 1862: 71 (no *Myxilla* (*Halichondria*) *rosacea* (Lieberkühn, 1859)).

*Myxilla barentsi* Vosmaer, 1885: 27.

*Myxilla lacunosa* Lambe, 1893: 70.

*Myxilla rosacea* var. *Lieberkühn* Lambe 1893: 71.

*Myxilla behringensis* Lambe 1895: 121.

*Myxilla parasitica*.- de Laubenfels, 1930: 27; de Laubenfels, 1936: 87 (no *Myxilla parasitica* Lambe 1894).

*Myxilla lacunosa*.- de Laubenfels, 1936: 94 (no *Myxilla lacunosa* Lambe, 1893).

*Myxilla incrustans*.- Bakus 1966: 494. Fig. 20; Green & Gómez, 1986: 288. Figs. 47-49.

**Material examinado.**

LEB-ICML-UNAM-7, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), profundidad 2 m, 23°13'49"N, 106°27'43"W, 17/11/98. LEB-ICML-UNAM-9, Cerritos 1 (Mazatlán, Sinaloa), intermareal, 23°18'27"N, 106°29'25"W, 31/11/97. LEB-ICML-UNAM-11, Cerritos1 (Mazatlán, Sinaloa), profundidad 3 m, 23°18'27"N, 106°29'25"W, 31/11/97. LEB-ICML-UNAM-24, antiguo muelle de atraque (estero de Urías, Mazatlán, Sinaloa), 23°11'57"N, 106°25'15"W, profundidad 2 m, 14/10/99. LEB-ICML-UNAM-155, antiguo muelle de atraque (estero de Urías, Mazatlán, Sinaloa), 23°11'57"N 106°25'15"W, profundidad 2 m, 15/03/00. LEB-ICML-UNAM-409, Cerritos 2 (Mazatlán, Sinaloa) 23°18'51" N, 106°29'31"W, profundidad 2 m, 30/10/01. LEB-ICML-UNAM-952, isla Hermano Sur (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'16"N, 106°25'11.5"W, profundidad 8 m, 24/10/03. LEB-ICML-UNAM-891, isla el Crestón (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'02"N, 106°25'37"W, profundidad 7 m, 10/09/03. LEB-ICML-UNAM-921, isla Hermano Norte (Mazatlán, Sinaloa), 23°10'59"N, 106°26'24"W, profundidad 6 m, 22/10/03.

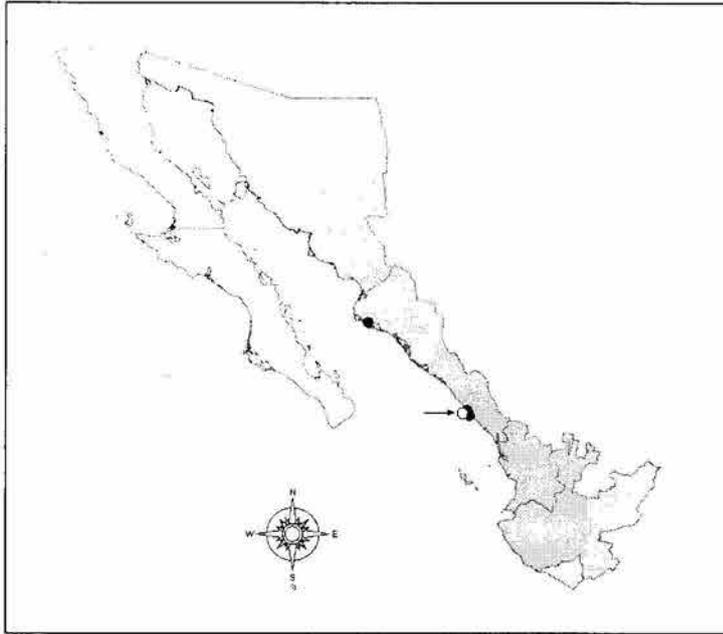
**Descripción.** Esponja incrustante de 1 a 3 mm de grosor que se extiende sobre una superficie de 4 x 3 cm. También puede ser incrustante-masiva de 0.8 a 3 cm de espesor y sobre una superficie de 5 x 3.6 cm, y masiva de 5 cm de espesor sobre una superficie 8 x 6 cm. Algunos ejemplares presentan proyecciones verticales de 1.8 a 2 mm de alto y 0.7 a 1.5 mm de diámetro. La superficie es lisa y suave al tacto, aunque en algunas partes es algo rugosa y ligeramente hispida, debido a que las espículas sobresalen entre 200 y 300 µm. Presenta espacios subectosómicos de 0.2 a 3 mm de diámetro y ostiolas de 33.2 a 132.8 µm de diámetro. Los ósculos son de forma circular u ovalada de 0.5 a 3.5 mm, de diámetro. La consistencia es suave y ligeramente compresible. El ectosoma es una membrana fina y translúcida, fácil de desprender, que se contrae al morir la esponja. En algunos ejemplares el coanosoma se encuentra repleto de material foráneo como arena y pequeños restos de concha, lo cual le da un color oscuro y una consistencia un tanto dura. Los ejemplares se caracterizan por la presencia de mucosidad cuando son extraídos del agua, la cual sigue presente cuando son preservados. En vida es de color anaranjado, preservada en alcohol es pardo claro a beige.

**Material esquelético.** Las megascleras son acantostilos y tornotes. Las microscleras

son sigmas e isoquelas (Tabla 27). Los acantostilos pueden ser rectos o ligeramente curvados, robustos o delgados, con el tallo poco o regularmente espinado, la cabeza está ligeramente marcada y espinada, miden 95-(127.5)-172.5  $\mu\text{m}$  de longitud, 2.5-(6)-10  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo y 2.5-(7.1)-10  $\mu\text{m}$  de diámetro de la cabeza. Los tornotes son rectos, delgados y lisos, con ambos extremos en punta roma, miden 115-(150)-175  $\mu\text{m}$  de longitud y 2.5-(2.8)-3.8  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo. Las sigmas son delgadas en forma de "s" y "c", miden 15-(27.8)-46.3  $\mu\text{m}$  de longitud. Las isoquelas ancoradas miden 11.3-(15)-18.8  $\mu\text{m}$  de longitud.

**Disposición esquelética.** El ectosoma está constituido por tilotes, los cuales se disponen en forma tangencial, sin formar una estructura esquelética definida, en el también se encuentran sigmas e isoquelas. La estructura coanosómica consiste en una reticulación isodictial de mallas triangulares o cuadrangulares, formadas por haces pauciespiculares o multiespiculares (con 2 a 7 espículas) semi-envueltos por espongina de 25 a 50  $\mu\text{m}$ , generalmente la amplitud de la malla es igual a la longitud de las espículas.

**Distribución y autoecología.** *Myxilla incrustans* ha sido citada en el Atlántico este, en el mar Mediterráneo (Cristobo 1996), en el Indico (Arndt 1934) y Pacífico noroeste (ver Bakus 1966). En el golfo de California fue citada en la bahía de Mazatlán (Sinaloa) por Green & Gómez (1986). En el presente estudio solo se ha encontrado en la bahía de Mazatlán (Fig. 2.33.), desde intermareal hasta 8 m de profundidad, generalmente sobre sustratos rocosos, artificiales y otras esponjas, tales como *Mycale* cf. *parishii* y *Callyspongia californica*.



**Fig. 2.33.** Distribución de *Myxilla (Myxilla) cf. incrustans* Esper, 1805 en el golfo de California (●= registros del presente estudio; ○= citas de otros autores).

**Comentarios.** La especie fue descrita originalmente en el mar Adriático como *Alcyonium incrustans* por Esper (1805). Posteriormente ha sido citada en diversas partes del mundo, incluyendo la costa este de Norteamérica (Bakus 1966) y el golfo de California (Green & Gómez 1986). Bakus (1966) revisó diferentes ejemplares de *Myxilla* en la costa del Pacífico norte y sinonimizó a *Myxilla lacunosa* Lambe, 1893; *Myxilla behringensis* Lambe, 1895; *Myxilla rosacea* var. *lieberkühn* Lambe, 1893; *Myxilla parasitica* Lambe, 1894 sensu de Laubenfels, 1930, 1936 y *Myxilla lacunosa* Lambe, 1893 sensu de Laubenfels, 1936; con *Myxilla incrustans*, argumentando que esta especie presenta una extremada variabilidad morfológica, así como un material esquelético diverso. Nuestros ejemplares son similares a los descritos por Green & Gómez (1986) y los de Bakus (1966). Sin embargo, este último autor describe acantostilos de 198-(277)-312 de longitud y 14-17 de diámetro, tornotes de 162-(222)-252  $\mu\text{m}$  de longitud y 4-8 de diámetro, y sigmas de 25-(43)-60  $\mu\text{m}$  de longitud, claramente mayores a los encontrados en nuestros ejemplares, los cuales son de 95-(143)-172  $\mu\text{m}$  de longitud y 2.5-10  $\mu\text{m}$  de diámetro para los acantostilos, de 122-(152)-

175  $\mu\text{m}$  para las tornotes, y de 15-(31)-46.3  $\mu\text{m}$  para las sigmas. Bakus, además considera que la especie tiene dos categorías de isoquelas, I.-13-(17)-36  $\mu\text{m}$  y II.- 36-(66)-78  $\mu\text{m}$ , y nosotros solo encontramos una de 11-(15)-18.8  $\mu\text{m}$ .

A pesar de las diferencias en tamaño, hemos considerado a nuestros ejemplares co-específicos con *Myxilla incrustans sensu* Bakus, 1966, Sin embargo, teniendo en cuenta la lejanía de la localidad tipo y la variedad morfológica y espicular descrita en los ejemplares citados con este nombre, será necesario revisar el material tipo y compararlo con nuestros ejemplares para definir si se trata de la misma especie o no.

En el golfo de California fue descrita *Myxilla mexicensis* Dickinson, 1945. Sin embargo, nuestros ejemplares difieren de esta especie ya que presenta dos categorías de sigmas y anisoquelas, además, los tornotes presentan una ligera espiración en la punta, mientras que los tornotes de nuestros ejemplares terminan en punta roma. Otras especies de *Myxilla* han sido citadas en el Pacífico sureste (Desqueyroux-Faúndez & Van Soest 1996), sin embargo, ninguna de ellas concuerda con las características de nuestros ejemplares.

Familia **Tedaniidae** Ridley & Dendy, 1886.

**Diagnosis.** Poecilosclerida de forma incrustante, masiva o digitada. El esqueleto coanosómico es generalmente plumo-reticulado o plumoso, formado por haces de megascleras monoactinas lisas o espinadas, generalmente envueltas en poca o moderada fibra de espongina, aunque algunas veces no es visible y las espículas solo están unidas en los nodos. Algunas veces las fibras contienen partículas de arena que en parte reemplazan a las espículas. El ectosoma está constituido por espículas (tornotes) diactinales, tilotes o estrongilos, que pueden ser lisos o espinados, los cuales se disponen en forma tangencial, paratangencial o erguidos en la superficie. Las microscleras solamente son oniquetas (Van Soest 2002b).

Género **Tedania** Gray, 1867.

**Diagnosis.** Tedaniidae de forma masiva o lobulada, con un esqueleto formado de tilotes o tornotes con los extremos microespinados, los cuales forman haces tangenciales o paratangenciales en la superficie. El esqueleto coanosómico está formado por estilos lisos o microespinados, los cuales se dispone formando una reticulación plumosa, o una estructura dendrítica. Las microscleras son oniquetas (Van Soest 2002b).

Subgénero **Tedania** Gray, 1867.

**Diagnosis.** Tedania con estilos relativamente pequeños, algunas veces estrongilotes, los cuales forman la estructura coanosómica. El coanosoma está formado por tilotes microespinados (Van Soest 2002b).

**Tedania (Tedania) n. sp.**

Fig. 2.34.; Lámina 2.28.; Lámina 2.41. E, F; Tabla 28

**Material estudiado.**

LEB-ICML-UNAM-126, 19/02/00, Punta Chile (Mazatlán, Sinaloa), intermareal, 23°12'29"N,

106°25'40"W. LEB-ICML-UNAM-171, 16/03/00, isla Pájaros 1 (Mazatlán, Sinaloa), 5 m, 23°15'29"N, 106°28'25"W. LEB-ICML-UNAM-175, 2/5/00, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 5 m, 23°13'49"N, 106°27'43"W. LEB-ICML-UNAM-1979/6/00, isla Pájaros 1 (Mazatlán, Sinaloa), 8 m, 23°15'29"N, 106°28'25"W. LEB-ICML-UNAM-803, isla Redonda (Marietas Nayarit), 20°42'04"N, 105°33'89"W, profundidad 10 m, 10/06/03. LEB-ICML-UNAM-779, Playa Muertos (Sayulita, Nayarit), 20° 52'29"N, 105 26'72"W, profundidad 5 m, 09/10/02. LEB-ICML-UNAM-646, Playa Muertos (Sayulita, Nayarit), 20° 52'29"N, 105 26'72"W, profundidad 4 m, 09/10/02. LEB-ICML-UNAM-781, Playa Muertos (Sayulita, Nayarit), 20° 52'29"N, 105 26'72"W, profundidad 6 m, 09/10/02. LEB-ICML-UNAM-197, isla Pájaros 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°15'29"N, 106°28'25"W, profundidad 8 m, 09/06/00. LEB-ICML-UNAM-165, isla Pájaros 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°15'29"N, 106°28'25"W, profundidad 5 m, 16/03/00. LEB-ICML-UNAM-53, estero del Pozo (puerto de San Blas, San Blas, Nayarit), 21°32'48"N, 105°17'57"W, profundidad 4 m, 19/11/99. LEB-ICML-UNAM-508, playa Muertos (Sayulita, Nayarit), 20° 52'29"N, 105 26'72"W, profundidad 4 m, 09/04/02. LEB-ICML-UNAM-526, Los Arcos (Jalisco), 20°32'73"N, 105°18'47"W, profundidad 3 m, 10/04/02. LEB-ICML-UNAM-214, cerro San Carlos (Los Mochis, Sinaloa), 25°35'33"N, 109°02'39"W, profundidad 2 m, 22/06/00. LEB-ICML-UNAM-557, Cerritos 2 (Mazatlán, Sinaloa) 23°18'51"N, 106°29'31"W, profundidad 1 m, 16/07/02.

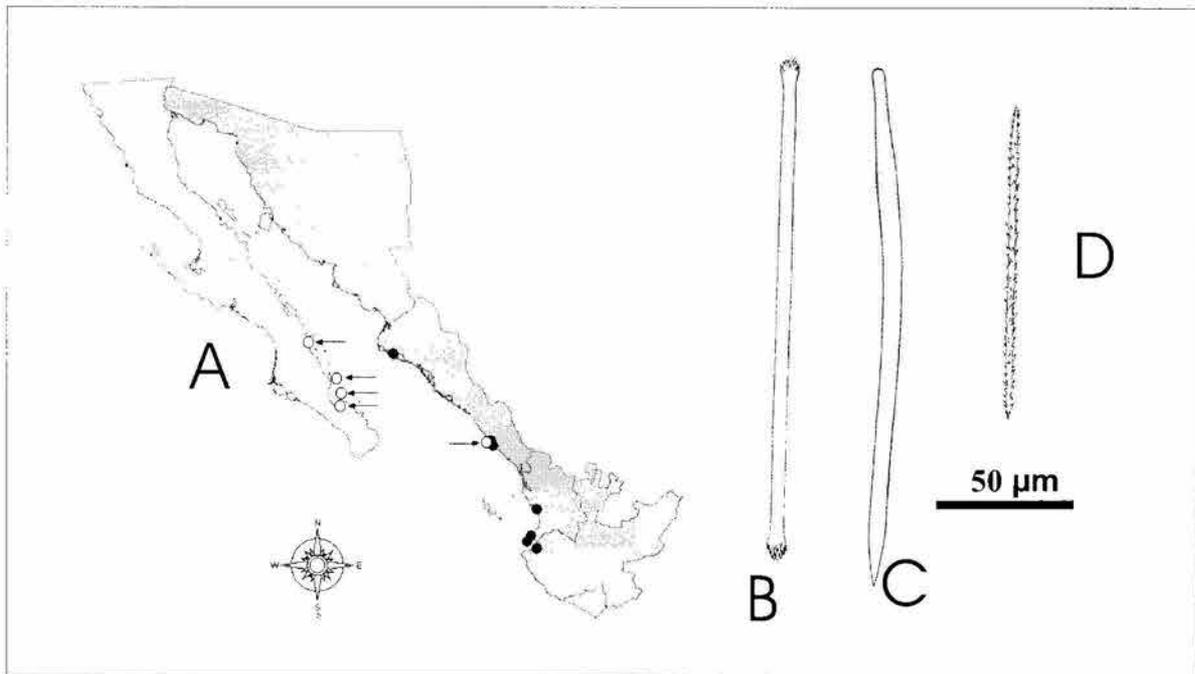
**Descripción.** Esponja incrustante-masiva (de 0.2 a 1 cm de espesor) con proyecciones digitiformes de 0.5 a 1 cm de alto, con una base de 2.5 a 8 mm de diámetro y se adelgazan hacia la parte superior donde algunas veces se encuentra un ósculo. Se extiende sobre superficies desde 3 x 2 hasta 10 x 8.5 cm. La superficie es lisa y suave al tacto, y presenta canales subectosómicos de 0.35 a 1 mm de diámetro y espacios subectosómicos de 60 a 750 µm de diámetro. Los ósculos son de forma circular u ovalada, con un diámetro que varía desde 0.75 a 2 mm. La consistencia es firme y ligeramente compresible. El ectosoma es una membrana fina y translúcida, fácil de desprender, y en algunos ejemplares retiene arena y restos de conchas. El coanosoma es cavernoso, con una gran cantidad de canales, que se disponen en forma vertical de la base a la superficie, con diámetro de 0.25 a 2.3 mm. En vivo presenta un color rojo (Lámina 2.42. E, F), preservada en alcohol es beige.

**Material esquelético.** Las megascleras son estilos robustos, rectos o ligeramente curvados, los cuales presentan un ligero engrosamiento posterior a la cabeza. El

extremo inferior termina en punta en forma de asta o asimétrica, miden 175-(189.2)-207  $\mu\text{m}$  de longitud, 3.8-(6.9)-7.5  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo y 2.5-(4.9)-6.3  $\mu\text{m}$  de diámetro de la cabeza (Fig. 2.34. B; Lámina 2.28. C). También presenta tilotes rectos con los extremos similares ligeramente espinados (Fig. 2.34. C; Lámina 2.28. A), miden 172-(188.3)-205  $\mu\text{m}$  de longitud, 2.5-(4)-5  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo y 3.8-(5.4)-7.5  $\mu\text{m}$  de diámetro de la cabeza. Las microscleras son oniquetas, rectas, completamente espinadas (Fig. 2.34. D; Lámina 2.28. B, D), miden 92.5-(120.7)-140  $\mu\text{m}$  de longitud (Tabla 28).

**Disposición esquelética.** El ectosoma no presenta una reticulación definida, está constituido por una densa capa de tilotes dispuestos en forma tangencial y oniquetas, con un espesor de 20 a 50  $\mu\text{m}$ . El coanosoma esta formado por estilos, es algo confuso pero se aprecia una reticulación isotrópica formada por haces primarios multiespiculares ascendentes de 40 a 80  $\mu\text{m}$  de diámetro, conectados por haces secundarios pauciespiculares (2 y 3 espículas) de 20 a 30  $\mu\text{m}$  de diámetro y espículas sueltas, los cuales forman mallas de 100 a 175  $\mu\text{m}$  de abertura. Las oniquetas también son comunes en el coanosoma.

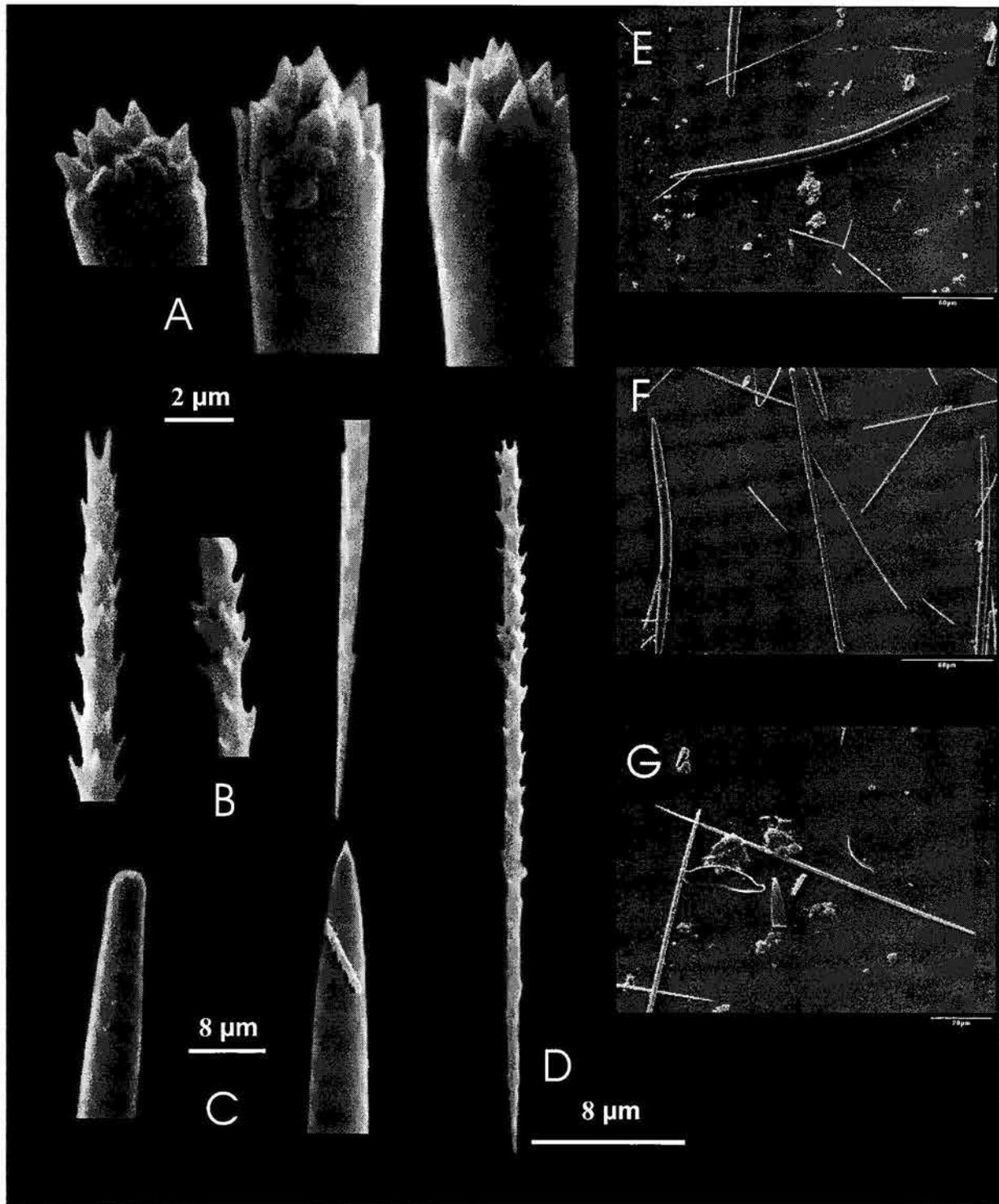
**Distribución y autoecología.** La especie se distribuye desde el cerro San Carlos (Topolobampo, Sinaloa) hasta los Arcos (Jalisco) (Fig. 2.34. A). Los ejemplares fueron encontrados sobre sustrato duro, principalmente rocas, desde el intermareal hasta los 10 m de profundidad.



**Fig. 2.34.** *Tedania (Tedania)* n. sp. A. Distribución en el golfo de California (●= registros del presente estudio; ○= citas de otros autores); B. Tilotes; C. Estilos; D. Oniquetas.

**Comentarios.** Ejemplares similares a los nuestros han sido citados en diferentes localidades del golfo de California con el nombre de *Tedania nigrscens* Gray, 1867 (Dickinson 1945, Hofknecht 1978, Green & Gómez 1986). Sin embargo, esta especie se considera sinónima de *Tedania anhelans* (Lieberkühn, 1859), especie descrita en el mar Mediterráneo, y con una distribución en el Atlántico este desde Inglaterra hasta Senegal, Azores. Nosotros comparamos los ejemplares de este trabajo con ejemplares típicos de *T. anhelans* clasificado por Carballo (1994), del mar Mediterráneo (LBM-459, *Tedania (Tedania) anhelans* Conil-Pescadores (Estrecho de Gibraltar), profundidad 30 m, 05/07/92. LBM-501, *Tedania (Tedania) anhelans* bahía de Algeciras (Estrecho de Gibraltar) profundidad 10 m, 01/10/92). Los cuales presentan el mismo tipo de material esquelético, sin embargo, difieren en la morfología externa y en el tamaño y en la forma de las espículas. Los ejemplares de *T. anhelans* son de forma incrustante, con proyecciones cilíndricas muy delgadas de hasta 5 cm de alto y 4 mm de diámetro, con un color naranja oscuro, mientras que

nuestros ejemplares son incrustantes-masivos con proyecciones digitiformes que se elevan una altura máxima de 1 cm, con un diámetro de 2.5 a 8 mm y son de color rojo. Con respecto al material esquelético, en general las megascleras de *T. anhelans* son más largas y más delgadas que las de nuestros ejemplares. Los estilos son delgados de 220 a 290  $\mu\text{m}$  de longitud y 2.4 a 4.3  $\mu\text{m}$  de diámetro, y en nuestros ejemplares son más robustos, caracterizados por tener la cabeza más delgada que el tallo, y miden 172-(189)-205  $\mu\text{m}$  de longitud por 5-(7)-8.8  $\mu\text{m}$  de diámetro; los tilotes son de 212 a 241  $\mu\text{m}$  de longitud y de 2 a 3.5  $\mu\text{m}$  de diámetro, en nuestros ejemplares son de 175-(189.4)-202.5  $\mu\text{m}$  de longitud y de 2.5-(4.4)-5  $\mu\text{m}$  de diámetro; las oniquetas son de 116 a 146  $\mu\text{m}$  de longitud; en nuestros ejemplares son de 92.5-(120)-140  $\mu\text{m}$  de longitud. Basados en la lejanía geográfica y a las diferencias morfológicas y espiculares, nosotros consideramos que nuestros registros constituyen una especie diferente a *T. anhelans*. Otras especies de *Tedania* han sido citadas en las costas del Pacífico este (ver Bakus 1966, Desqueyroux-Faúndez & Van Soest 1996), sin embargo difieren de nuestros ejemplares en la forma y tamaño del material esquelético.



**Lámina 2.28.** *Tedania (Tedania)* n. sp. **A.** Cabezas de los tilotes, detalle de las espinas; **B.** Detalles de la parte superior, centro e inferior de una oniqueta; **C.** Cabeza y punta de un estilo; **D.** Oniqueta; **E,F,G.** Estilos tilotes y oniquetas.

Suborden **Mycalina** Hajdu, Van Soest & Hooper, 1994.

**Diagnosis.** Pecilosclerida con formas de crecimiento incrustante, masiva, lobulada reptante, ramosa, tubular pedunculada o flabelada. Consistencia generalmente suave y compresible, pero puede ser firme o dura. Una de las familias tiene un esqueleto basal coralino. La estructura esquelética es básicamente plumosa, con haces de espículas que salen a la superficie en forma de penacho. En varios Mycalina, los haces pueden ser consolidados por espongina y pueden estar interconectados por haces secundarios. La superficie puede ser una corteza de espículas tangenciales sueltas o en forma de retícula. Dentro del orden Poecilosclerida, el suborden Mycalina es único, ya que sus integrantes carecen de una diferenciación de tipos de megascleras, siendo estas de igual tipo. Normalmente los estilos característicos tienen una ligera reducción sub-apical, mycalostilos curvados. Algunas veces, las megascleras son estrangilos, oxas o tilostilos (derivados de estilos). Sin embargo puede existir alguna diferenciación en la talla de las espículas entre el ectosoma, y el coanosoma y ocasionalmente esto también se expresa en la modificación de la morfología de las megascleras, pero no hay una división dentro de las megascleras principales o auxiliares, lo que es diferente en los subórdenes Microcionina y Myxillina. Mycalina también es única en la posesión de diancistras aserradas derivados de sigmas que se encuentran en varias familias del suborden. Con el suborden Microcionina comparten la posesión de quelas palmadas y toxas (en ocasiones escasas); con el suborden Myxillina comparte la posesión de sigmas (también en ocasiones escasas). Las microscleras son diversas: isoquelas palmadas, anisoquelas palmadas, anisoquelas unguiferadas palmadas, anomoquelas, naviculiquelas, isoquelas unguiferadas y ancoradas, isoquelas espinadas, placoquelas, biplacoquelas, tetropocillos, sigmas lisas, sigmas espinadas, sigmacistras, diancistras, clavidiscos, en forma de coma, toxas, toxas espinadas, microxas, microxas rugosas, microxeas espinadas, espinorabdes, ráfides, tricodragmas, y raramente forceps (Van Soest & Hajdu 2002a).

Familia **Mycalidae** Lundbeck, 1905.

**Diagnosis.** Mycalina con formas de crecimiento incrustante, masiva, en abanico y ramosa. El subectosoma a menudo está esculpido por canales, dentro del cual generalmente se encuentran los ostiolos. El esqueleto es plumoso o plumoreticulado, formado por estilos y ocasionalmente oxas incluidas en fibras de espongina, o sin espongina visible. Generalmente tienen un esqueleto ectosómico tangencial. Las espículas del ectosoma pueden diferir de las del coanosoma por tener un menor tamaño. Las megascleras generalmente son subtilostilos (mycalostilos), pero en ocasiones se encuentran anisostrongilos, oxas y exotilotes. Las microscleras características son anisoquelas palmadas, pero también se pueden encontrar isoquelas palmadas, sigmas, toxas, microxas espinadas y ráfides. La familia es bastante diversa con mas de doscientas especies, que se han encontrado en todos los océanos del mundo (Van Soest & Hajdu 2002b).

Género **Mycale** Gray, 1867.

Especie tipo: *Hymeniacion lingua* Bowerbank, 1866.

**Diagnosis.** Mycalidae de forma incrustante, lobulada, reptante, ramosa, ramosa erecta o tubular. La superficie es irregular o lisa, algunas veces con canales. La consistencia es fibrosa, compresible o suave; en ocasiones firme o dura. El esqueleto está formado de haces de espículas que se disponen en forma plumosa, algunas veces con una disposición anastomosada, raramente reticulado. El esqueleto ectosómico generalmente es una corteza tangencial bien desarrollada de haces interconectados o megascleras sueltas, en ocasiones el esqueleto esta formado únicamente por haces de espículas que vienen del coanosoma y se abren en penachos en la superficie. Las espículas generalmente son mycalostilos, raramente remplazados por oxas; a veces en varias categorías de tamaño. Las microscleras son anisoquelas palmadas (excepcionalmente isoquelas), las de mayor tamaño frecuentemente forman rosetas. También tiene sigmas, toxas, ráfides; raramente microacantoxas, las cuales parecen derivados de toxa. Las anisoquelas y en

ocasiones las sigmas, se pueden dividir en varias categorías de tamaño. También pueden presentar ráfides (a veces en tricodragmas) y toxas (Van Soest & Hajdu 2002b).

Subgénero *Aegogropila* Gray, 1867.

Especie tipo: *Halichondia aegogropila* Johnston, 1842.

**Diagnosis.** Mycale con una superficie visiblemente reticulada a simple vista. El esqueleto coanosómico es plumoso o plumo-reticulado, formado por haces multiespiculares de megascleras en una sola categoría. El esqueleto ectosómico es una densa reticulación tangencial de megascleras aisladas o formando haces, las megascleras son subtilostilos (mycalostilos) y las microscleras son anisoquelas palmadas de una a cuatro categorías de tamaños, las más grandes forman rosetas, también tiene sigmas, ráfides, toxas y eventualmente microacantoxas (Van Soest & Hajdu 2002b).

*Mycale (Aegogropila) adhaerens* (Lambe, 1894).

Fig. 2.35.; Lámina 2.29.; Lámina 2.43. B; Tabla 29

#### **Sinonimia.**

*Esperella adhaerens* Lambe, 1894: 27, pl. 2. Fig. 5, a-d; Lambe, 1895: 133; Bovard & Osterud, 1918: 128; Fraser, 1932: 51.

*Mycale adhaerens*.- Hentschel, 1929: 931; 1933: 11; Burton, 1935: 69; Buchsbaum & Milne, 1960: 63; de Laubenfels, 1961: 198; Bakus, 1966: 446, Fig. 8; Ricketts & Calvin, 1952: 219.

#### **Material examinado.**

LEB-ICML-UNAM-77, Peña de la Virgen (San Blas, Nayarit), 21°31'05"N, 105°20'05"W, profundidad 5 m, 22/11/99. LEB-ICML-UNAM-221, isla Tunosa (Topolobampo Sinaloa), 25°34'58"N, 109°00'51"W, profundidad 2 m, 22/06/00. LEB-ICML-UNAM-242, isla Tunosa (Topolobampo Sinaloa), 25°34'58"N, 109°00'51"W, profundidad 2 m, 22/06/00. LEB-ICML-UNAM-326, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa),

23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 6 m, 26/01/01. LEB-ICML-UNAM-415, isla Lobos 1 (Mazatlán-Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 4 m, 17/10/01. LEB-ICML-UNAM-533, antiguo muelle de atraque (estero de Urías, Mazatlán-Sinaloa), 23°11'57"N, 106°25'15"W, profundidad 2 m, 23/04/02. LEB-ICML-UNAM-658, Cerro San Carlos (Los Mochis Sinaloa), 25°35'33"N, 109°02'39"W, profundidad 4 m, 12/11/02. LEB-ICML-UNAM-680, isla Tunosa (Topolobampo Sinaloa), 25°34'58"N, 109°00'51"W, profundidad 2 m, 12/11/02. LEB-ICML-UNAM-796, Mismaloya (Jalisco), 20°31'56.22"N, 105°17'42"W, profundidad 6 m, 09/06/03. LEB-ICML-UNAM-903, isla Lobos 2 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'27.7"N, 106°28'01.6"W profundidad 7 m, 03/10/03.

**Descripción.** Esponja incrustante de 1.3 a 3 mm de espesor, que cubre superficies desde 6 X 5.4 cm hasta 11 X 6.5 cm. La superficie es lisa al tacto. El sistema acuífero es visible a simple vista, y está constituido por canales subectosómicos con un diámetro entre 0.2 y 1.5 mm, que se disponen en forma dendrítica por la superficie de la esponja. Los poros subectosómicos (desde 0.25 a 1.5 mm de diámetro) son abundantes en el ectosoma, y sobre ellos, la membrana ectosómica está perforada por ostiolas que miden entre 100 y 300 µm de diámetro. Los ósculos, son de forma circular u ovalada con un diámetro aproximado de 1.6 a 4 mm, y ligeramente elevados sobre la superficie de la esponja. La consistencia en vida es suave y frágil, al contacto con el aire adquiere una consistencia mucosa. Preservada es más firme y resistente. El ectosoma es una membrana translúcida sostenido por un esqueleto, que se desprende con facilidad en los ejemplares preservados se desprende. El color en vida es anaranjado (Lámina 2.43. B), preservado en alcohol es pálido y translúcido.

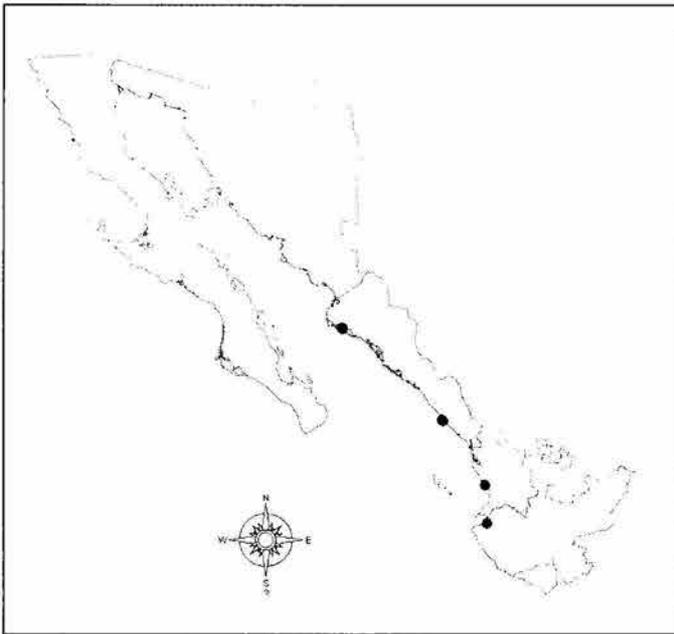
**Material esquelético.** Las megascleras son mycalostilos, las microscleras son anisoquelas separadas en dos categorías y sigmas en una categoría (Tabla 29). Los mycalostilos son largos y robustos, con el tallo ligeramente curvado y con un ensanchamiento en la parte media del mismo. Algunos mycalostilos son delgados y rectos. Las cabezas están poco definidas (en ocasiones parecen estilos), y el extremo inferior de la espícula termina en punta acerada (Lámina 2.30. A, B). En general miden 180-(302.7)-365 µm de longitud, 2-(7.4)10 µm de diámetro del tallo y 2.5-(6.3)-11.3 µm de diámetro de la cabeza. Las anisoquelas palmadas se divide en dos

categorías, que varían generalmente en el tamaño. Anisoquela I son de mayor tamaño, miden 27-(40)-47.5  $\mu\text{m}$  de longitud y la parte alar superior equivale al 50% de la longitud total de la espícula (Lámina 2.30. C). Anisoquela II es de menor tamaño, miden 8.5-(16.6)-27  $\mu\text{m}$  de longitud y la parte alar superior equivale al 56% de la longitud total de la espícula (Lámina 2.30. D). Las sigmas presentan una categoría de tamaño, son robustas con los extremos doblados en forma de gancho, y están ligeramente encorvados dando una apariencia de "s" o "c" (Lámina 2.30. E); miden 27-(60.4)-72.5  $\mu\text{m}$  de longitud.

**Estructura esquelética.** El esqueleto ectosómico está constituido por una reticulación tangencial de haces pauci- o pluriespiculares de mycalostilos (con 3 a 8 espículas) y algunas espículas sueltas. Los haces están unidos con espongina y tienen un diámetro comprendido entre 15 y 40  $\mu\text{m}$ . Los haces forman mallas triangulares y rectangulares con una abertura de 150 a 700  $\mu\text{m}$ . En el ectosoma se encuentra frecuentemente rosetas de anisoquelas I, así como sigmas y anisoquelas II sueltas. En el coanosoma el esqueleto está constituido por haces de mycalostilos (de 50 a 100  $\mu\text{m}$  en diámetro) unidos por espongina que se disponen en forma ascendente hacia la superficie donde se abren ligeramente al llegar al ectosoma. Las anisoquelas y las sigmas se encuentran dispersos por el coanosoma.

**Distribución y autoecología.** *Mycale (A.) adhaerens* se distribuye al norte de América, en Alaska (Lambe 1895), archipiélago San Juan, Washington (ver Bakus 1966) y en el golfo de California en los estados de Sinaloa, Nayarit y Jalisco (presente estudio) (Fig. 2.35.). Nuestros ejemplares son los registros más al sur en América y constituyen la primera cita de la especie para el Pacífico mexicano. En el golfo de California *M. adhaerens* se encontró siempre de forma incrustante sobre y debajo de rocas a poca profundidad ente 2 y 7 m. Bakus (1966) reporta a la especie asociada a conchas de almejas, poliquetos, hidrozooos, tunicados, entre otros organismos, en ambientes de aguas someras y profundas (desde el intermareal a 68 m). Por otro

lado, se ha citado la presencia de embriones de forma esférica que se localizan cerca de la base de la esponja, de 270  $\mu\text{m}$  en diámetro (Lambe 1893) y de 220 a 466  $\mu\text{m}$  en diámetro (Bakus 1966). También se ha reportado el periodo reproductivo en el archipiélago de San Juan en los meses de julio y agosto (Bakus 1966).



**Fig. 2.35.** Distribución de *Mycale (Aegogropila) adhaerens* (Lambe, 1894) en el golfo de California (●= registros del presente estudio).

**Comentarios.** La especie fue descrita originalmente como *Esperella adhaerens* por Lambe (1894). Posteriormente, Hentschel (1913) la incluyó en el género *Mycale*. Lambe (1894) hace referencia a anisoquelas grandes y pequeñas sin diferenciarlas por tamaño (solo dio un intervalo de talla; 19–32  $\mu\text{m}$ ). Posteriormente, Bakus (1966) describió ejemplares de *Mycale adhaerens* en el archipiélago de San Juan (Washington) y citó dos clases de anisoquelas (I.- 15 a 37 $\mu\text{m}$ ; II.- 59 a 74  $\mu\text{m}$ ). Bakus (1966) revisó el holotipo de *M. adhaerens* y consideró que sus ejemplares correspondían con *M. adhaerens*. Nuestros ejemplares también concuerdan muy bien con la descripción original de la especie, aunque existen algunas diferencias en el tamaño de las anisoquelas con las descritas por Bakus, en nuestros ejemplares las

anisoquelas de mayor tamaño miden 27-(40)-47.5  $\mu\text{m}$  de longitud y las de menor tamaño miden 8.5-(16.6)-27  $\mu\text{m}$  de longitud.

La especie ha sido citada en el Pacífico noroeste (Koltum 1959, Hoshino 1981). Koltum (1959) describió tres subespecies de *M. adhaerens* en las costas de Kuriles y el mar de Bering: *M. a. adhaerens*, *M. a. fibrosa* y *M. a. artica*; él menciona la presencia de ráfides (de 20 a 70  $\mu\text{m}$ ) en *M. a. adhaerens*, los cuales no fueron encontrados en el ejemplar tipo ni en otros ejemplares de América. Posteriormente, Hoshino (1981) también describe *M. adhaerens* y dos sub-especies en aguas del oeste de Japón, *M. a. nullarosette* y *M. a. parvasigma*, diferenciadas por no tener rosetas de anisoquelas y por la presencia de sigmas más pequeñas respectivamente. Hoshino describe a *Mycale adhaerens* con mycalostilos de gran tamaño (440-(485)-545), los cuales sobrepasan el tamaño de los mycalostilos del ejemplar tipo y de los ejemplares registrados en América. La variación descrita en el material esquelético en ejemplares del Pacífico noroeste, la descripción de tres variedades y dos sub-especies de *M. adhaerens* indican la necesidad de una revisión más detallada de la especie y sus distintas poblaciones. Por esta razón, al igual que Bakus (1996), preferimos no considerar los registros de esta especie en el Pacífico oeste y conservar el nombre de *Mycale adhaerens* para ejemplares de la costa del Pacífico este (desde Alaska hasta el golfo de California, México).

Subgénero ***Carmia*** Gray, 1867.

Especie tipo: *Hymedesmia macilenta* Bowerbank, 1866.

**Diagnosis.** *Mycale* con un esqueleto coanosómico plumoso o plumoreticulado. El esqueleto ectosómico está ausente o con algunas megascleras esparcidas tangencialmente, así como microscleras dispersas. Las megascleras son subtilostilos (Mycalostilos) en una sola categoría; las microscleras son anisoquelas palmadas en

una o más categorías de tamaño, las más grandes pueden formar rosetas. También es visible una variabilidad de espículas complementarias tales como sigmas, toxas, ráfides y microacantoxas (Van Soest & Hajdu 2002b).

***Mycale (Carmia) cecilia*** de Laubenfels, 1936.

Fig. 2.36.; Lámina 2.30.; Lámina 2.43. C-F; Tabla 30

**Sinonimia.**

*Mycale cecilia* de Laubenfels, 1936: 447, Fig. 41; Desqueyroux-Faúndez & Van Soest, 1997: 450, fig 185-188.

*Mycale microsigmatosa*.- Green & Gómez, 1986: 284, Fig. 37-40 (no *Mycale microsigmatosa* (Arndt, 1927)).

*Mycale angulosa*.- Dickinson, 1945: 23, pl. 37, 38 (no *Mycale angulosa* (Duchassaing & Michelotti, 1964)).

**Material estudiado.**

LEB-ICML-UNAM-1, Cerritos (Mazatlán, Sinaloa), 23°18'27"N, 106°29'25"W, profundidad 3 m, 31/11/97. LEB-ICML-UNAM-20, muelle flota de pesca deportiva (estero de Urías, Mazatlán, Sinaloa), 23°10'13"N, 106°25'46"W, profundidad 1 m, 14/10/99. LEB-ICML-UNAM-23, muelle flota de pesca deportiva (estero de Urías, Mazatlán, Sinaloa), 23°10'13"N, 106°25'46"W, profundidad 1 m, 14/10/99. LEB-ICML-UNAM-40, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 3 m, 25/10/99. LEB-ICML-UNAM-43, cerro el Crestón (Mazatlán, Sinaloa), 23°10'46"N, 106°25'33"W, intermareal, 26/10/99. LEB-ICML-UNAM-44, cerro el Crestón (Mazatlán, Sinaloa), 23°10'46"N, 106°25'33"W intermareal, 26/10/99. LEB-ICML-UNAM-54, estero del pozo (puerto de San Blas, San Blas, Nayarit), 21°32'48"N, 105°17'57"W, profundidad 3 m, 19/11/99. LEB-ICML-UNAM-73, Peña de la Virgen (San Blas, Nayarit), 21°31'05"N, 105°20'05"W, profundidad 5 m, 22/11/99. LEB-ICML-UNAM-112, Marina del Cid (estero del Sábalo, Mazatlán, Sinaloa), 23°10'89"N, 106°25'44"W, profundidad 3 m, 27/11/99. LEB-ICML-UNAM-127, Punta Chile (Mazatlán, Sinaloa), 23°12'29"N, 106°25'40"W, intermareal, 19/02/00. LEB-ICML-UNAM-140, Chacala (Nayarit), 21°09'57"N, 105°13'38"W, profundidad 4 m, 20/02/00. LEB-ICML-UNAM-148, Chacala (Nayarit), 21°09'57"N, 105°13'38"W, profundidad 2 m, 20/02/00. LEB-ICML-UNAM-164, isla Cardones (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'05"N, 106°24'07"W, profundidad 8 m, 15/03/00. LEB-ICML-UNAM-166, isla Pájaros 1 (Mazatlán, Sinaloa),

23°15'29"N, 106°28'25"W, profundidad 5 m, 16/03/00. LEB-ICML-UNAM-202, estero el Zacate (Los Mochis Sinaloa), 25°36'25"N, 109°04'33"W, 1 m, 21/06/00. LEB-ICML-UNAM-223, Puente Maviri (Los Mochis Sinaloa), 25°34'55"N, 109°06'52"W, profundidad 2 m, 21/06/00. LEB-ICML-UNAM-229, estero el Zacate (los Mochis Sinaloa), 25°36'25"N, 109°04'33"W, profundidad 2 m, 21/06/00. LEB-ICML-UNAM-233, estero el Zacate (Los Mochis, Sinaloa), 25°36'25"N, 109°04'33"W profundidad 2 m, 21/06/00. LEB-ICML-UNAM-239, isla Patos (Topolobampo Sinaloa), 25°37'12"N, 109°00'56"W, profundidad 3 m, 22/06/00. LEB-ICML-UNAM-248, isla Tunosa (Topolobampo Sinaloa), 25°34'58"N, 109°00'51"W, profundidad 2 m, 22/06/00. LEB-ICML-UNAM-252, isla Tunosa (Topolobampo Sinaloa), 25°34'58"N, 109°00'51"W, profundidad 3 m, 22/06/00. LEB-ICML-UNAM-263, Paraje Viejo (Guaymas, Sonora), 27°52'20"N, 110°52'08"W, profundidad 12 m, 04/11/00. LEB-ICML-UNAM-282, Ensenada de Bacochibampo (Embarcadero del ITESM, Guaymas Sonora) 27°54'37"N, 110°57'12"W, profundidad 5 m, 06/11/00. LEB-ICML-UNAM-468, isla Redonda (Marietas, Nayarit), 20°42'04"N, 105°33'89"W, profundidad 10 m, 05/04/02. LEB-ICML-UNAM-479, Careyeros (Punta Mita, Nayarit), 20°47'13"N, 105°71'13"W, profundidad 2 m, 5/4/02. LEB-ICML-UNAM-497, Los Arcos (Jalisco), 20°32'73"N, 105°18'47"W, profundidad 4 m, 08/04/02. LEB-ICML-UNAM-505, Playa los Muertos (Sayulita Nayarit), 20° 52'29"N, 105 26'72"W, profundidad 3 m, 09/04/02. LEB-ICML-UNAM-552, Ensenada del Pabellón (Culiacán), 22°7'33"N, 107°18'37"W, profundidad 3 m, 06/07/02. LEB-ICML-UNAM-621, Conchas Chinas, (puerto Vallarta, Jalisco), 20°35'16"N, 105 14'42"W, profundidad 3 m, 08/10/02. LEB-ICML-UNAM-669, muelle del contenedor (Topolobampo Sinaloa), 25°34'55"N, 109°03'32"W, profundidad 4 m, 12/11/02. LEB-ICML-UNAM-682, isla Tunosa (Topolobampo Sinaloa), 25°34'58"N, 109°00'51"W, profundidad 2 m, 12/11/02. LEB-ICML-UNAM-684, islas Verdes (Topolobampo Sinaloa) 25°31'47"N, 109°05'27"W, profundidad 2 m, 13/11/02. LEB-ICML-UNAM-693, estero "El Bichi" (Topolobampo, Sinaloa), 25°32'27"N, 109°05'29"W, profundidad 1 m, 13/11/02. LEB-ICML-UNAM-702, Cerro Partido (Topolobampo, Sinaloa), 25°32'07"N, 109°05'33"W, profundidad 1 m, 13/11/02. LEB-ICML-UNAM-714, estero el Zacate (Topolobampo Sinaloa), 25°36'25"N, 109°04'33"W, profundidad 2 m, 14/11/02. LEB-ICML-UNAM-724, Puente Maviri (Los Mochis Sinaloa), 25°34'55"N, 109°06'52"W, profundidad 4 m, 14/11/02. LEB-ICML-UNAM-747, Paraje Viejo (Guaymas, Sonora), 27°52'20"N, 110°52'08"W, profundidad 6 m, 26/11/02. LEB-ICML-UNAM-792, Mismaloya (Jalisco), 20°31'56.22"N, 105°17'42"W, profundidad 5 m, 09/06/03. LEB-ICML-UNAM-814, isla Redonda (Marietas, Nayarit), 20°42'04"N, 105°33'89"W, profundidad 12 m, 10/06/03. LEB-ICML-UNAM-852, Majahuíta (Jalisco), 20°29'06"N, 105°35'03"W, profundidad 7 m, 08/06/03. LEB-ICML-UNAM-872, Chacala (Nayarit), 21°09'57"N, 105°13'38"W, profundidad 4 m, 12/06/03. LEB-ICML-UNAM-883, isla el Crestón (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'02"N, 106°25'37"W, profundidad 7 m, 10/09/03. LEB-ICML-UNAM-92, isla Hermano Sur (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'16."N, 106°25'11.5"W, profundidad 8 m, 22/10/03. LEB-ICML-UNAM-954, isla Hermano Norte (Mazatlán, Sinaloa), 23°10'59"N, 106°26'24.1"W, profundidad 8 m, 24/10/03. LEB-ICML-UNAM-975, isla Chivos (Mazatlán, Sinaloa), 23°10'40."N, 106°24'48.2"W profundidad 8 m, 26/11/03.

**Descripción.** Esponja incrustante-masiva (de 0.1 hasta 3 cm de espesor), sobre superficies desde 3.9 x 2.5 cm hasta 12 x 9.5 cm; masivos de gran tamaño 27 x 22 cm y hasta 11 cm de alto. La superficie es lisa y resistente al tacto. Sobre ella se observan espacios (desde 20 hasta 750  $\mu\text{m}$  de diámetro), y canales subectosómicos (desde 150 a 850  $\mu\text{m}$  de diámetro). Bajo el microscopio estereoscópico se observan en la superficie ostiolas de forma circular con un diámetro promedio de 33.2  $\mu\text{m}$ . Los ósculos son de forma circular u ovalada, y suelen estar elevados en forma de cono de volcán, con una altura aproximada de 3 mm y una abertura desde 0.5 a 4 mm de diámetro. Característicamente se puede observar en algunos ejemplares un reborde translúcido en la parte superior del cono. La consistencia en vida es firme y compresible, y preservada es menos resistente y se desmenuza con facilidad. El ectosoma es una membrana fina y translúcida que no se separa con facilidad excepto en los espacios subectosómicos. Preservado se contrae dejando al descubierto el esqueleto coanosómico. Tanto el ectosoma como el coanosoma retienen arena y restos de conchas. El color en vida es muy variante puede ser verde amarillento, con líneas y pequeñas manchas anaranjadas, o ser anaranjados, desde anaranjado rojizo a rojo claro con líneas y manchas rojas más oscuras, también pueden ser azules con manchas anaranjadas (Lámina 2.43. C-F). Preservada es marrón claro.

**Material esquelético.** Las megascleras son mycalostilos y las microscleras son sigmas y anisoquelas (Tabla 30). Los mycalostilos son rectos, delgados o robustos, en la mayoría es evidente un canal axial bien desarrollado. Las cabezas a veces casi no se diferencian del tallo, y las puntas son fusiformes, agudas o ligeramente redondeadas (Lámina 2.30. A, B). En general miden 130-(240.4)-302.5  $\mu\text{m}$  de longitud, 2.1-(5.2)-8.8  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo y 2.5-(5.9)-10  $\mu\text{m}$  de diámetro de la cabeza. Las sigmas son robustas con puntas agudas, los extremos están doblados en forma de gancho y ligeramente encorvados en forma opuesta dando una apariencia de "s" o "c" (Lámina 2.30. C); miden 15-(37.5)-50  $\mu\text{m}$  de longitud. Las anisoquelas palmadas son estrechas, la parte alar superior equivale al 55 % de la longitud total

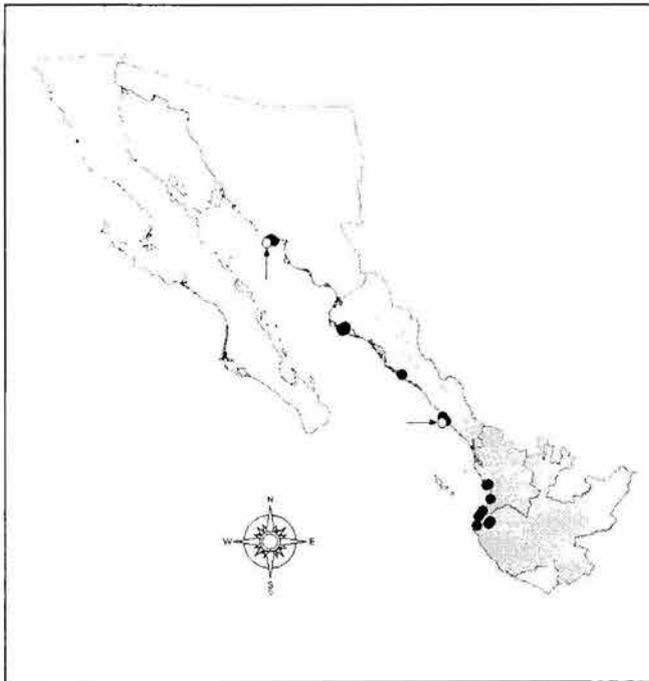
(Lámina 2.30. D); miden 12.5-(20.2)-27.5  $\mu\text{m}$  de longitud.

**Estructura esquelética.** El ectosoma es una membrana dérmica en el que se localizan los tres tipos de espículas, pero sin una disposición esquelética definida. En ocasiones los haces de mycalostilos que van desde el coanosoma, continúan por el ectosoma en forma tangencial con diámetros de 30 a 150  $\mu\text{m}$ . El coanosoma está constituido por haces multiespiculares de mycalostilos ascendentes envueltos en espongina, con diámetro desde 30 a 300  $\mu\text{m}$ , que al llegar a la superficie se abren en forma de penacho. Algunas espículas perforan el ectosoma dando una apariencia micro-hispida a la superficie. Las microscleras se encuentran dispersas por todo el coanosoma.

**Distribución y autoecología.** Pacífico este. Su distribución abarca desde las islas Hawai (de Laubenfels 1950) como limite norte, con registros en México (como *Mycale microsigmatosa* por Green & Gómez 1986 y como *Mycale angulosa* por Dickinson 1945), y Panamá (de Laubenfels 1936a), hasta las islas Galápagos en el sur (Desqueyroux-Faúndez & Van Soest 1997). En el presente trabajo se ha encontrado desde Guaymas (Sonora) hasta Mismaloya (Jalisco) (Fig. 2.36.). *Mycale cecilia* es una especie común, que se encuentra desde el intermareal hasta los 10 m de profundidad, generalmente sobre sustratos rocosos, aunque también se han encontrado ejemplares fijos a conchas en sustratos areno-fangosos o recubriendo sustratos artificiales.

**Comentarios.** En el Pacífico mexicano fue citada como *M. microsigmatosa* (Arndt, 1927) por Green & Gómez (1986). Posteriormente este registro fue asignado a *M. cecilia* por Hajdu & Rützler (1998), quienes compararon ambas especies y decidieron considerar a *M. cecilia* como una especie válida para el Pacífico este, basados en la separación geográfica y las pequeñas diferencias en el tamaño de las espículas. Dickinson (1945) citó a *M. angulosa* (Duchassaing & Michelotti 1864) en las costas de

Guaymas (Sonora). Sin embargo, Dickinson basó su descripción en una interpretación errónea de *Pandaros angulosa* realizada por de Laubenfels (1936). Posteriormente, Van Soest (1984) consideró que este registro no es co-específico con *M. angulosa*, y probablemente se trataba de una especie cercana a *M. microsigmatosa*. En su ejemplar, Dickinson reporta tres tipos de espículas; tilostilos (200 x 2 µm), isoquelas palmadas (14 a 20 µm) y sigmas (40 a 42 µm), las cuales difieren completamente del material esquelético de *M. angulosa*, pero concuerda perfectamente con el de *M. cecilia*. Por consiguiente, en base a la similitud de las características esqueléticas se considera este registro de *M. angulosa* como una sinonimia de *M. cecilia*.



**Fig. 2.36.** Distribución de *Mycale (Carmia) cecilia* de Laubenfels, 1936 en el golfo de California (●= registros del presente estudio; ○= citas de otros autores).

***Mycale (Carmia) magnirhaphidifera* Van Soest, 1984.**

Fig. 2.37.; Lámina 2.31.; Lámina 2.44. A, B; Tabla 31

**Sinonimia.**

*Mycale (Carmia) magnirhaphidifera*, Van Soest, 1984; 27; pl. 2, Fig. 7.

**Material estudiado.**

LEB-ICML-UNAM-45, cerro el Crestón (Mazatlán, Sinaloa), 23°10'46"N, 106°25'33"W, intermareal, 26/10/99. LEB-ICML-UNAM-85, Peña de la Virgen (San Blas-Nayarit), 21°31'05"N, 105°20'05"W, profundidad 5 m, 22/11/99. LEB-ICML-UNAM-130, Punta Chile (Mazatlán, Sinaloa), 23°12'29"N, 106°25'40"W, intermareal, 19/02/92. LEB-ICML-UNAM-196, isla Pájaros 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°15'29"N, 106°28'25"W, profundidad 8 m, 09/06/00. LEB-ICML-UNAM-227, Puente Maviri (Los Mochis, Sinaloa), 25°34'55"N, 109°06'52"W, profundidad 2 m, 21/06/00. LEB-ICML-UNAM-234, estero el Zacate (Los Mochis, Sinaloa), 25°36'25"N, 109°04'33"W, profundidad 2 m, 21/06/00. LEB-ICML-UNAM-259, Paraje Viejo (Guaymas, Sinaloa), 27°55'34"N, 110°57'12"W, profundidad 8 m, 04/11/00. LEB-ICML-UNAM-280, Ensenada de Bacoichampo (Embarcadero del ITESM, Guaymas Sonora), 27°54'37"N, 110°57'12"W, profundidad 5 m, 06/11/00. LEB-ICML-UNAM-326, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 6 m, 26/01/01. LEB-ICML-UNAM-407, Cerritos 2 (Mazatlán, Sinaloa), 23°18'51" N, 106°29'31"W, profundidad 2 m, 30/10/01. LEB-ICML-UNAM-619 Conchas Chinas (puerto Vallarta, Jalisco), 20°35'16"N, 105 14'42"W, profundidad 5 m, 08/10/02. LEB-ICML-UNAM-687, islas Verdes (Topolobampo, Sinaloa), 25°31'47"N, 109°05'27"W, profundidad 2 m, 13/11/02. LEB-ICML-UNAM-696, estero "El Bichi" (Topolobampo, Sinaloa), 25°32'27"N, 109°05'29"W, profundidad 1 m, 13/11/02. LEB-ICML-UNAM-708, cerro Partido (Topolobampo, Sinaloa), 25°32'7"N, 109°05'33"W, profundidad 1 m, 13/11/02. LEB-ICML-UNAM-710, estero el Zacate (Los Mochis, Sinaloa), 25°36'25"N, 109°04'33"W, profundidad 2 m 14/11/02. LEB-ICML-UNAM-722, Puente Maviri (Los Mochis, Sinaloa), 25°34'55"N, 109°06'52"W, profundidad 8 m, 14/11/02. LEB-ICML-UNAM-776 Conchas Chinas (puerto Vallarta, Jalisco), 20°35'16"N, 105 14'42"W, profundidad 5 m, 08/10/02. LEB-ICML-UNAM-820, antiguo Corral del Risco (Punta Mita, Nayarit), 20°46'20"N, 105°32'49"W, profundidad 2 m, 11/06/03. LEB-ICML-UNAM-871, Chacala (Nayarit), 21°09'57"N, 105°13'38"W, profundidad 4 m, 12/06/03. LEB-ICML-UNAM-890, isla el Crestón (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'02"N, 106°25'37"W, profundidad 7 m, 10/09/03. LEB-ICML-UNAM-917, isla Lobos 2 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'27.7"N, 106°28'01.6"W, profundidad 7 m, 03/10/03. LEB-ICML-UNAM-937, isla Hermano Sur (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'16.2"N, 106°25'11.5"W, profundidad 6 m, 22/10/03. LEB-ICML-UNAM-950, isla Hermano Norte (Mazatlán, Sinaloa), 23°10'59"N, 106°26'24"W, profundidad 8 m, 24/10/03. LEB-ICML-UNAM-978, isla Chivos (Mazatlán, Sinaloa), 23°10'40."N, 106°24'48.2"W, profundidad 8 m,

26/11/03. LEB-ICML-UNAM-981, isla Cardones (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'05"N, 106°24'07"W, profundidad 6 m, 26/11/03.

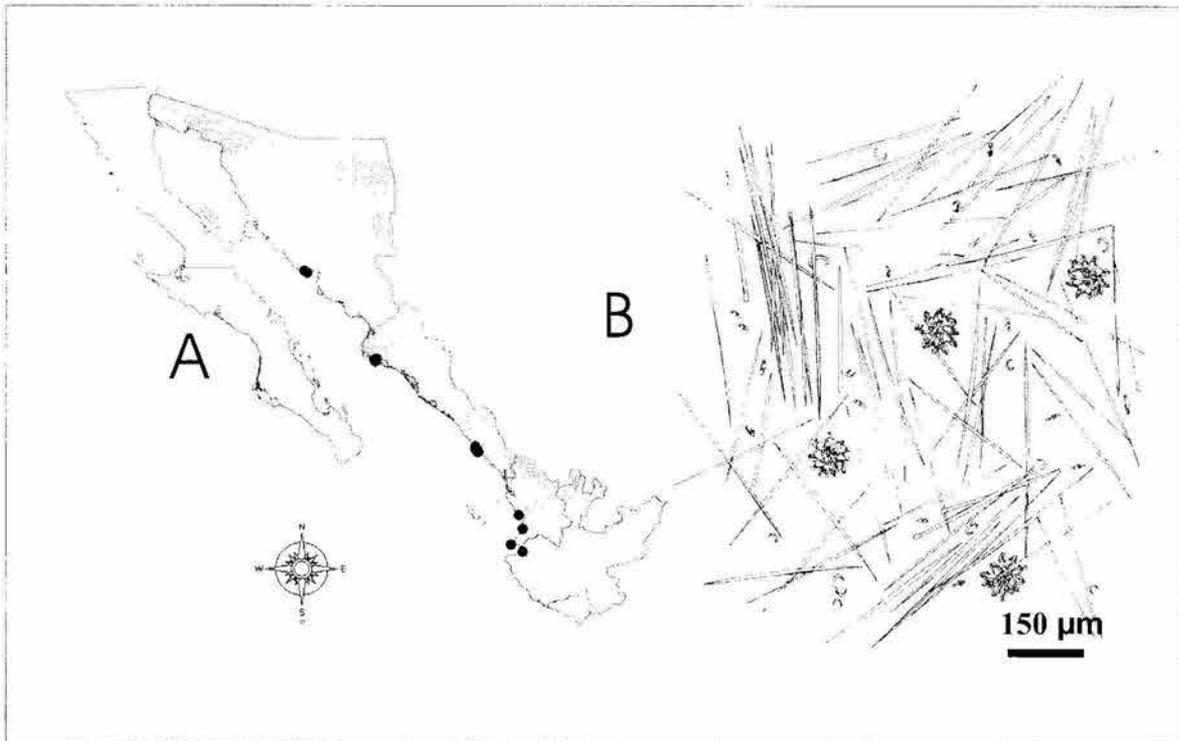
**Descripción.** Esponja típicamente incrustante, desde 0.3 a 8 mm de espesor. La especie se extiende por una superficie desde 6.3 x 5 cm a 12 x 10 cm, aunque se han observado organismos de hasta 20 cm de longitud en su eje mayor. La superficie es lisa y brillante, el sistema acuífero es visible a simple vista, con canales que se disponen en forma dendrítica de 0.6 a 1.2 mm de diámetro y espacios subectosómicos en forma circular desde 0.75 a 1.2 mm de diámetro. Sobre los espacios subectosómicos se observan pequeños poros, en forma reticular (como criba) con una abertura de 30 a 100  $\mu\text{m}$ . Los ósculos de forma cónica, están elevados por una membrana dérmica translúcida con una altura de 1.8 mm, y se abren en una abertura que va desde de 250 a 900  $\mu\text{m}$  de diámetro. La consistencia es suave y se deshace con facilidad. La esponja al sacarla del agua se torna mucosa. Preservada es más consistente pero fácil de desmenuzar. El ectosoma es una membrana fina y translúcida que no se desprende con facilidad excepto en los espacios subectosómicos. En vida el color es morado o rojo tinto, y anaranjado cuando se encuentra bajo rocas (Lámina 2.44. A, B). Preservada es crema pálida y algo transparente.

**Material esquelético.** Las megascleras son mycalostilos y rafidotoxas. Las microscleras son sigmas, isoquelas en tres categorías y ráfides (Tabla 31). Los mycalostilos son rectos y delgados, algunos están ligeramente engrosados en la parte media del tallo. Las cabezas están bien marcadas, en su mayoría son de forma redonda u ovalada, aunque algunas presentan ligeras malformaciones. Las puntas son fusiformes agudas o ligeramente redondeadas, en ocasiones mucronadas (Lámina 2.32. A, D). En general miden 155-(248.4)-317  $\mu\text{m}$  de longitud, 2.4-(4.8)-7.5  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo y 3-(5.6)-8  $\mu\text{m}$  de diámetro de la cabeza. Las rafidotoxas son muy finas, con el tallo ligeramente curvado hacia el centro de la espícula, y con el extremo en forma de hasta (Lámina 2.32. B, C), miden 225-(290)-365  $\mu\text{m}$  de longitud

y 2  $\mu\text{m}$  de diámetro. Las sigmas son delgadas (escasas en la mayoría de los ejemplares) (Lámina 2.32. F), miden 18-(26)-43  $\mu\text{m}$  de longitud. Las anisoquelas palmeadas son estrechas, se pueden agrupar en tres categorías diferentes: las anisoquelas I son de mayor tamaño y la parte alar superior equivale al 52 % de la longitud total (Lámina 2.32. I), miden 32.5-(36.9)-40  $\mu\text{m}$  de longitud. las anisoquelas II son de talla intermedia y la parte alar superior equivale al 49 % de la longitud total (Lámina 2.32. H), miden 20-(24.6)-28.8  $\mu\text{m}$  de longitud. Las anisoquelas III son de menor tamaño y la parte alar superior equivale al 55 % de la longitud total (Lámina 2.32. G), miden 10-(14.7)-19.5  $\mu\text{m}$  de longitud. Ráfides de 10.5-(15.4)-25  $\mu\text{m}$  de longitud (Lámina 2.32. E).

**Estructura esquelética.** El ectosoma no tiene una estructura esquelética definida. Está constituido rafidotoxas y algunos mycalostilos, también se pueden observar rosetas de anisoquelas I, así como anisoquelas y sigmas dispersas en la membrana ectosómica (Fig. 2.37. B). El coanosoma es una estructura formada por haces multiespiculares de mycalostilos unidos por espongina, los cuales se disponen de forma ascendente, los cuales se abren en forma de penacho cerca de la superficie, y sosteniendo a la membrana ectosómica.

**Distribución y autoecología.** La especie se distribuye en el Atlántico este tropical con un solo informe dudoso al noroeste del Atlántico y en aguas subtropicales al suroeste del Atlántico (ver Carballo & Hajdu 2001). En el golfo de California se distribuye en los estados de Sonora, Sinaloa, Nayarit y Jalisco (Fig. 2.37. A). Es una especie común que se encuentra sobre y bajo rocas a diferentes profundidades, entre 1 y 12 m. Se ha citado en el Atlántico, generalmente confinada en ambientes semi-oscuros, pequeñas cuevas y sobre paredes o rocas verticales, con un intervalo de profundidad entre 1 y 24 m (Carballo & Hajdu 2001).



**Fig. 2.37.** *Mycale (Carmia) magnirhaphidifera* Van Soest, 1984. A. Distribución de en el golfo de California (●= registros del presente estudio); B. Estructura esquelética del coanosoma.

**Comentarios.** *Mycale (Carmia) magnirhaphidifera* Van Soest, 1984 se caracteriza principalmente por ser una esponja incrustante color púrpura, con un esqueleto constituido por anisoquelas en tres categorías, sigmas en una o dos categorías (en ocasiones ausentes), ráfides en dos categorías (una de ellas rafidotoxas) y mycalostilos. Nuestros registros concuerdan muy bien con los ejemplares descritos en el Caribe; forma, color, y en características espiculares (ver Van Soest 1984, Hajdu & Rützler 1998; Carballo & Hajdu 2001). En la mayoría de nuestros ejemplares las sigmas son muy escasas. En el Caribe se han registrado ejemplares con sigmas muy escasas “holotipo” (Van Soest, 1984), con dos categorías de sigmas (Hajdu & Rützler 1998) o ausencia de sigmas (Carballo & Hajdu 2001). La presencia de sigmas parece ser un rasgo variable entre diferentes poblaciones de esta especie. Nuestros registros constituyen la primera cita de *M. magniraphififera* para el océano Pacífico.

Subgénero *Paresperella* Dendy, 1905.

Especie tipo: *Esperia serratohamata* Carter, 1880.

**Diagnosis.** Mycale con un esqueleto coanosómico de tipo plumoso o plumoso-reticulado, formado de haces multiespiculares de megascleras. El esqueleto ectosómico formado a menudo por una reticulación de megascleras. Las megascleras son subtilostilos (mycalostilos) generalmente en una sola categoría de tamaño; las microscleras son anisoquelas palmadas que pueden estar en una o más categorías, las más grandes pueden formar rosetas, sigmas aserradas y ocasionalmente toxas (Van Soest & Hajdu 2002b).

***Mycale (Paresperella) psila*** (de Laubenfels, 1930).

Fig. 2.38.; Lámina 2.32.

#### **Sinonimia.**

*Paresperella psila* de Laubenfels, 1930: 36; de Laubenfels, 1932: 70.

*Esperela serratohamata* Carter, 1880.- Lambe, 1895; 130 (no *Esperela serratohamata* Carter, 1880).

*Mycale psila*.- Bakus, 1966: 459, Fig. 11.

#### **Material estudiado.**

LEB-ICML-UNAM-329, isla Lobos (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 6 m, 20/03/01. LEB-ICML-UNAM-853, Majahuita (Jalisco), 20°29'06"N, 105°35'03"W, profundidad 10 m, 08/06/03. LEB-ICML-UNAM-896, isla el Crestón (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'02"N, 106°25'37"W, profundidad 7 m, 12/09/03.

**Descripción.** Esponja incrustante, con un grosor máximo de 2.5 mm, y con un tamaño máximo de 9 x 5 cm de superficie. Presenta elevaciones de 2.5 a 5.5 mm de alto y de 1.3 a 1.8 m de diámetro. La superficie es lisa al tacto, e hispida bajo el ocular. La consistencia en la parte incrustante es suave y carnosa, las elevaciones

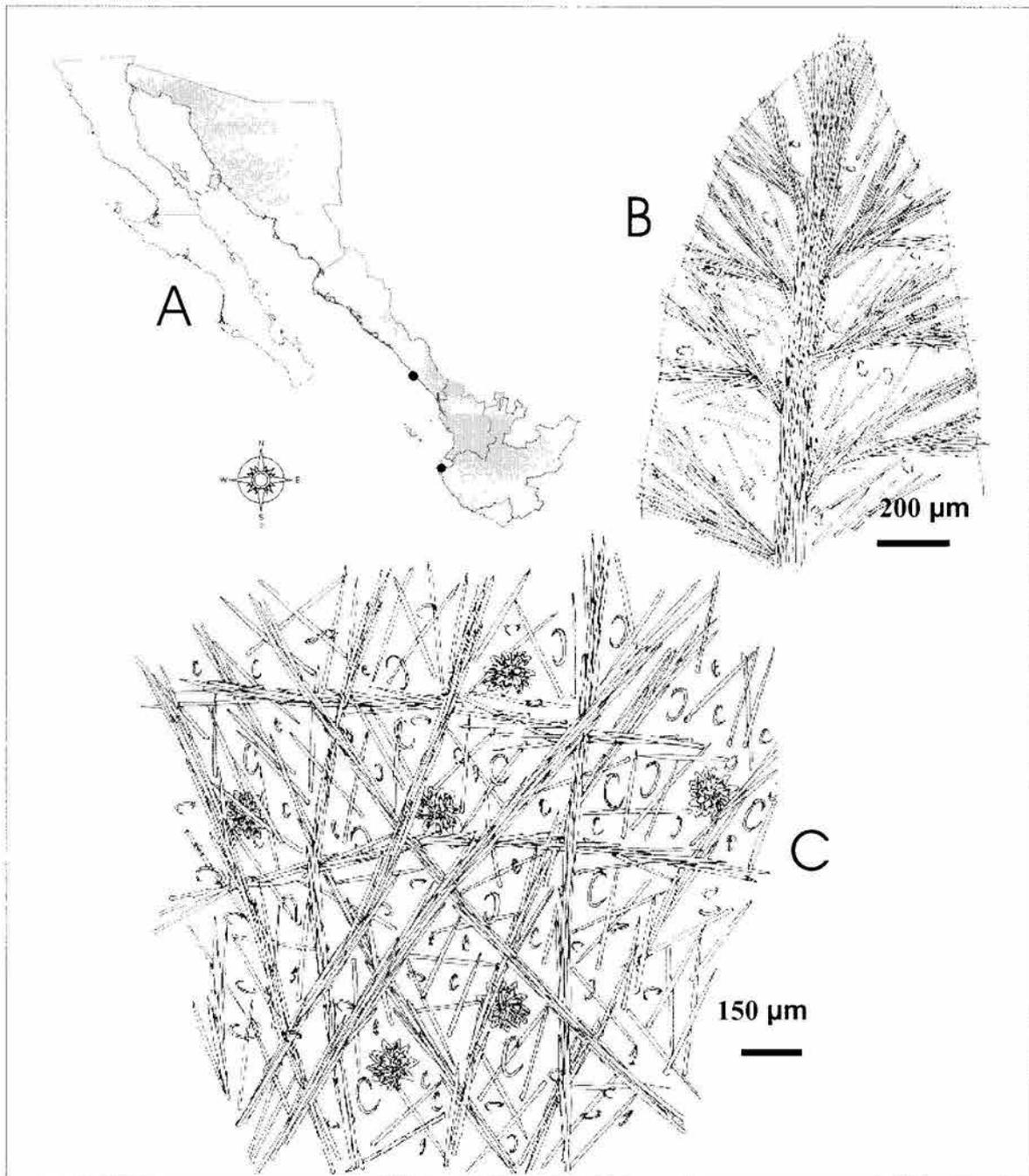
son más compresibles y firmes. Los ósculos son de forma ovalada con un diámetro comprendido entre 0.4 a 1.2 mm. Tanto el ectosoma como el coanosoma engloban arena y restos de conchas. El color en vida es amarillo pálido, casi blanquecino, y preservada se torna marrón pálido.

**Material esquelético.** Las megascleras son mycalostilos. Las microscleras son toxas, sigmas en dos categorías y anisoquelas en dos categorías. Los mycalostilos están ligeramente curvados y engrosados en la parte media del tallo. La cabeza está bien marcada y es de forma esférica u ovalada. El tallo termina generalmente en punta de hasta; en algunas ocasiones son mucronadas (Lámina 2.32. A, C). Miden 245-(266.8)-22.5  $\mu\text{m}$  de longitud, 2.5-(6.8)10  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo y 2.5-(5.4)-7.5  $\mu\text{m}$ . Las toxas son delgadas y largas con una curvatura redondeada, miden 42.5-(52.8)-62.5  $\mu\text{m}$  de longitud. Las sigmas son aserradas en forma de "s" y "c" (Lámina 2.32. E, F). Las sigmas se pueden separar en dos categorías de tamaño: las sigmas I son de mayor tamaño y miden 130-(147)-187.5  $\mu\text{m}$  de longitud; las sigmas II son más pequeñas y miden 37.5-(48.4)-60  $\mu\text{m}$  de longitud. Las anisoquelas palmeadas, también se dividen en dos categorías: las anisoquelas I son de mayor tamaño y la parte alar superior equivale al 53 % de la longitud total (Lámina 2.32. B), miden 27.5-(31.3)-35  $\mu\text{m}$  de longitud; las anisoquela II son más pequeñas, y la parte alar superior equivalente al 56 % de la longitud total (Lámina 2.32. D); miden 11.3-(12.5)-13.8  $\mu\text{m}$  de longitud.

**Estructura esquelética.** El esqueleto ectosómico está compuesto por haces de mycalostilos que se disponen en forma tangencial. Estos haces pueden ser pauciespiculares (de 1 a 5 espículas), o pluriespiculares de 11 a 18 espículas, y forman mallas triangulares o cuadrangulares de 60 a 200  $\mu\text{m}$  de abertura. También se encuentran rosetas de anisoquelas que se distribuyen de forma irregular por el ectosoma (Fig. 2.39. C). El esqueleto coanosómico está constituido por haces ascendentes de mycalostilos, con apariencia ramificada, que terminan en haces plumosos hacia la superficie. En las elevaciones de la esponja, se aprecia un haz

primario multiespicular de 150  $\mu\text{m}$  de diámetro, que corre por el centro de la misma, desde la base hasta la superficie. A partir de este se forman haces secundarios plumosos más pequeños, de 40 a 100  $\mu\text{m}$  de diámetro que se dirigen hacia los costados de la elevación (Fig. 2.39. B).

**Distribución y autoecología.** Se distribuye desde el Pacífico noreste: isla de Vancouver (Canadá) (como *Esperela serratohamata* por Lambe 1895), archipiélago de San Juan (Washington) (Bakus 1996) y California (de Laubenfels 1930, 1932), hasta el golfo de California (presente estudio). En este trabajo se cita por primera vez en las costas de Mazatlán (Sinaloa) y en la bahía de Banderas (Jalisco) (Fig. 2.38. A). Nuestros registros constituyen la cita más al sur de esta especie y son los primeros registros para el Pacífico mexicano. Los ejemplares fueron encontrados adheridos a rocas entre 5 a 7 m de profundidad.



**Fig. 2.38.** *Mycale (Paresperella) psila* (de Laubenfels, 1930). A. Distribución en el golfo de California (●= registros del presente estudio); B. Estructura esquelética de una proyección; D. Estructura esquelética del ectosoma.

Subgénero *Zigomycale* Topsent, 1930.

Especie tipo: *Raphiodesma parishii* Bowerbank, 1875.

**Diagnosis.** Mycale con un esqueleto coanosómico plumoso o plumoreticulado, formado por haces multiespiculares con megascleras en una sola categoría de tamaño. El esqueleto ectosómico es una densa reticulación tangencial de megascleras, sueltas o en haces. Las megascleras son mycalostilos; las microscleras son anisoquelas palmadas en una o más categorías de tamaño, las más grandes forman rosetas, pequeñas isoquelas palmadas, sigmas, ráfides y toxas. Las últimas dos a menudo agrupadas (dragmas) (Van Soest & Hajdu 2002b).

***Mycale (Zigomycale) n. sp.***

Fig. 2.39.; Lámina 2.33.; Lámina 2.44. C, F; Tabla 32

**Material estudiado.**

LEB-ICML-UNAM-17, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 4 m, 28/11/98. LEB-ICML-UNAM-22, muelle flota pesca deportiva (estero de Urías, Mazatlán, Sinaloa), 23°10'93"N, 106°25'46"W, profundidad 1 m, 14/10/99. LEB-ICML-UNAM-113, Marina del Cid (estero del Sábalo, Mazatlán, Sinaloa), 23°10'89"N, 106°25'44"W, profundidad 2 m, 27/11/99. LEB-ICML-UNAM-157, antiguo muelle de atraque (estero de Urías, Mazatlán, Sinaloa), 23°11'57"N, 106°25'15"W, profundidad 4 m, 15/03/00. LEB-ICML-UNAM-169, isla Pájaros 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°15'29"N, 106°28'25"W, profundidad 5 m, 16/03/00. LEB-ICML-UNAM-208, isla Masocawi (Los Mochis, Sinaloa), 25°34'36"N, 109°00'32"W, profundidad 3 m, 22/06/00. LEB-ICML-UNAM-212, cerro San Carlos (Los Mochis, Sinaloa), 25°35'33"N, 109°02'39"W, profundidad 5 m, 22/06/00. LEB-ICML-UNAM-216, estero la Chata (Los Mochis, Sinaloa), 25° 36'22"N, 109°05'02"W, profundidad 1 m, 21/06/00. LEB-ICML-UNAM-237, Puente Maviri (Los Mochis, Sinaloa), 25°34'55"N, 109°06'52"W, profundidad 1 m, 21/06/00. LEB-ICML-UNAM-545, El Yatch (Topolobampo, Sinaloa), 25° 36' 12"N, 109° 02' 16"W, profundidad 3 m, 12/09/89. LEB-ICML-UNAM-547, cerro las gallinas (Topolobampo, Sinaloa), 25° 35' 11"N, 109° 03' 18"W, profundidad 3 m, 22/10/88. LEB-ICML-UNAM-597, islas Verdes (Topolobampo, Sinaloa), 25°31'47"N, 109°05'27"W, profundidad 2 m, 13/11/02. LEB-ICML-UNAM-659, cerro San Carlos (Los Mochis, Sinaloa), 25°35'33"N, 109°02'39"W, profundidad 6 m, 12/11/02. LEB-ICML-UNAM-661, isla de la Virgen, (Topolobampo, Sinaloa), 25°36'58"N, 108°58'12"W, profundidad 2 m, 12/11/02. LEB-ICML-UNAM-671, muelle del contenedor (Topolobampo, Sinaloa), 25°34'55"N, 109°03'32"W, profundidad 5

m, 12/11/02. LEB-ICML-UNAM-884, isla el Crestón (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'02"N, 106°25'37"W, profundidad 7 m, 10/09/03. LEB-ICML-UNAM-922, isla Hermano Sur (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'16.2"N, 106°25'11.5"W, profundidad 6 m, 22/10/03. LEB-ICML-UNAM-946, isla Hermano Norte (Mazatlán, Sinaloa), 23°10'59"N, 106°26'24"W, profundidad 6 m, 24/10/03.

**Descripción.** Esponjas que puede presentar una forma de crecimiento incrustante de aproximadamente 3 mm de espesor, sobre una superficie máxima de 9 X 7.5 cm, hasta ejemplares masivos con proyecciones lobuladas sobre una superficie de 10 x 8 cm y lóbulos de desde.8 a 2 cm de alto y de 1.5 a 2.5 cm de diámetro. Se han encontrado ejemplares de forma arborescente de 42 cm de alto, y 30 cm de ancho, con ramas que pueden tener hasta 3.4 cm de diámetro, aunque se han observado organismos de mucho mayor tamaño que no se han recolectado (Lámina 2.44. C, F). La superficie es lisa al tacto, bajo la lupa es hispida. En la superficie de los ejemplares arborescentes se puede apreciar pequeñas proyecciones a modo de tubérculos, los cuales se adelgazan hacia la parte mas alta y se sobresalen entre 0.1 y 1.5 mm de alto, con un diámetro de 0.75 y 1.3 mm de diámetro. El sistema acuífero es visible a simple vista, con canales y espacios subectosómicos de 0.4 a 3.5 mm de diámetro. Los ósculos están ligeramente elevados, de forma circular u ovalada, de 0.1 a 4.5 cm de diámetro, y están rebordeados por una membrana translúcida. La consistencia es firme, poco compresible. El ectosoma es una membrana algo translúcida, provisto de esqueleto el cual se puede observar incluso a simple vista, y se desprende con facilidad del coanosoma. El interior de la esponja es cavernoso. El color en vida es púrpura grisáceo, azul grisáceo, en ocasiones algo naranja. La esponja se torna amarillo pálido o beige preservada en alcohol.

**Material esquelético.** Las megascleras son mycalostilos. Las microscleras son toxas, sigmas en dos categorías, anisoquelas en dos categorías isoquelas ráfides y mucroacantoxas (Tabla 32). Los mycalostilos son cortos con el tallo curvado, y ensanchándose en la parte media de la espícula. Las cabezas de los mismos están poco marcadas, y algunas veces son incluso más estrechas que el tallo. El extremo

inferior de la espícula termina en punta acerada (Lámina 2.33. A, B). Los mycalostilos miden 157.5-(282.9)340  $\mu\text{m}$  de longitud, 2.5-(6.6)-10  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo y 2.5-(6)-10  $\mu\text{m}$  de diámetro de la cabeza. Las toxas son delgadas y cortas con una curvatura redondeada (Lámina 2.33. I). Miden 27.5-(57)-97  $\mu\text{m}$  de longitud. Las sigmas se presentan en dos categorías separadas por tamaño: las sigma I son de mayor tamaño, robustas con los extremos doblados en forma de gancho y curvos dando un aspecto de "s" o "c" (Lámina 2.33. J), miden 62-(78)-97  $\mu\text{m}$  de longitud; las sigmas II son más pequeñas y delgadas, y principalmente en forma de "C", con las puntas afiladas, algunas con los extremos ligeramente doblados hacia adentro (Lámina 2.33. G), miden 12.5-(26.3)-45  $\mu\text{m}$  de longitud. Las anisoquelas también se presentan en dos categorías de tamaño: las anisoquelas I son de mayor tamaño, la parte alar superior equivale al 53 % de la longitud total de la espícula (Lámina 2.33. E), miden 38.8-(44.6)-51.3  $\mu\text{m}$  de longitud; las anisoquela II son de menor tamaño, la parte alar superior equivale al 66.2 % de la longitud total (Lámina 2.33. F), miden 16.3-(20)-25  $\mu\text{m}$  de longitud. Las isoquelas palmadas son pequeñas y estrechas (Lámina 2.33. D), miden 10-(11.9)-15  $\mu\text{m}$  de longitud. Los ráfides (Lámina 2.33. H) miden 20-(30)-45.5  $\mu\text{m}$  de longitud. Las microcantoxas son rectas con las puntas en forma de asta y con espinas grandes en la parte central del tallo (Lámina 2.33. C). Este tipo de espícula es abundante, pero difícil de observar al microscopio óptico. Miden 2.9-(3.5)-4.7  $\mu\text{m}$  de longitud.

**Disposición esquelética.** El ectosoma está constituido por una reticulación tangencial, formado por haces multiespiculares de mycalostilos (con 2 a 18 espículas), de 22.5-(42.8)-60  $\mu\text{m}$ , que se disponen dejando una abertura de malla de 180-(278)-450  $\mu\text{m}$ . En las uniones de las mallas sobresalen penachos de haces que vienen del coanosoma (Fig. 2.39. B). El coanosoma está constituido por haces multiespiculares ascendentes que se abren en penachos al llegar a la superficie (Fig. 2.39. C).

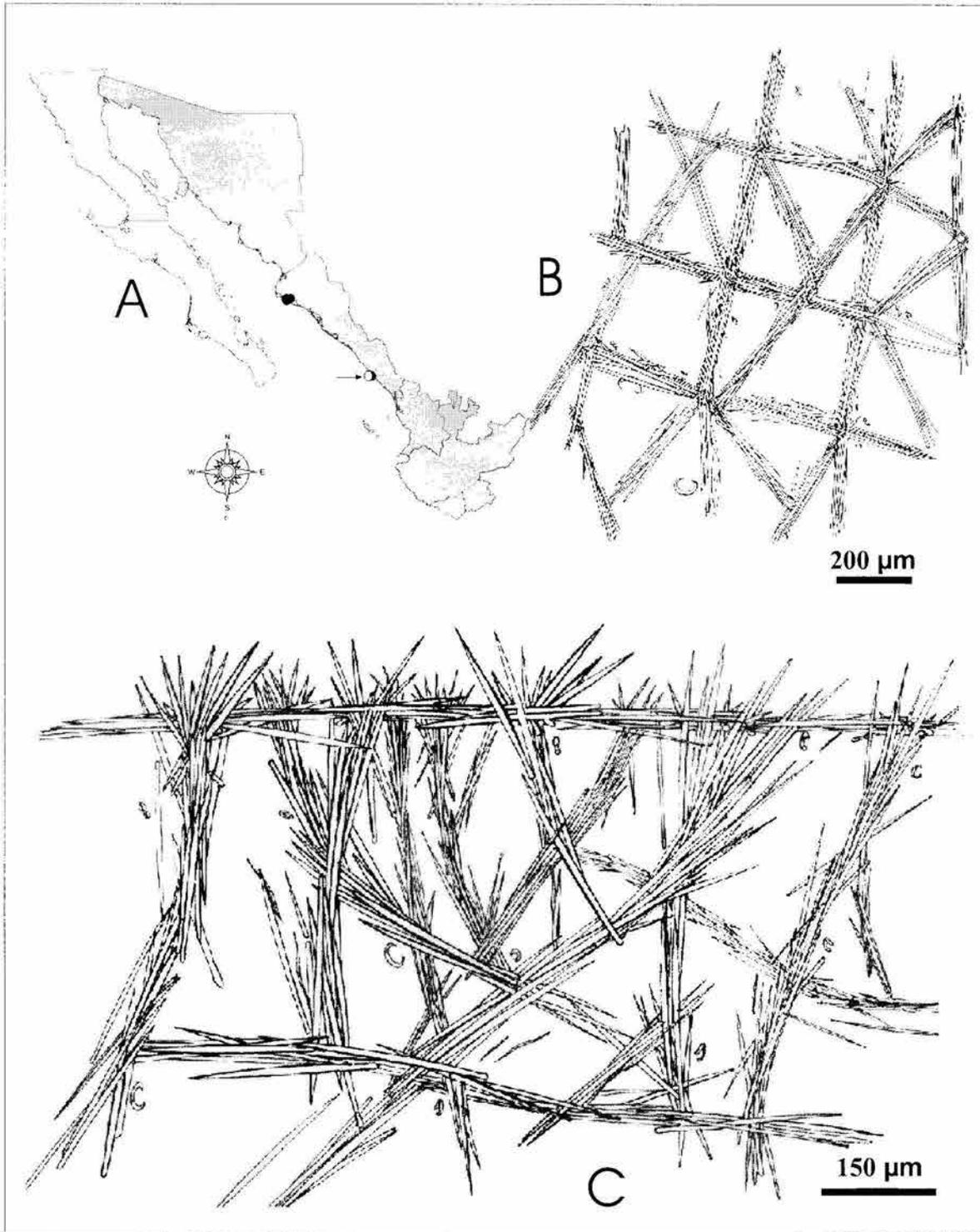
**Distribución y autoecología.** Ejemplares similares a los nuestros han sido citados en

el golfo de California (Mazatlán, Sinaloa) bajo el nombre de *Mycale parishii* (Bowerbank, 1875) (Green & Gómez 1986, Michel-Reynoso 1986, Cruz 2001, Vega 2002). En el presente estudio solo se encontraron ejemplares de esta especie en el estado de Sinaloa (Fig. 2.39. A). Los ejemplares fueron recolectados desde 1 a 5 m de profundidad, generalmente se encuentran en sustratos rocosos o artificiales, también en sustratos areno-fangosos, donde están adheridos a conchas y a pequeñas rocas.

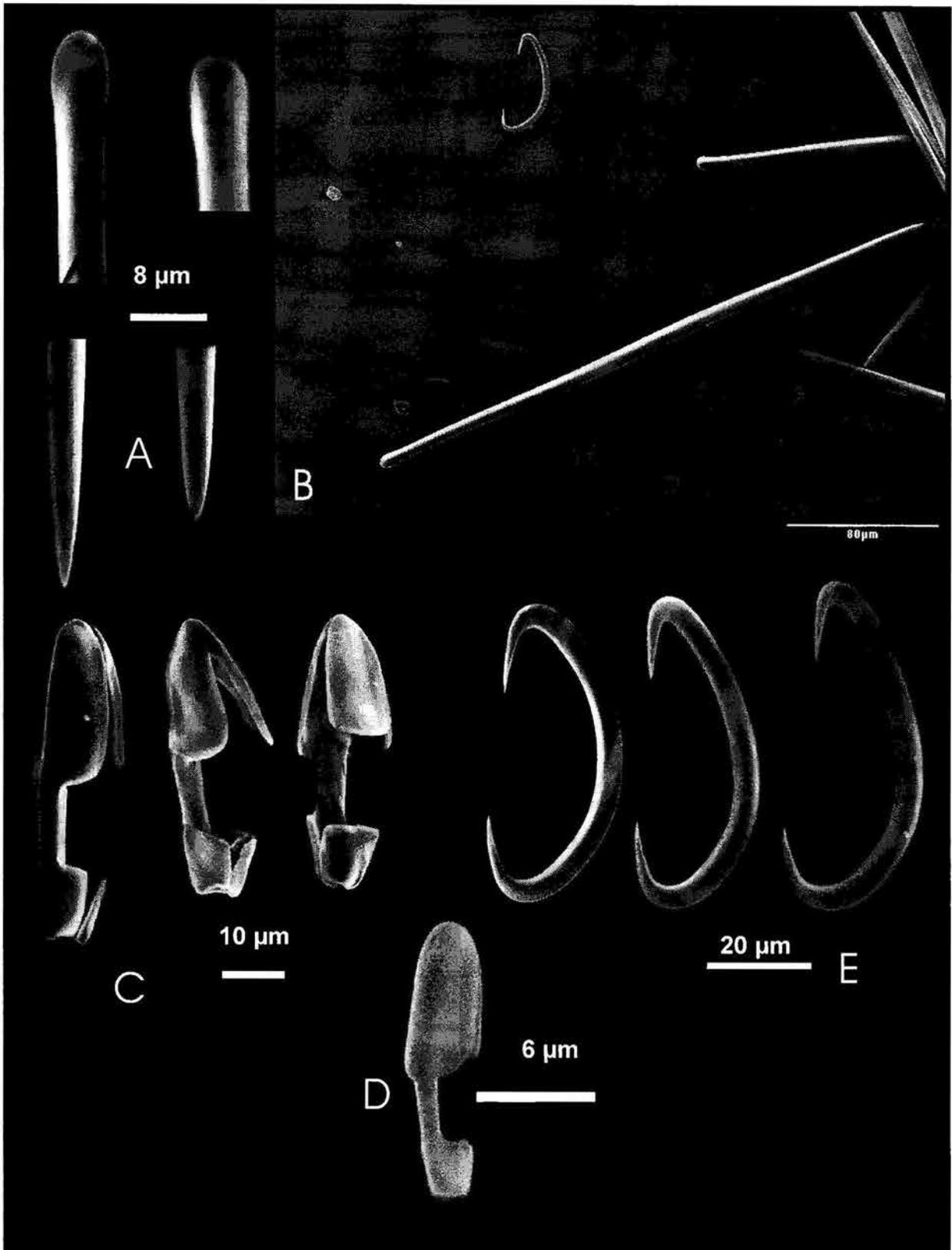
**Comentarios.** El subgénero *Zygomycale* se caracteriza por la presencia de isoquelas palmadas (Van Soest & Hajdu 2002). Hasta ahora se conocen dos especies; *Mycale* (Z.) *parishi* (Bowerbank, 1875) en aguas de Pacífico y *Mycale* (Z.) *angulosa* (Duchassaing & Michelotti, 1864) en aguas del Atlántico. Esta última fue descrita a partir de un ejemplar citado como *Zygomycale parishii* por Hechtel (1965). Ambas especies son muy semejantes en forma, color y material esquelético. Sin embargo, Burton & Rao (1932) consideran que existe una variación espicular en *Mycale* (Z.) *parishi* que no se encuentra en *Mycale* (Z.) *angulosa*, (véase Van Soest 1984). Esta característica, aunado a la separación geográfica, han sido motivos suficientes para que autores modernos las consideren diferentes. Bajo estas circunstancias, tanto nuestros ejemplares como los ejemplares citados por Green & Gómez (1986) en la bahía de Mazatlán deberían considerarse como *M. (Z.) parishii*. Sin embargo, en el presente estudio se revisó el material tipo de esta especie y después de una búsqueda minuciosa no encontramos espículas de tipo microacantoxa, las cuales son comunes y abundantes en nuestros ejemplares. También, *M. (Z.) parishii* posee ráfides grandes (de 30 a 160), los cuales no han sido encontrados en ninguno de nuestros ejemplares. Por otro lado, las microacantoxas tampoco han sido descritas en ejemplares de *Mycale* (Z.) *angulosa*. Por su tamaño, probablemente pudieron no haber sido encontradas en descripciones anteriores. Sin embargo, recientemente fue publicado un trabajo donde se realizó un estudio relacionado con la formación de espículas en *Mycale* (Z.) *angulosa*, en el cual se presenta una revisión detallada de la morfología de las espículas, con fotografías al microscopio electrónico de barrido

(Custódio et al. 2002). Sin embargo, no se menciona la presencia de las microacantoxas.

Tomando en cuenta la presencia de microacantoxas (ausentes en *M. (Z.) parishii* y en *M. (Z.) angulosa*); la ausencia de rafides grandes (presentes en *M. (Z.) parishii*) y la distancia geográfica (*M. (Z.) angulosa* descrita solo en el Atlántico) consideramos a los registros de *Mycale (Zygomiale)* en el golfo de California como una especie nueva para la ciencia.



**Fig. 2.39.** *Mycale* (*Zygomycale*) n. sp. A. Distribución en el golfo de California (●= registros del presente estudio; ○= citas de otros autores); B. Estructura esquelética del ectosoma; C. Estructura esquelética del coanosoma.



**Lámina 2.29.** *Mycale (Aegogropila) adhaerens* (Lambe, 1894). **A.** Cabezas y puntas de los mycalostilos; **B.** Tilostilo y sigma; **C.** Anisosteclas palmadas I; **D.** Anisostecla palmada II; **E.** Sigmas.

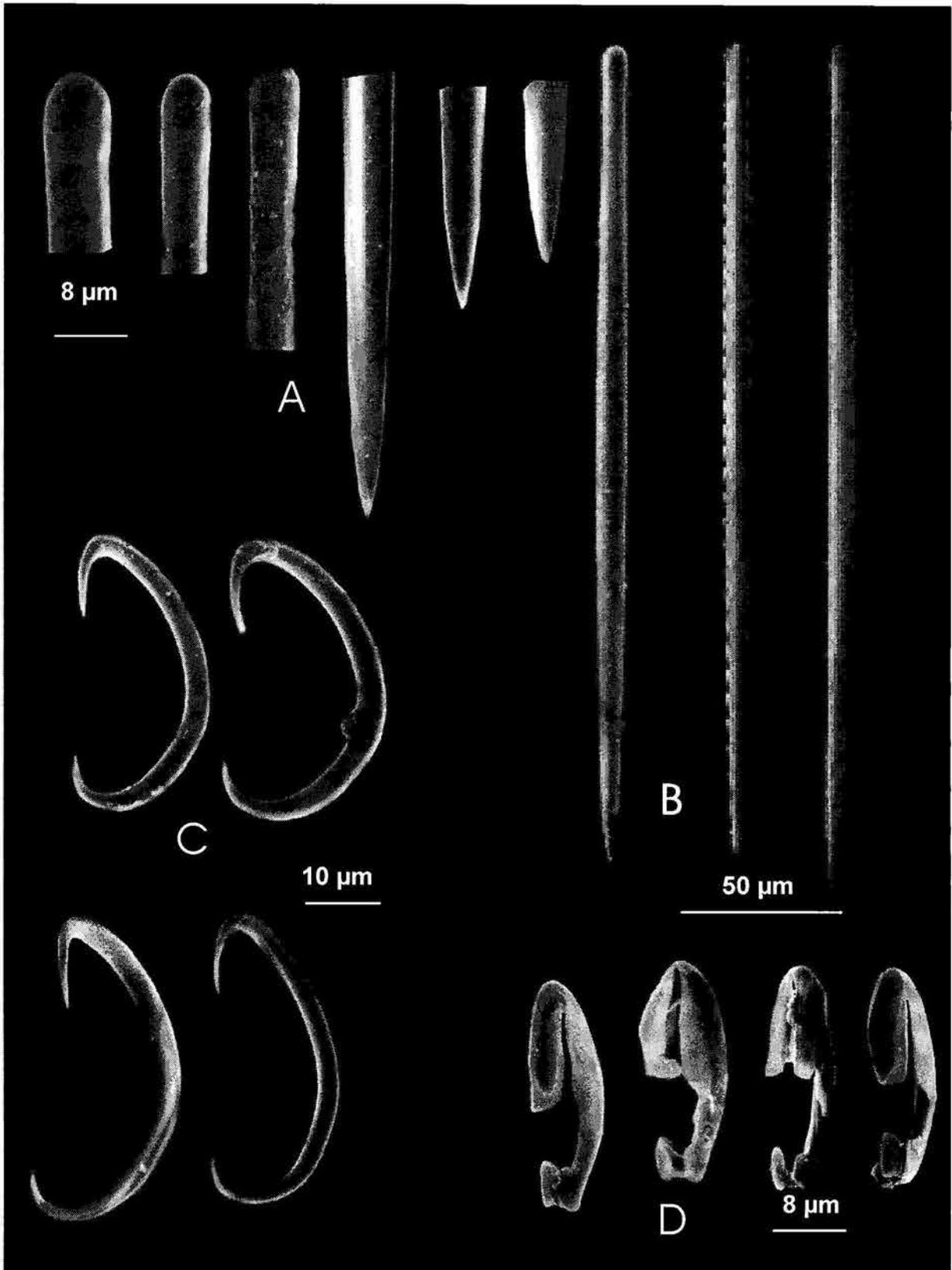
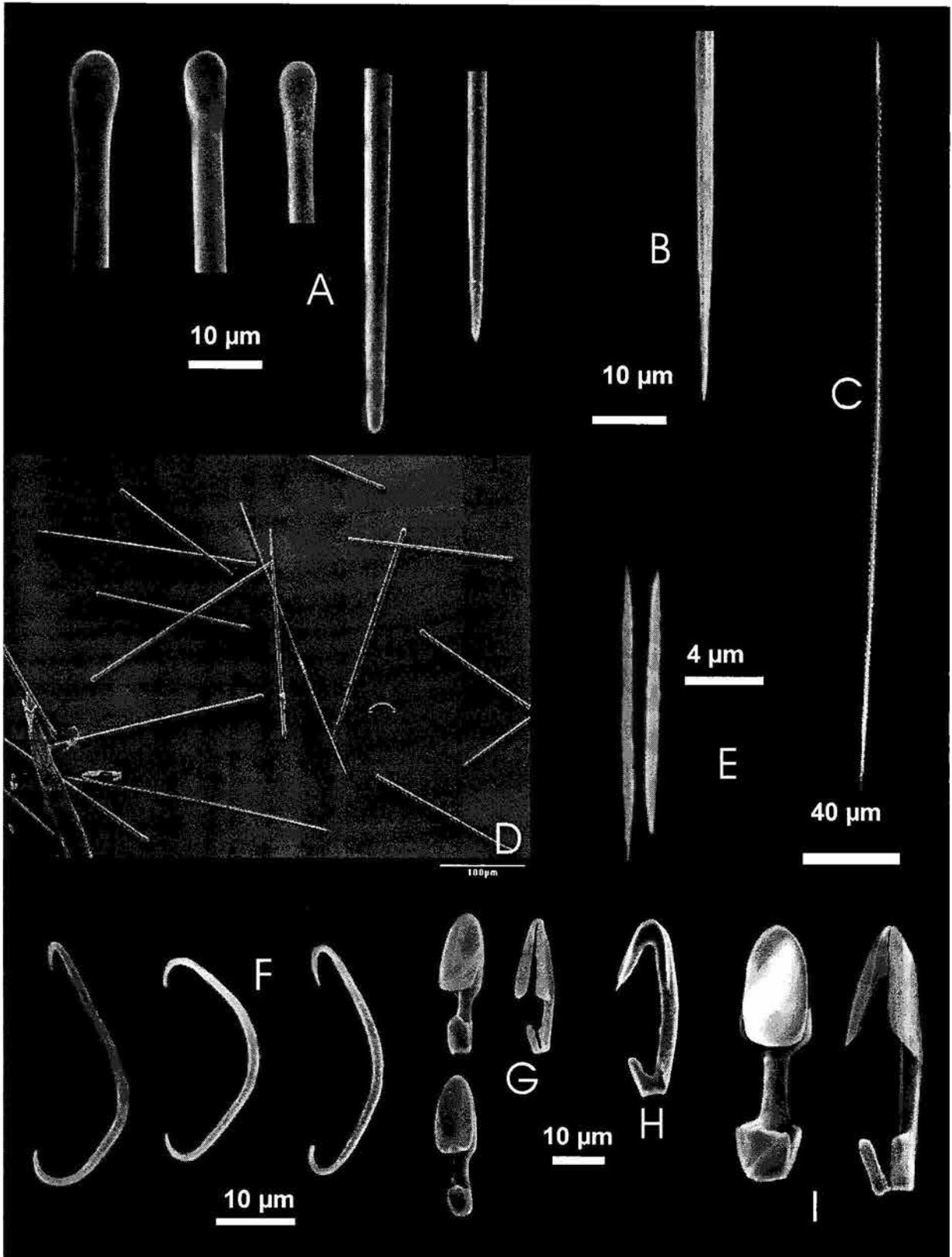
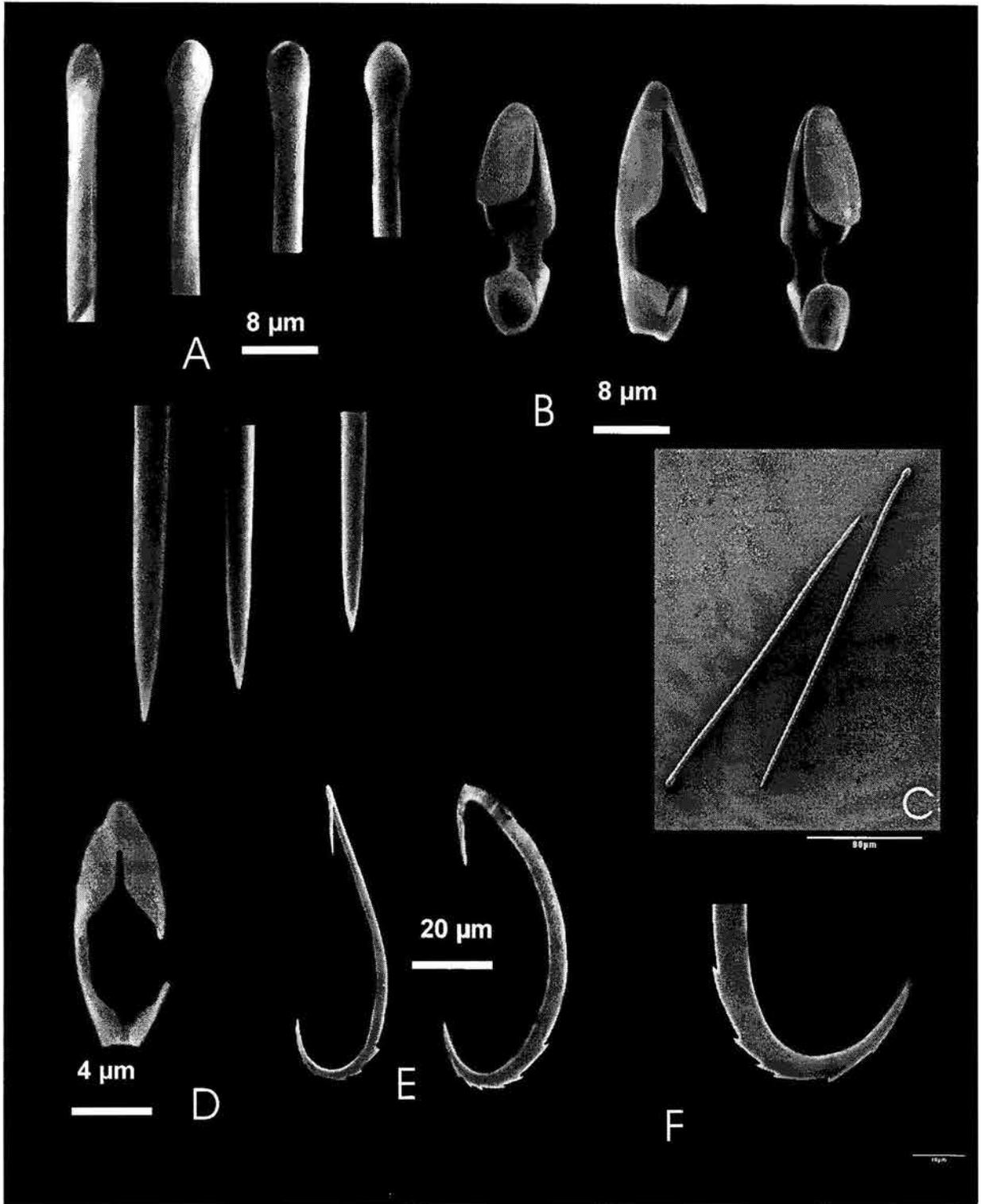


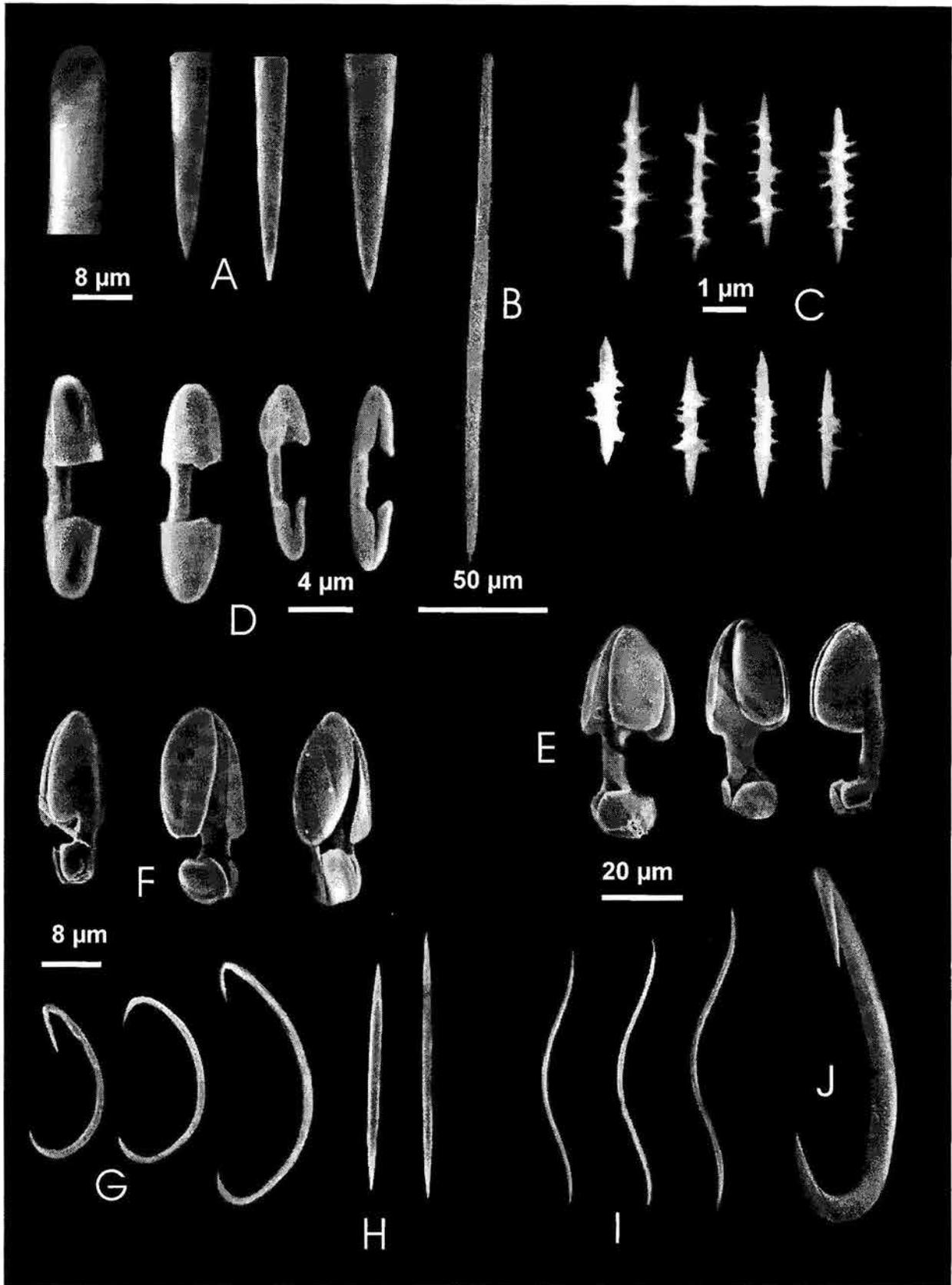
Lámina 2.30. *Mycale (Carmia) cecilia* de Laubenfels, 1936. A. Cabezas y puntas de los mycalostilos; B. Tilostilos; C. Sigmas; D. Anisocelas palmadas.



**Lámina 2.31.** *Mycale (Carmia) magnirhaphidifera* Van Soest, 1984. **A.** Cabezas y puntas (afiladas y redondeadas) de los mycalostilos; **B.** Detalle de la punta de una rafidotoxa; **C.** Rafidotoxa; **D.** Mycalostilos rafidotoxas, sigmas anisoquelas; **E.** Rafides; **F.** Sigmas; **G.** Anisoquelas palmadas III; **H.** Anisoquelas palmadas II; **I.** Anisoquelas palmadas I.



**Lámina 2.32.** *Mycale (Paresperella) psila* (de Laubenfels, 1930). **A.** Cabezas y puntas de los mycalostilos; **B.** Anisocelas palmadas I; **C.** Mycalostilos; **D.** Anisocelas palmadas II; **E.** Sigmas acerradas; **F.** Detalle de las espinas de una sigma.



**Lámina 2.33.** *Mycale* (*Zygomycete*) n. sp. **A.** Cabezas y puntas de los mycalostilos; **B.** Mycalostilo; **C.** Microacantoxas; **D.** Isoquelas palmadas; **E.** ¡Anisoquelas palmadas I; **F.** Anisoquelas palmadas II; **G.** Sigmas II; **H.** Ráfides; **I.** Toxas; **J.** Sigmas I.

### Orden **Halichondrida** Gray, 1867.

**Diagnosis.** Demospongiae de forma incrustante, masiva, lobulada, digitada, fistular, ramosa, tubular o flabeliforme. La superficie puede ser lisa, micro-espínada, conulosa o acanalada. El esqueleto ectosómico generalmente esta ausente, y cuando se presenta está formado por una corteza interconectada de megascleras, o formando una empalizada de pequeñas megascleras (microxas). El esqueleto coanosómico generalmente es plumo-reticulado, compuesto por haces plumosos de megascleras, los cuales, algunas veces están interconectados por haces plumosos mas cortos y poco desarrollados, dando como resultado un esqueleto de columnas dendríticas, o esqueletos confusos. La espongina y el colágeno intersticial pueden ser abundantes, se encuentran envolviendo haces espículas, o puede ser muy escaso, dando como resultado una textura floja o desmenuzable. Las megascleras son estilos, oxas y estrangilos, presentan ápices que se adelgazan gradualmente o en forma escalonada, generalmente se encuentran en diferentes estadios de desarrollo. Los estilos ocasionalmente pueden tener la cabeza poco desarrollada. Los diferentes tipos de megascleras pueden encontrarse juntas en una sola esponja, pero también puede confinarse exclusivamente a oxas o estilos. Los estrangilos solo están presentes acompañando a los otros tipos de megascleras. Las microscleras son exclusivamente tricodragmas, algunos géneros tienen una categoría más pequeña de oxas o estilos ornamentados con espínas. El género *Didiscus*, presenta espículas llamadas discorhabdes, las cuales pueden ser convenientemente llamadas microscleras, aunque la homología con las verdaderas microscleras esta en discusión (Van Soest & Hooper 2002a).

### Family **Axinellidae** Ridley & Dendy, 1887.

**Diagnosis.** Halichondrida de forma incrustante, masiva, ramificada, forma de abanico y tubular. Generalmente son de color rojo, naranja o amarillo. La superficie es de aterciopelada a hispida debido a que las espículas sobresalen del coanosoma y a la falta de un esqueleto ectosómico especializado. El esqueleto coanosómico puede

estar formado por fibras (con espículas) ascendentes que radian a la periferia, conectadas irregularmente por espículas sueltas y haces cortos, que terminan como proyecciones esqueléticas en la superficie; o puede ser plumo-reticulado, con haces plumosos ascendentes de oxas y estilos conectados regularmente por haces pauciespiculares o multiespiculares; o puede ser reticulado, con haces principales de espículas estrangilos sinuosos o vermiformes; o anisoxas, erizadas por espículas sueltas. En algunas especies el esqueleto coanosómico es dividido en una región axial, a menudo condensada y una región extra-axial con un esqueleto plumoreticulado. Los megascleras son principalmente oxas y anisoxas con o sin puntas mucronadas o microspinadas; estilos rectos o sinuosos; estrangilos siempre son sinuosos. Las microscleras son ráfides, sueltos o en tricodragma, generalmente difíciles de observar (Van Soest & Hooper 2002a).

Género *Pseudaxinella* Schmidt, 1875.

**Diagnosis.** Axinellidae en forma de rama, lobulada, arborescente, incrustante o masiva, con la superficie mas o menos lisa. La estructura esquelética se caracteriza por estar formada de haces multiespiculares ascendentes, paralelos y plumosos, anastomosados sin una condensación axial. Las espículas son oxas y/o estilos. Las microscleras cuando se encuentran son tricodragmas (Alvarez et al. 1998).

*Pseudaxinella mexicana* (de Laubenfels, 1935).

Fig. 2.40.; Lámina 2.44. D

**Sinonimia.**

*Axinella mexicana* de Laubenfels, 1935: 6; Dickinson, 1945: 27, pl. 27, Fig. 90, pl 46, Figs. 91, 92.

*Pseudaxinella mexicana*.- Gómez et al., 2002: 229, Fig. 4.

**Material examinado.**

LEB-ICML-UNAM-289, isla el León Echado (Guaymas, Sonora), 27°55'34"N, 110°57'12"W, profundidad 17 m, sobre rocas, 06/11/00. LEB-ICML-UNAM-318, isla del Peruano (Guaymas, Sonora), 27°54'35"N, 110°58'17"W, profundidad 15 m, sobre rocas, 03/11/00. LEB-ICML-UNAM-331, isla Tiburón (Kino, Sonora), 28°46'14"N, 112°23'09"W, profundidad, 13 m, sobre rocas. 27/04/01. LEB-ICML-UNAM-760, isla las Gringas (Guaymas, Sonora), 27°53'5"N, 110°57'55"W, profundidad 12 m, sobre rocas, 27/11/02. LEB-ICML-UNAM-772, Cabo Haro (Guaymas, Sonora), 27°52'5"N, 110°57'2"W, profundidad, 15 m sobre roca. 27/11/02.

**Descripción.** Esponja incrustante-masiva de 0.5 a 1 cm de espesor, que cubre una superficie máxima de 11 x 6 cm. La superficie es lisa y suave al tacto, pero preservada es ligeramente rugosa. Bajo el ocular es hispida debido a que las espículas sobresalen de 80 a 170 µm. Presenta ostiolos de 200 -(440)- 580 µm de diámetro. Los ósculos están ligeramente elevados (1 a 3 mm de alto), son de forma circular u ovalada, de 1.4 a 5.1 mm de diámetro, y se separan entre si entre 0.6 y 2 cm. La consistencia en vida es firme, ligeramente flexible, y desprende mucosidad. Preservada en alcohol es más rígida, pero se rompe con facilidad. El ectosoma es una membrana fina que no se desprende. El coanosoma es cavernoso, con canales de 0.80 a 1.4 mm de diámetro. La esponja en vida presenta un color rojo fuerte o rojo naranja (Lámina 2.44. D), preservada en alcohol es pardo claro.

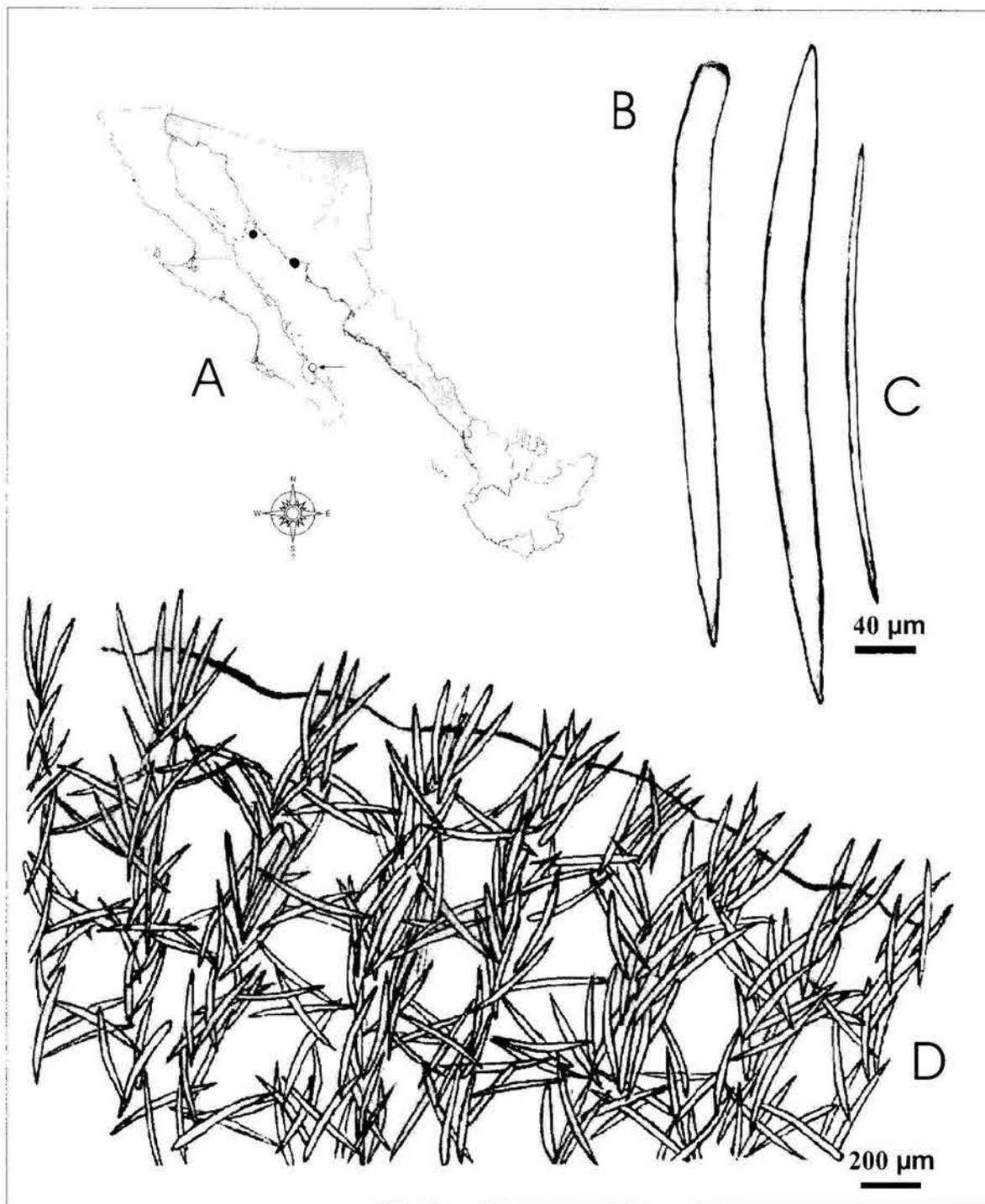
**Material esquelético.** Presenta solo megascleras. Las oxas son gruesas y delgadas, curvadas, y con los extremos asimétricos (Fig. 2.40. C); de 110 -(368)- 480 µm de longitud y 7 -(18)- 29 de diámetro. Los estilos están ligeramente curvados cerca de la cabeza y el extremo inferior termina en forma de hasta (Fig. 2.40. B), de 190-(315.5)- 410 de longitud, y 0.8 -(16.6)- 30 µm de diámetro

**Estructura esquelética.** El esqueleto coanosómico esta formado por haces ascendentes de 100-(205)-250 µm de diámetro, que se anastomosan a lo largo de su recorrido, y sobresalen de la superficie. Los haces son pauciespiculares o

multiespiculares y forman mallas cuadrangulares con amplitud 250-(358)-500  $\mu\text{m}$  (Fig. 2.40. D).

**Distribución y autoecología.** Hasta ahora la especie solo ha sido encontrada en el golfo de California, en la isla Partida (Dickinson 1945), en la costa de Baja California (de Laubenfels 1935), en la isla Tiburón y en Guaymas (Sonora) (Fig. 2.40.) (Gómez et al. 2002). Generalmente se encuentra en aguas claras, crece sobre rocas, en un intervalo de profundidad entre 12 y 17 m.

**Comentarios.** Originalmente fue descrita dentro del género *Axinella* por de Laubenfels (1935) sin embargo debido a la carencia de una condensación típica del género *Axinella* la especie ha sido transferida al género *Pseudaxinella* (Gómez et al. 2002). Es una especie muy característica, con oxas mas grandes que los estilos y un esqueleto formado por haces ascendentes de oxas y estilos.



**Fig. 2.40.** *Pseudaxinella mexicana* (de Laubenfels, 1935). Distribución en el golfo de California (●= registros del presente estudio; ○= citas de otros autores); B. Estilo; C. Oxa; D. Estructura esquelética.

## Orden **Haplosclerida** Topsent, 1928.

**Diagnosis.** Demospongiae incrustantes, lobuladas, tubulares, arborescentes, flabeliformes, o excavadoras. Los colores y las características osculares son ampliamente variables. La consistencia varía generalmente de compresible y suave, a quebradiza y dura, aunque existe un grupo que no es compresible. El esqueleto ectosómico cuando está presente, generalmente forma una estructura tangencial, con una reticulación regular de espículas sueltas o formando haces. Los haces pueden estar reforzados por fibras de espongina, y algunas veces puede desarrollar una densa corteza ectosómica impenetrable. El esqueleto coanosómico presenta una reticulación isodictial regular, formado por megascleras envueltas en cantidades variables de espongina. La reticulación puede formar un esqueleto uniespicular-isotrópico, o anisotrópico con haces ascendentes, delgados o gruesos, interconectados por espículas solas o haces secundarios. En algunos grupos, los haces se disponen en forma alveolar gruesa con mallas redondeadas, dando como resultado una reticulación desordenada. Las espículas generalmente son oxas relativamente cortas, fusiformes y con puntas agudas (en forma de puro), por tal razón puede ser fácil diferenciarlas de las oxas de otros órdenes. También pueden presentar estrongilos. Las oxas y los estrongilos pueden estar juntos, cuando es así, muchas veces difieren en categorías de tamaño, los más pequeños pueden ser microscleras funcionales, microoxas o microstrongilos. Las megascleras generalmente son lisas, pero en un suborden son generalmente microespinadas. Las microscleras son sigmas, toxas y ráfides. En un suborden hay un tipo de microscleras llamados anfidiscos, los cuales están asociados con las gémulas en fase de aletargamiento. Las sigmas y las toxas a menudo presentan una curvatura angular característica, lo que también las hace diferentes a las microscleras de otros órdenes. Un género monotípico tiene un esqueleto basal calcáreo (Van Soest & Hooper 2002b).

Suborden **Haplosclerina** Topsent, 1928.

**Diagnosis.** Haplosclerida con forma de crecimiento incrustante, incrustante-masiva, masiva, generalmente con ósculo en forma de chimenea o montaña; o ramificada, forma de jarra, tubular, laminada, o en forma de abanico. La consistencia es suave, compresible, elástica, pero algunas veces puede ser firme, dura o quebradiza. Puede no tener esqueleto ectosómico, cuando está presente es uniespicular tangencial, multiespicular tangencial o tridimensional (paratangencial), puede ser de una sola malla, doble malla o triple malla, con la malla primaria más larga formada por fibras pauci o multiespiculares o haces espiculares, y las mallas secundarias y terciarias son uniespiculares. El esqueleto coanosómico es siempre anisotrópico, con fibras o haces primarios ascendentes pauci o multiespiculares intercomunicados por haces secundarios uni-, pauci- o multiespiculares, las cuales, pueden estar, a su vez, intercomunicados con los haces terciarios. Las Chalinidae tienen generalmente haces primarios uniespiculares y pauciespiculares que están interconectados por espículas, pero incluso algunas Chalinidae son completamente uniespiculares, las líneas primarias son sutilmente diferentes de las líneas de interconexión. Las Callyspongiidae tienden a tener fibras con grandes cantidades de espongina y una corteza formada por espículas, las cuales pueden ser frecuentemente delgadas o vestigiales; y algunas veces no presenta. Estos esqueletos a menudo son rectangulares. Los Niphatidae generalmente tienen haces multiespiculares consolidados por espongina menos sólida y las primarias a menudo dominan el esqueleto causando un esqueleto más denso e irregular que el de las Callyspongiidae. Las espículas son megascleras diactinales lisas (oxas o estrongiloxas) y la presencia de microscleras erráticas y presumiblemente vestigiales, generalmente sigmas y/o toxas, raramente microxas (Van Soest & Hooper 2002b).

Familia **Callyspongiidae** de Laubenfels, 1936.

**Diagnosis.** Haplosclerida de forma incrustante, masiva, forma de vaso, tubular o en forma de abanico. La textura es suave, firme y resistente. La superficie es lisa o con pequeños cónulos, y presenta una reticulación de fibras dispuesta tangencialmente a la superficie. El esqueleto ectosómico es una reticulación tangencial bidimensional, constituido por fibras de espongina primarias, secundarias y a veces terciarias, las cuales incluyen oxas o estrongilos; algunas veces con inclusiones de material foráneo. El esqueleto coanosómico está formado por una red primaria longitudinal, con fibras uniespiculares pauciespiculaes o multiespiculares, conectados por fibras secundarias uniespiculares o biespiculares. Generalmente las mallas coanosómicas son regulares o cuadrangulares, aunque existen algunas especies (por ejemplo el género *Cladochalina*) que tienen una malla coanosómica irregular y confusa. Generalmente, la espongina es abundante. Las megascleras son oxas o estrongilos, generalmente de tamaño pequeño, pero pueden ser vestigiales, no encontrarse o ser remplazados por granos de arena y/o material foráneo. Cuando se presentan microscleras, estas son toxas (Desqueyroux-Faúndez & Valentine 2002).

Género **Callyspongia** Duchassaing & Michelotti, 1864.

**Diagnosis.** Callyspongiidae con una gran variedad de formas, que van de formas masivas, a ramosas, en forma de plato, hoja a embudo, tubular o lobulada, reptante o con un crecimiento vertical. El esqueleto ectosómico es una red tangencial formado por fibras secundarias y en ocasiones fibras terciarias muy finas (capa ectosómica con una malla triple). El esqueleto coanosómico es una red bien desarrollada de fibras primarias longitudinales, fasciculadas o no fasciculadas, pero siempre envueltas en espongina. El cuanosoma puede presentar una red terciaria, formada por fibras primarias que se ramifican y forman fibras secundarias y terciarias; o solo puede presentar fibras primarias paralelas interconecadas por fibras secundarias no ramificadas (Desqueyroux-Faúndez & Valentine 2002).

***Callyspongia californica* Dickinson, 1945.**

Fig. 2.41.; Lámina 2.44. E; Tabla 33

**Sinonimia.**

*Callyspongia californica* Dickinson, 1945: 8, pl. 8, Fig. 16, pl. 9, Fig. 17, 18.

**Material xaminado.**

LEB-ICML-UNAM-12, Cerritos (Mazatlán, Sinaloa), 23°18'27"N, 106°29'25"W, profundidad 3 m, 31/11/97. LEB-ICML-UNAM-16, Cerritos (Mazatlán, Sinaloa), profundidad 3 m, 23°18'27"N, 106°29'25"W, 31/11/97. LEB-ICML-UNAM-39, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 3 m, 25/10/99. LEB-ICML-UNAM-47, Cerritos (Mazatlán, Sinaloa), 23°18'27"N, 106°29'25"W, intermareal, 27/10/99. LEB-ICML-UNAM-63, isla Isabel 1 (Nayarit), 21°50'33"N, 105°53'10"W, profundidad 14 m, 21/11/99. LEB-ICML-UNAM-95, isla Isabel 2 (Nayarit), 21°46'35"N, 105°51'42"W profundidad 15 m, 21/11/99. LEB-ICML-UNAM-121, 18/02/00 Cerritos (Mazatlán, Sinaloa), Intermareal, 23°18'27"N, 106°29'25"W. LEB-ICML-UNAM-129, 19/02/00, Punta Chile (Mazatlán, Sinaloa), Intermareal, 23°12'29"N, 106°25'40"W, LEB-ICML-UNAM-134, 17/02/00, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), intermareal, 23°13'49"N, 106°27'43"W. LEB-ICML-UNAM-153, 15/03/00, muelle flota pesca deportiva (estero de Urías, Mazatlán, Sinaloa), 1 m, 23°10'93"N, 106°25'46"W. LEB-ICML-UNAM-163, isla Cardones (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'05"N, 106°24'07"W profundidad 8 m 15/03/00. LEB-ICML-UNAM-170, 16/3/00, isla Pájaros 1 (Mazatlán, Sinaloa), 5 m, 23°15'29"N, 106°28'25"W. LEB-ICML-UNAM-178, 02/05/00, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 6 m, 23°13'49"N, 106°27'43"W. LEB-ICML-UNAM-194, 09/06/00, isla Pájaros 1 (Mazatlán, Sinaloa), 8 m, 23°15'29"N, 106°28'25"W. LEB-ICML-UNAM-272, Los Arcos (Jalisco), 20°32'73"N, 105°18'47"W, profundidad 2 m, 28/10/99. LEB-ICML-UNAM-281, Ensenada de Bacochibampo (Guaymas, Sonora) 27°54'37"N, 110°57'12", profundidad 5 m, 06/11/00. LEB-ICML-UNAM-333, Punta Cazón (Sonora) 28°52'20"N, 112°02'01"W, profundidad 2 m, 28/04/01. LEB-ICML-UNAM-440, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 6 m, 13/02/02. LEB-ICML-UNAM-463, isla Redonda (Marietas Nayarit), 20°42'04"N, 105°33'89"W, profundidad 10 m, 05/04/02. LEB-ICML-UNAM-478, Careyeros (Punta Mita Nayarit), 20°47'13"N, 105°71'13"W, profundidad 5 m, 06/04/02. LEB-ICML-UNAM-485, Antiguo Corral del Risco (Punta Mita Nayarit), 20°46'20"N, 105°32'49"W, profundidad 2 m, 06/04/02. LEB-ICML-UNAM-503, Los Arcos (Jalisco), 20°32'73"N, 105°18'47"W, profundidad 4 m, 08/04/02. LEB-ICML-UNAM-506, Playa Muertos (Sayulita, Nayarit), 20° 52'29"N, 105 26'72"W, profundidad 4 m, 09/04/02. LEB-ICML-UNAM-570, El Morro (Punta Mita Nayarit), 20°40'23"N, 106°40'54"W, profundidad 5 m, 04/10/02. LEB-ICML-UNAM-580, isla Redonda (Marietas Nayarit), 20°42'04"N, 105°33'89"W, profundidad 10 m, 04/10/02. LEB-ICML-UNAM-631, Conchas Chinas, (puerto Vallarta, Jalisco)

20°35'16"N, 105 14'42"W, profundidad 5 m, 08/10/02. LEB-ICML-UNAM-635, Playa Muertos (Sayulita, Nayarit), 20° 52'29"N, 105 26'72"W, profundidad 3 m, 08/10/02. LEB-ICML-UNAM-732, Puente Maviri (Los Mochis, Sinaloa), 25°34'55"N, 109°06'52"W, profundidad 5 m, 14/11/02. LEB-ICML-UNAM-787, Mismaloya (Jalisco), 20°31'56.22"N, 105°17'42"W, profundidad 5 m, 09/06/03. LEB-ICML-UNAM-845, Majahuita (Jalisco), 20°29'06"N, 105°35'03"W, profundidad 5 m, 08/06/03. LEB-ICML-UNAM-862, Chacala (Nayarit), 21°09'57"N, 105°13'38"W, profundidad 4 m, 12/06/03. LEB-ICML-UNAM-878, El Chimo (Jalisco), 20°30'26"N, 105°23'32"W, profundidad 5 m, 08/06/03. LEB-ICML-UNAM-911, isla Lobos 2 (atrás) (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'27"N, 106°28'01"W 7 m, 03/10/03. LEB-ICML-UNAM-927, isla Hermano Norte (Mazatlán, Sinaloa), 23°10'59"N, 106°26'24.1"W, profundidad 6 m, 22/10/03. LEB-ICML-UNAM-960, isla Hermano Sur (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'16"N, 106°25'11.5"W, profundidad 8 m, 24/10/03.

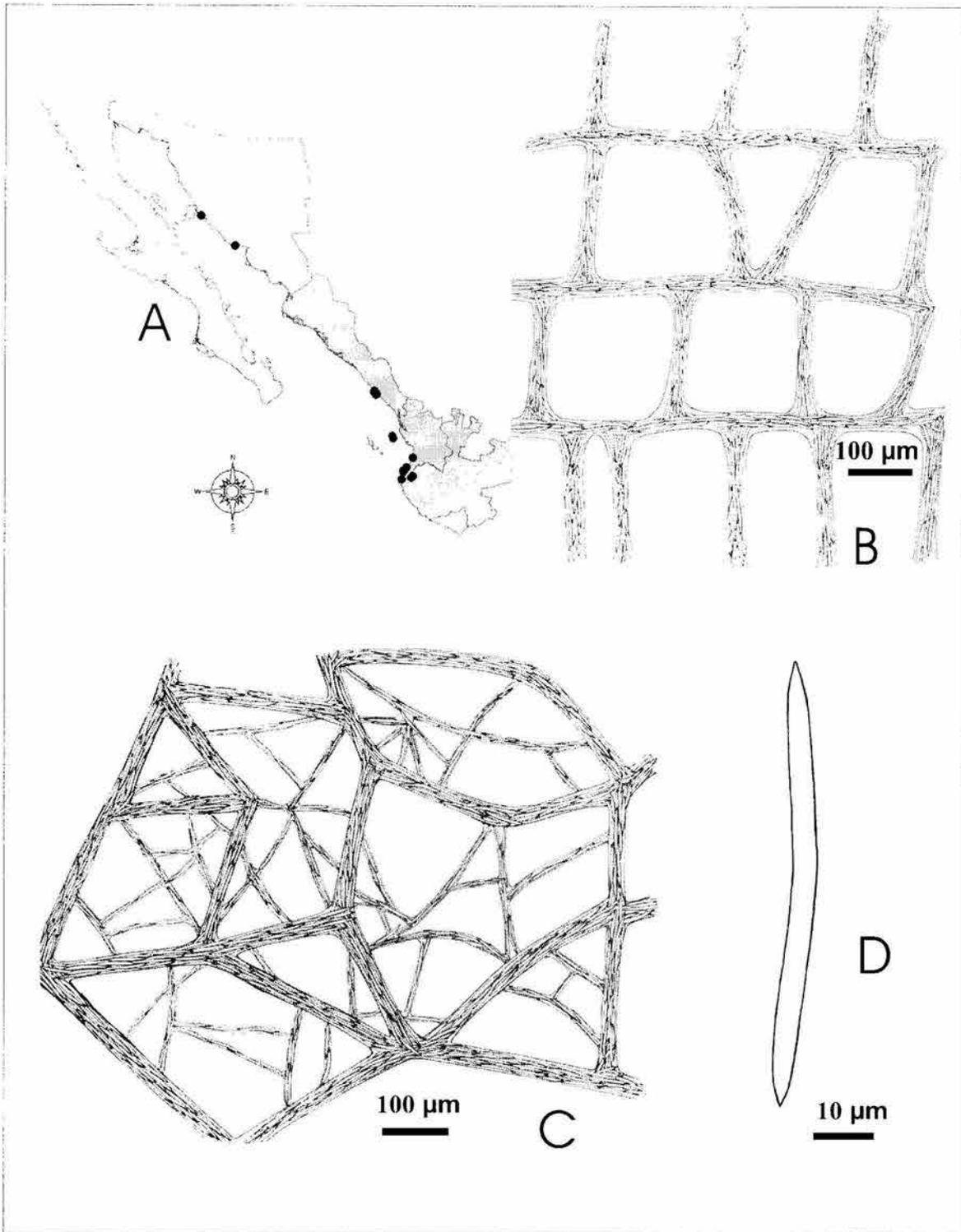
**Descripción.** Esponja incrustante de 0.4 a 0.8 mm de espesor, que se extiende sobre una superficie máxima de 10 x 8 cm. La superficie contiene característicamente una gran cantidad de ósculos ligeramente elevados. También puede ser incrustante-masiva de 2 cm de grosor, con proyecciones digitiformes de 1 a 2 cm de alto y 0.5 a 1.5 de diámetro, en la parte superior de las mismas generalmente se encuentra un ósculo. Se extiende sobre una superficie máxima 14 x 9 mm, aunque se han observado ejemplares de mayores dimensiones. La superficie es lisa, los ósculos son de forma circular y están ligeramente elevados; tienen un diámetro entre 1 y 5 mm. La consistencia es muy compresible y elástica. Tanto el ectosoma como el coanosoma, en algunos organismos, retiene arena y restos de conchas. Su color en vida es violeta claro a casi blanco, o pardo claro (Lámina 2.44. E), preservada en alcohol pierde el color y es translúcido.

**Material esquelético.** Solo presenta oxas delgadas y pequeñas, ligeramente curvadas hacia el centro del tallo, con los extremos asimétricos y terminando en punta aguda o ligeramente redondeada (Fig. 2.41. D), miden 57.5-(74.2)-105 de longitud y 1.5-(3.3)-5 de diámetro (Tabla 33).

**Estructura esquelética.** El esqueleto ectosómico presenta una reticulación

tangencial doble, a veces triple (Fig. 2.41. C). Las fibras primarias tienen un diámetro de 10-(25)-50  $\mu\text{m}$ , donde se encuentran de 5 a 35 espículas. Las fibras secundarias con diámetro de 5-(12.8)-30  $\mu\text{m}$  con 1 a 8 espículas. Las terciarias con diámetro de 2.5-(6.3)-15  $\mu\text{m}$  y de 1 a 3 espículas. El coanosoma presenta una reticulación de fibras primarias cuadrangulares (Fig. 2.41. B), donde se encuentran de 5 a más de 15 espículas, presenta un diámetro de 10-(27)-50  $\mu\text{m}$ . La abertura de las mallas es de 120-(345.9)-660  $\mu\text{m}$  ancho por 130-(368.2)-730  $\mu\text{m}$  de longitud, e incluso puede alcanzar hasta 1 mm.

**Distribución y autoecología.** Originalmente fue descrita en la bahía de Tangola Tangola, Oaxaca por Dickinson (1945). En el golfo de California se distribuye desde Punta Cazón (Sonora) hasta el Chimo (bahía de Banderas, Jalisco) (presente estudio) (Fig. 2.41. A). Es una especie común que habita en esteros islas y bahías. Se fija a sustratos duros principalmente rocas, también sobre conchas de gasterópodos, algas y sustratos artificiales. Presenta una distribución batimétrica entre 1 y 15 m de profundidad.



**Fig. 2.41.** *Callyspongia californica* Dickinson, 1945. A. Distribución en el golfo de California (●= registros del presente estudio); B. Estructura esquelética del coanosoma; C. Estructura esquelética del ectosoma; D. Oxa.

Familia **Chalinidae** Gray, 1867.

**Diagnosis.** Haplosclerida con forma incrustante, incrustante-masiva, ramificada o tubular. Las esponjas con forma incrustante-masiva generalmente presentan ósculos en forma de chimenea o montaña. La consistencia es suave o firme, también esponjosa. El color es púrpura, violeta, rosa, marrón, azul o verde, algunas veces blanco. Las megascleras son oxas lisas o estrongiloxas y las microscleras, si están presentes, son sigmas, toxas, ráfides o microxas (Weerdt 2002).

Género **Haliclona** Grant, 1836.

**Diagnosis.** Chalinidae con forma incrustante-masiva, ramificada, tubular, reptante, rara vez son incrustantes. El color es púrpura, violeta, rosa pardo, amarilloso, verde, azul, negro, a veces blanco, naranja o rojo. Algunas especies muestran una combinación de dos colores, blanquizco y oscuro en el ectosoma, púrpura o pardo en el coanosoma. La consistencia varía de suave y frágil a firme y elástica, quebradiza o compresible. La superficie es lisa e incluso ligeramente erizada, algunas veces ligeramente hispida. Los ósculos generalmente son circulares en forma de chimenea o montaña. El esqueleto ectosómico, si está presente, puede ser muy regular, tangencial, uniespicular, con una reticulación isotrópica; o menos regular, subisotrópico y denso; o con una reticulación discontinua. El esqueleto coanosómico es regular, frecuentemente con una reticulación escalonada de líneas primarias uni-, pauci- o multiespiculares, regularmente conectado por líneas secundarias uniespiculares; también puede ser denso, con una reticulación subisotrópica con muchos espacios subdermales y coanosómicos. La espongina casi siempre está presente, confinada a los nodos espiculares, aunque algunas veces es muy abundante. Las megascleras son diactinas, oxas o estrongiloxas lisas, la longitud generalmente es de entre 80 a 250  $\mu\text{m}$ , con un espesor de 5 a 10  $\mu\text{m}$ , pocas veces son más grandes que 370 x 15  $\mu\text{m}$ . Las microscleras si están presentes, son sigmas, toxas, ráfides o microxas (Weerdt 2002).

Subgénero *Haliclona* Grant, 1836.

**Diagnosis.** Haliclona con forma incrustante, ramificada erecta o reptante. La consistencia varía de suave y flexible a firme y compresible. Los ósculos son de formas circulares y pequeños, pero visibles a simple vista. En las formas ramificadas los ósculos se sitúan en la parte más delgada de las ramas, mientras que en formas incrustantes, generalmente están rodeados por canales acuíferos en forma de estrella (Weerdt 2002).

*Haliclona (Haliclona) turquoisia* de Laubenfels, 1954.

Fig. 2.42.; Lámina 2.45. A, C, D; Tabla 34

**Sinonimia.**

*Adocia turquoisia* de Laubenfels, 1954: 106, Fig. 67; Gómez et al., 2002: 232, Fig. 3.

**Material estudiado.**

LEB-ICML-UNAM-2, Cerritos (Mazatlán-Sinaloa), 23°18'27"N, 106°29'25"W, profundidad 3 m, 31/11/97. LEB-ICML-UNAM-28, Punta Chile (Mazatlán, Sinaloa), 23°12'29"N, 106°25'40"W, intermareal 24/10/99. LEB-ICML-UNAM-33, isla Venados (Mazatlán, Sinaloa), 23°10'75"N, 106°26'42"W, intermareal, 25/10/99. LEB-ICML-UNAM-37, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 3 m 25/10/99. LEB-ICML-UNAM-46, Cerritos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°18'27"N, 106°29'25"W, intermareal, 27/10/99. LEB-ICML-UNAM-109, Marina del Cid (estero del Sábalo, Mazatlán, Sinaloa), 23°10'89"N, 106°25'44"W, profundidad 2 m, 27/11/99. LEB-ICML-UNAM-118, Cerritos 2 (Mazatlán, Sinaloa), 23°18'27"N, 106°29'25"W, intermareal, 18/02/00. LEB-ICML-UNAM-133, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N 106°27'43"W, intermareal, 17/02/00. LEB-ICML-UNAM-330, Los Arcos (puerto Vallarta, Jalisco), 20°32'05"N, 105°18'04" W, profundidad 2 m, 23/01/2001. LEB-ICML-UNAM-476, antiguo Corral del Risco (Punta Mita Nayarit), 20°46'20"N, 105°32'49"W, profundidad 3 m, 06/04/02. LEB-ICML-UNAM-630, Conchas Chinas, (puerto Vallarta, Jalisco) 20°35'16"N, 105 14'42"W, profundidad 4 m, 08/10/02. LEB-ICML-UNAM-677, isla de la Virgen (Topolobampo, Sinaloa), 25°36'58"N, 108°58'12"W, profundidad 1.5 m. 12/11/02. LEB-ICML-UNAM-945, isla Hermano Sur (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'16"N, 106°25'11"W, profundidad 8 m, 24/10/03. LEB-ICML-UNAM-965, isla Chivos (Mazatlán, Sinaloa), 23°10'40"N, 106°24'48"W, profundidad 8 m, 26/11/03. LEB-ICML-UNAM-888, isla el Crestón (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'02"N, 106°25'37"W,

profundidad 7 m, 10/09/03. LEB-ICML-UNAM-996, isla Cardones (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'05"N, 106°24'07"W, profundidad 6 m, 26/11/03. LEB-ICML-UNAM-926, isla Hermano Norte (Mazatlán, Sinaloa), 23°10'59"N, 106°26'24"W, profundidad 8 m, 22/10/03.

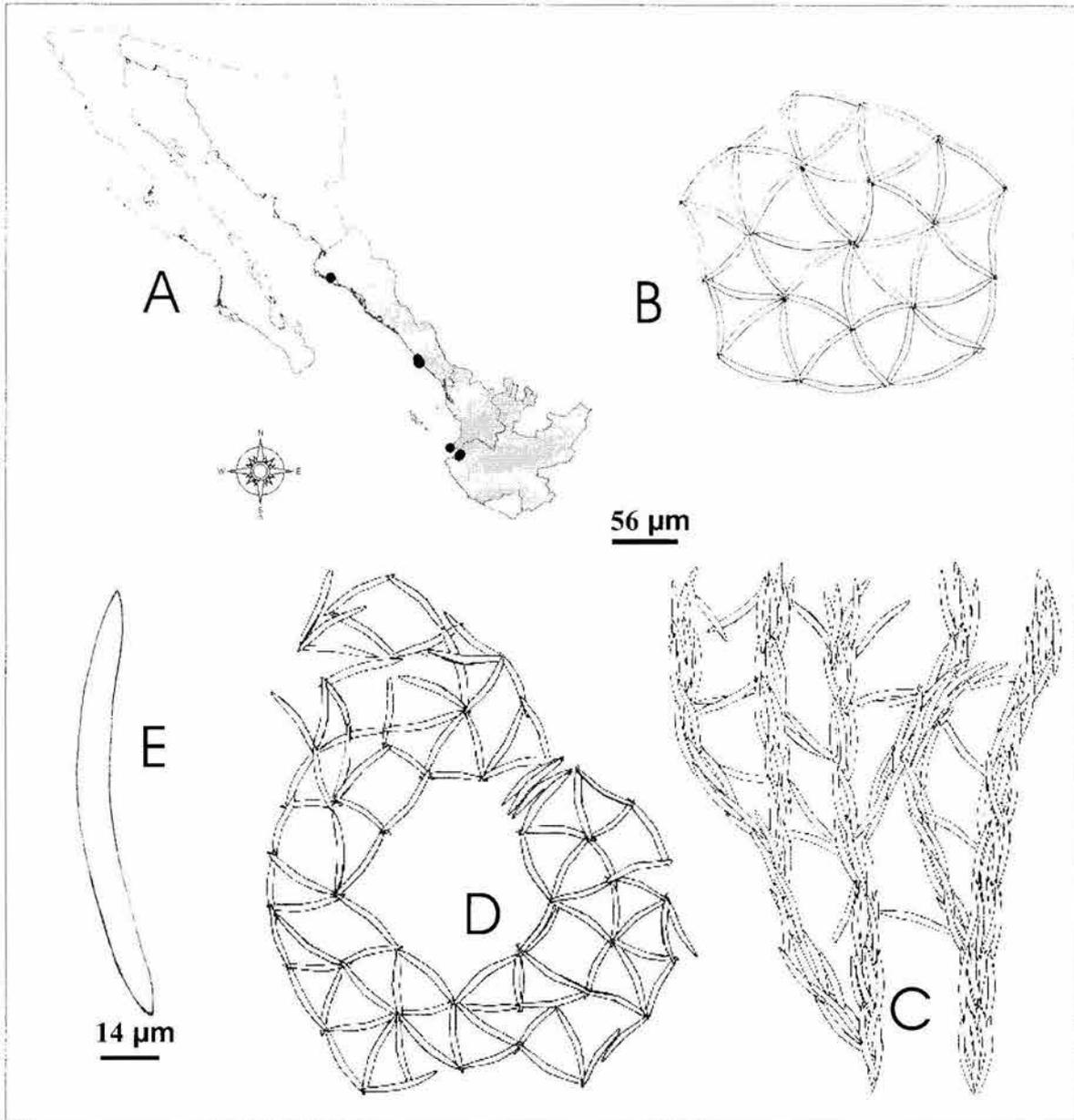
**Descripción.** Esponja de forma incrustante a incrustante-masiva de 0.5 a 1.7 mm de grosor. Se extiende sobre superficies desde 2 x 2.3 a 19 x 20 cm, aunque también puede llegar a tener una base de 40 cm de diámetro. También se han observado formas ramificadas de hasta 18 cm de alto, con ramas de 0.3 a 1.2 mm de diámetro. Algunos ejemplares presentan pequeñas proyecciones digitiformes de 0.5 a 2.7 cm de alto, que probablemente sean el inicio de otra rama. La superficie es lisa, aunque en algunas zonas sobresale la punta de las espículas, presenta espacios subectosómicos de 25 a 900  $\mu\text{m}$  de diámetro entre 400  $\mu\text{m}$  a 5 mm de diámetro. La Consistencia es suave compresible y poco elástica, preservada es muy quebradiza. El ectosoma es algo translúcido y no es fácil de desprender. Tanto el coanosoma como el ectosoma, retienen material foráneo. El color en vida es azul, verde o azul verdoso (Lámina 2.45. A, C, D) y pardo claro cuando está preservada en alcohol.

**Material esquelético.** Presenta únicamente oxas, que pueden ser robustas o delgadas, ligeramente curvadas, con los extremos asimétricos y la punta aguda, aunque en ocasiones puede estar ligeramente redondeada (Fig. 2.42. E), de 62.5-(93.0)-120  $\mu\text{m}$  de longitud y de 2.5-(4)-6.3  $\mu\text{m}$  de diámetro (Tabla 34).

**Estructura esquelética.** El esqueleto ectosómico está formado por una reticulación uniespicular isotrópica tangencial (Fig. 2.42. B). El esqueleto coanosómico en los ejemplares incrustantes es algo confuso, pero se puede apreciar una reticulación unipauciespicular de líneas primarias y secundarias (Fig. 2.42. D). La estructura coanosómica en las ramas es diferente, presenta una reticulación densa e irregular, formada por haces primarios pauciespiculares y multiespiculares ascendentes, conectados transversalmente por haces pauciespiculares y espículas solas (Fig. 2.42.

C). La amplitud de malla es igual a la longitud de las espículas y están unidas unas con otras por espongina solamente en los nodos de la red.

**Distribución y autoecología.** La especie se distribuye en el Pacífico central: Hawai, Palau, Ponapé (de Laubenfels 1954) y en el Pacífico mexicano (Gómez et al. 2002). En el golfo de California los ejemplares fueron colectados desde Topolobampo, Sinaloa hasta puerto Vallarta, Jalisco (Fig. 2.42. A). La especie es muy abundante en ecosistemas rocosos, se encuentra desde la zona intermareal hasta 8 m de profundidad.



**Fig. 2.42.** *Haliclona (Haliclona) turquoisia* de Laubenfels, 1954. A. Distribución en el golfo de California (●= registros del presente estudio); B. Estructura esquelética del ectosoma; C. Estructura esquelética del coanosoma en una rama; D. Estructura esquelética del coanosoma en la base; E. Oxa.

Subgénero *Gellius* Gray, 1867.

**Diagnosis.** Haliclona incrustante-masiva a sub-masiva, algunas veces con fístulas. La consistencia es suave y frágil, algunas veces es ligeramente quebradiza. La esponjina es escasa o no se encuentra. Las oxas comúnmente son robustas y grandes de tamaño, arriba de 370 x 15 µm. Las microscleras generalmente están presentes, pueden ser toxas, sigmas o ráfides, o una combinación de estas (Weerd 2002).

*Haliclona (Gellius) caerulea* (Hechtel, 1965).

Fig. 2.43.; Lámina 2.34.; Lámina 2.45. E-G; Tabla 35

**Sinonimia.**

*Sigmatocia caerulea* Hechtel, 1965: 30, Fig. 5, pl. 3, Fig. 4; Green & Gómez, 1996: 292, Figs. 58-60; Wulff, 1996: 167. Fig. 3.

*Reniera coerulescens*.- de Laubenfels, 1936 (no *Reniera coerulescens* Topsent, 1918).

**Material examinado.**

LEB-ICML-UNAM-4, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, intermareal, 07/05/99. LEB-ICML-UNAM-10, Cerritos (Mazatlán, Sinaloa), 23°18'27"N, 106°29'25"W, profundidad 3 m, 31/11/97. LEB-ICML-UNAM-13, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 5 m, 28/11/97. LEB-ICML-UNAM-15, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 5 m, 28/11/97. LEB-ICML-UNAM-38, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 3 m, 25/10/99. LEB-ICML-UNAM-105, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 3 m, 28/11/97. LEB-ICML-UNAM-108, isla Venados (Mazatlán, Sinaloa), 23°10'75"N, 106°26'42"W, profundidad intermareal, 29/04/99. LEB-ICML-UNAM-125, Punta Chile (Mazatlán, Sinaloa), 23°12'29"N, 106°25'40"W, profundidad intermareal, 19/2/00. LEB-ICML-UNAM-156, antiguo muelle de atraque (estero de Urías, Mazatlán, Sinaloa), 23°11'57"N, 106°25'15"W, profundidad 4 m, 15/03/00. LEB-ICML-UNAM-162, isla de Cardones (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'05"N, 106°24'07"W, profundidad 8 m, 15/03/00. LEB-ICML-UNAM-174, isla Pájaros 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°15'29"N, 106°28'25"W, profundidad 5 m, 16/03/00. LEB-ICML-UNAM-956, isla Hermano Sur (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'16"N, 106°25'11"W, profundidad 8 m, 24/10/03. LEB-ICML-UNAM-910, isla Lobos 2 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'27"N, 106°28'01"W, profundidad 7 m, 03/10/03. LEB-ICML-

UNAM-886, isla el Crestón (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'02"N, 106°25'37"W, profundidad 7 m, 10/09/03. LEB-ICML-UNAM-936, isla Hermano Norte (Mazatlán, Sinaloa), 23°10'59"N, 106°26'24"W, profundidad 6 m, 22/10/03. LEB-ICML-UNAM-527, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 4 m, 26/04/02.

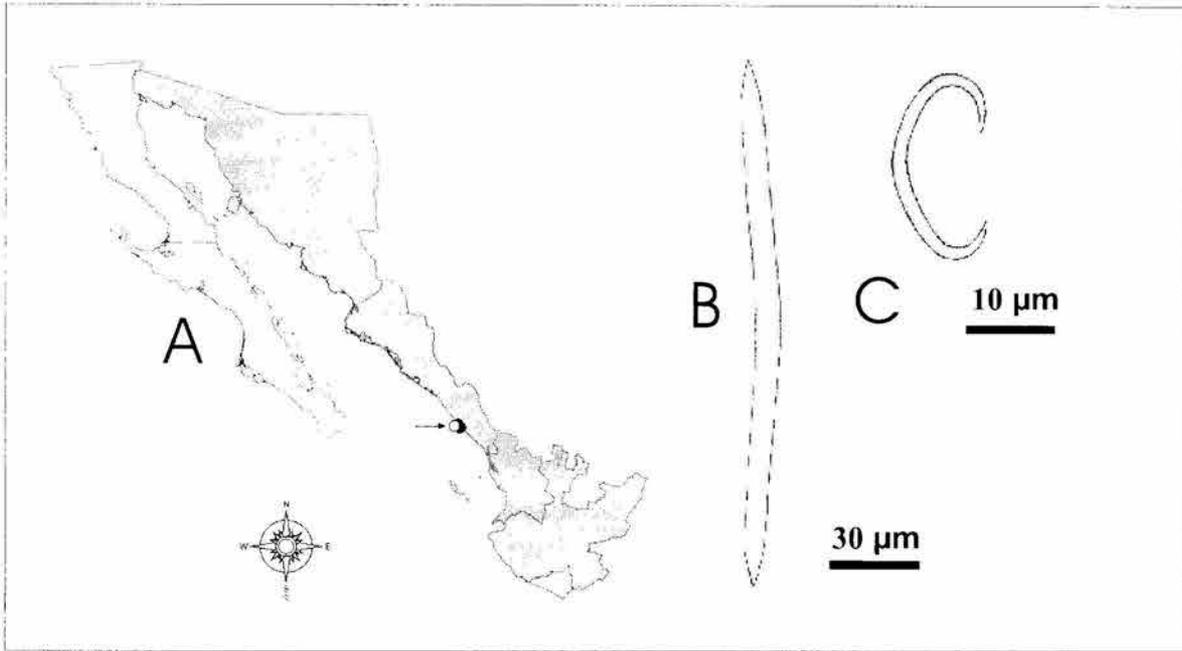
**Descripción.** Esponja incrustante de 1 a 5 mm de grosor, sobre una superficie de 6 x 4 cm. También puede ser masiva, de mas de 8 cm de grosor, y sobre una superficie de 20 x 15 cm. En este último caso, generalmente se encuentran asociados a algas rojas de los género *Jania*, *Gelidiopsis* y *Amphiroa*. La superficie es lisa, generalmente presenta proyecciones que pueden ser osculares, fistulares o en forma de cresta, miden aproximadamente entre 0.2 y 1 cm de alto y de 0.3 a 0.8 mm de diámetro, aunque en algunos organismos puede alcanzar los 2 cm de largo y 1 cm de diámetro. Presenta ostiolos de 0.2 a 0.8 mm de diámetro. Los ósculos generalmente son de forma circular u ovalada, están ligeramente elevados y miden entre 1.3 y 5 mm de diámetro. La consistencia es ligeramente compresible y muy quebradiza. El ectosoma es un poco translúcido, no desprendible, en ocasiones retiene restos de conchas y arena. El coanosoma es cavernoso, los canales van de 0.2 a 1 mm de diámetro. El color en vida es de blanco a ligeramente azul (Lámina 2.45. E-G), preservada es blanco.

**Material esquelético.** Las megascleras son oxas robustas o delgadas, ligeramente curvadas con los extremos asimétricos, aunque algunas pueden ser rectas con los extremos en forma de hasta. La punta generalmente es aguda, aunque en algunos puede ser ligeramente redondeada (Fig. 2.43. B; Lámina 2.34. A). Las oxas miden 82.5-(177.3)-210  $\mu\text{m}$  de longitud y 2.5-(5.9)-11.3  $\mu\text{m}$  de diámetro del tallo. Las microscleras son sigmas delgadas en forma de "c" (Fig. 2.43. C; Lámina 2.34. B), miden 17.5-(21.6)-30  $\mu\text{m}$  de longitud (Tabla 35).

**Estructura esquelética.** El ectosoma está constituido por una reticulación isodictial

uniespicular dispuesta en forma tangencial, aunque es algo irregular. Las espículas están unidas por un poco de espongina en los nodos. El coanosoma es algo confuso, pero se pueden apreciar haces multiespiculares (4 a 8 espículas) ascendentes de 50 a 90  $\mu\text{m}$  de diámetro, los cuales están interconectados por espículas solitarias. Cuando se encuentran asociadas con un alga calcarea, esta les confiere un soporte a la esponja, ya que el esqueleto se desarrolla entre las ramificaciones del alga (Lámina 2.34. C,D.)

**Distribución y autoecología.** La especie se distribuye en el Caribe: Jamaica (Hechtel 1965), Curacao, Puerto Rico (Van Soest 1980), isla Virgen, Martinica, Grenada, Bonaire, Venezuela, Colombia, Belice (Weerdt 2000). En el Pacífico este había sido citada en Panamá (Wulff 1996) y en México (en Mazatlán, Green & Gómez 1986). En el presente estudio solo se ha encontrado en la bahía de Mazatlán (Fig. 2.43. A), donde es abundante, tanto en la bahía como en ambientes estuarinos a profundidades que van desde el intermareal hasta 8 m de profundidad, comúnmente sobre sustratos rocosos. La especie generalmente se encuentra asociada a algas calcáreas, más frecuentemente con la especie *Jania adherens* y en menor proporción con *Gelidiopsis* sp. y *Amphiroa* sp. respectivamente, aunque la asociación con las dos últimas especies se considera incidental (Avila & Carballo 2004).



**Fig. 2.43.** *Haliclona (Gellius) caerulea* (Hechtel, 1965). A. Distribución en el golfo de California (●= registros del presente estudio; ○= citas de otros autores); B. Oxa; C. Sigma.

Subgénero *Reniera* Schmidt, 1862.

**Diagnosis.** Haliclona de forma incrustante, incrustante-masiva, con crecimiento lateral, masivas con ramificaciones anastomosadas con ramas delgadas ligeramente adheridas al sustrato, o formando agrupaciones de tubos. Algunas especies tienen tendencia a formas largas y abundantes ramas que se adelgazan. Los ósculos se encuentran al nivel de la superficie, o también pueden estar ligeramente elevados dando un aspecto de volcán o chimenea. La consistencia es suave, compresible y varía de frágil a moderadamente firme. Varias especies producen hebras viscosas cuando se rasgan. El color generalmente es brillante, varía de púrpura a amarillo y anaranjado. La superficie es lisa. El esqueleto ectosómico, cuando está presente, está formado por una reticulación isotrópica, tangencial, regular, uniespicular. El esqueleto coanosómico también tiene una reticulación isotrópica regular, uniespicular. La espongina siempre está presente, pero nunca es abundante, se encuentra uniendo los nodos de las espículas. Generalmente las oxas terminan en punta ligeramente redondeada a modo de estrangilos. Las microscleras, si están presentes, son sigmas y toxas (Weerdt 2002).

***Haliclona (Reniera) n. sp.***

Fig. 2.44.; Lámina 2.45. B

**Material examinado.**

LEB-ICML-UNAM-859, antiguo muelle de atraque (estero de Urias, Mazatlán, Sinaloa), 23°11'57"N, 106°25'15"W, profundidad 2 m, 16/05/03. LEB-ICML-UNAM-199, estero el Zacate (Los Mochis, Sinaloa), 25°36'25"N, 109°04'33"W, profundidad 2 m, 21/06/00. LEB-ICML-UNAM-117, cerro el Crestón (Mazatlán, Sinaloa), 23°10'46"N, 106°25'33"W, profundidad 1 m, 16/02/00. LEB-ICML-UNAM-137, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 1 m, 17/02/00.

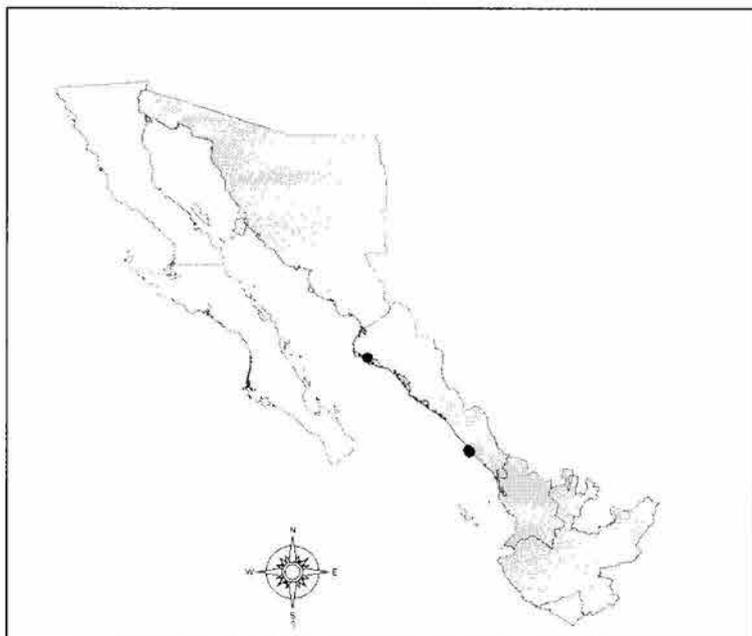
**Descripción.** Esponja incrustante de 1 a 3 mm de grosor que se extiende sobre una superficie de 1 x 1.2 cm, pero la forma más común es reptante ramificada de 0.2 a 0.8 cm de diámetro, en ocasiones 2 o 3 ramas convergen y forma una rama única de

hasta 2 cm. Algunas veces las ramas tienen proyecciones delgadas y alargadas de 1 a 3 mm de largo y de 1 a 2 mm de diámetro, las cuales probablemente sean el inicio de otra rama. Las formas ramificadas-reptantes se extienden sobre superficies de hasta 15 x 13 cm. La superficie es suave al tacto, y lisa a simple vista, aunque bajo el ocular es ligeramente hispida. Esta presenta espacios subectosómicos de 160 a 260  $\mu\text{m}$ . Los ósculos son muy abundantes a lo largo de las ramas, están ligeramente elevados y miden desde 0.5 a 0.8 mm de diámetro. La consistencia es compresible y fácil de rasgar. Algunos ejemplares engloban material foráneo (arena y restos de concha). El color en vida es beige (Lámina 2.45. B), preservado es translúcido con tono rosa pálido.

**Material esquelético.** Las megascleras son oxas robustas y delgadas, la mayoría están ligeramente curvadas con los extremos asimétricos, pero algunas son rectas y los extremos terminan en forma de asta. Estas miden de 62.5-(103.2)-125  $\mu\text{m}$  de longitud y de 2.5-(5.6)-7.5  $\mu\text{m}$  de grosor. Las microscleras son toxas delgadas y cortas, con una curvatura redondeada, de 35-(53)-72.5  $\mu\text{m}$  de longitud, u con un diámetro menor a 2  $\mu\text{m}$ .

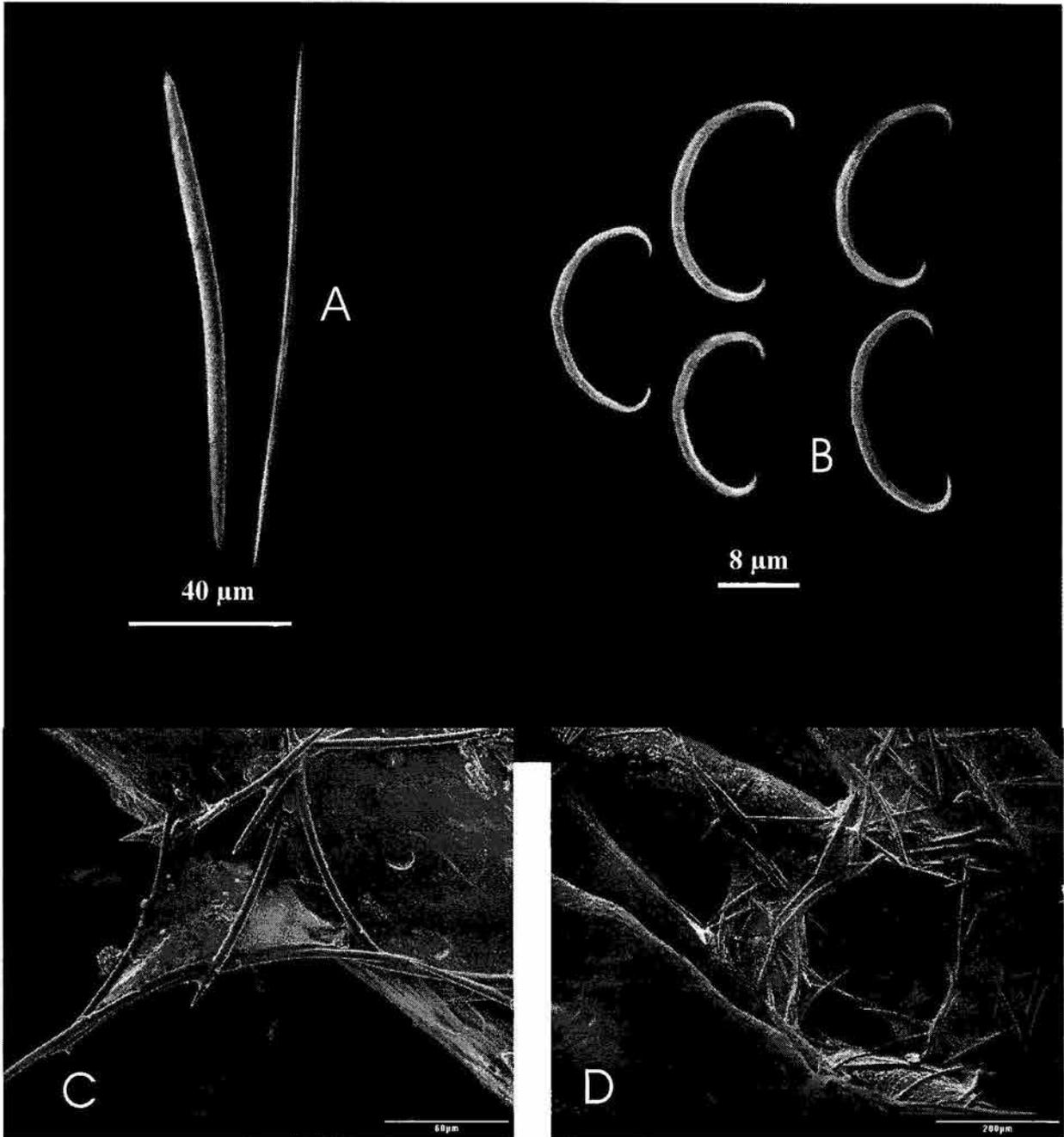
**Estructura esquelética.** El esqueleto ectosómico presenta una reticulación isotrópica uniespicular regular formada por oxas que están unidas con espongina en los nodos. El esqueleto coanosómico también está formado por una reticulación isotrópica uniespicular, algunas veces biespicular, pero no se puede distinguir entre haces primarios o secundarios. Las toxas se distribuyen por todo el cuerpo de la esponja.

**Distribución y autoecología.** En el golfo de California, la especie solo se encontró en Topolobampo y en Mazatlán, Sinaloa (Fig. 2.44.). Generalmente se encuentra sobre rocas en ambientes estuarinos a profundidades de 1 a 2 m.



**Fig. 2.44.** Distribución de *Haliclona (Reniera)* n. sp. 1 en el golfo de California (●= registros del presente estudio).

**Comentarios.** Una especie muy parecida es *Haliclona (Reniera) zumi* (Ristau, 1978) (descrita como *Toxadocia sumi*) de las costas de California, la cual se caracteriza por tener un crecimiento ramoso erecto, un color blanco y una consistencia rígida, mientras que nuestros ejemplares crecen en forma reptante, son de color beige, y presentan una consistencia compresible. También varían en el tamaño de las oxas (115 a 200 x 6-14  $\mu\text{m}$  en *Haliclona (Reniera) zumi* vs. 62.5-125  $\mu\text{m}$  en *Haliclona (Reniera)* n. sp. y las toxas (50-96 *Haliclona (Reniera) zumi* vs. 35-(53)-72.5  $\mu\text{m}$  en *Haliclona (Reniera)* n. sp.). Otra especie cercana es *Haliclona (Reniera) proxima sensu* de Laubenfels, 1936 (citada como *Toxadocia proxima*) en el canal de Panamá, la cual difiere de nuestros ejemplares en el color y en la forma. *Haliclona (Reniera) proxima* es púrpura, y sin una forma determinada, mientras que *Haliclona (Reniera)* n. sp. es de color beige y siempre en forma reptante. Ambas especies también difieren en el tamaño de las espículas: las oxas de *Haliclona (Reniera) proxima* tiene un tamaño medio de 140 x 6 (en nuestros ejemplares es de 103 x 5.6), y las toxas tienen un tamaño medio de 80 x 2 (en nuestros ejemplares 53 x 1.2).



**Lámina 2.34.** *Haliclona (Gellius) caerulea* (Hechtel, 1965). **A.** Oxas; **B.** Sigmas; **C,D.** Detalle de la unión de la esponja con el alga calcárea *Jania* sp.

## Orden **Dictyoceratida** Minchin, 1900.

**Diagnosis.** Demospongiae con esqueleto formado por fibras de espongina, las cuales constituyen una proporción significativa del volumen corporal. El esqueleto se encuentra en un plano anastomosado con múltiples puntos de unión, está organizado como una jerarquía de elementos primarios, secundarios y algunas veces terciarios, excepto en dos géneros donde las fibras primarias están ausentes. En una familia la reticulación esquelética está complementada por filamentos finos de colágeno esparcidos a través del mesohilo. La construcción de las fibras puede ser homogénea, carente de médula con láminas crecientes ligeramente adheridas y apenas perceptibles; o fuertemente laminado con la médula que gradualmente se transforma en una corteza. La médula es estructural y químicamente distintas de las fibras de Verongida y Dendroceratida. Las cámaras de coanocitos pueden ser diplodales o eurfilas. Las células del mesohilo son poco diversas y nunca muestran tipos estructurales como los que se ven en Dendroceratida o Verongida. Las larvas son de tipo parenquimula con histología compleja y un anillo posterior o capa de cilios largos. la esponja es característicamente compresible, y dura cuando incorpora restos foráneos o la fibra del esqueleto es densa. Es suave cuando el esqueleto está reducido en proporción a la masa del tejido. A menudo hay una pigmentación diferencial marcada, con el exterior oscuro y el interior de blanco-crema a marrón pálido o amarillo pálido. En términos de bioquímica, el grupo está caracterizado por tener muy bajo contenido de esterol y un rango diverso de terpenos dentro de la fracción de lípidos (Cook & Bergquist 2002).

## Familia **Spongiidae** Gray, 1867.

**Diagnosis.** Los seis géneros de Spongiidae presentan una amplia variedad de formas, que van de incrustantes a masivas. Todas presentan un esqueleto bien desarrollado de fibras primarias y secundarias, aunque un grupo de especies se distingue por la presencia fibras secundarias finas o pseudo-terciarias. Algunas especies de *Hyatella* y *Spongia* pueden tener una red de fibra superficial que sostiene

al pinacodermo. Las fibras generalmente son homogéneas, sin distinción de medula y muestran poca o ninguna señal de laminaciones dentro de las fibras. Aunque algunas veces es posible confundir marcas de tensión en las fibras, con laminaciones. En un género, las fibras primarias son escasas. La principal característica de las Spongiida es la presencia de una densa reticulación de fibras secundarias que forman el esqueleto. La superficie, generalmente está reforzada por una corteza de granos de arena, por espículas foráneas y por detritus. Los géneros que no retienen material foráneo, presentan una superficie conulosa. La textura al tacto en el interior de las esponjas es áspera. El cuerpo es compresible y elástico, excepto donde la superficie tiene mucha arena incrustada. Las cámaras de coanocitos son dipodales y generalmente son de forma esférica u ovalada. En algunas especies el mesohilo y el ectosoma están sostenidos por colágeno, aunque la cantidad de este puede variar aun entre especies dentro del mismo género (Cook & Bergquist 2002).

Género *Hyatella* Lendenfeld, 1888.

**Diagnosis.** Spongiidae con formas de crecimiento erguidas, tubulares o recubrientes. Algunas especies pueden encontrarse enterradas en el sustrato, por lo que solo son visibles los ósculos que se encuentran en la parte superior de fístulas que sobresalen del sedimento. La superficie generalmente es conulosa. La esponja es a menudo muy cavernosa, con una gran cantidad de canales internos que recorren el cuerpo de la esponja. El esqueleto está formado por fibras que forman una reticulación regular, en el se pueden distinguir fibras primarias que presenta inclusiones de material foráneo y una densa red de fibras secundarias sin inclusiones. En la superficie presenta una reticulación muy fina de fibra dérmica, dispuesta en forma tangencial. La consistencia es firme y compresible, presenta una textura rugosa. El color generalmente es amarillo pálido a naranja-pardo (Cook & Bergquist 2002).

*Hyatella intestinalis* (Lamarck, 1814).

Fig. 2.45.; Lámina 2.46. B

### **Sinonimia.**

*Spongia intestinalis* Lamarck, 1814: 439.

*Hippospongia clathrata* Carter, 1881: 366.

*Hippospongia anomala* Poléjaeff, 1884: 54, pl. 7, Figs. 15,16, pl. 20, Fig. 4.

*Hyatella murray* Lendenfels, 1989: 120.

*Hyatela tubaria* Lendenfels, 1989: 21.

*Stelospongia kingii* Lendenfels, 1889: 494

*Hyatella intestinals*.- Green & Gómez, 1986: 296, Fig. 61-63.

### **Material examinado.**

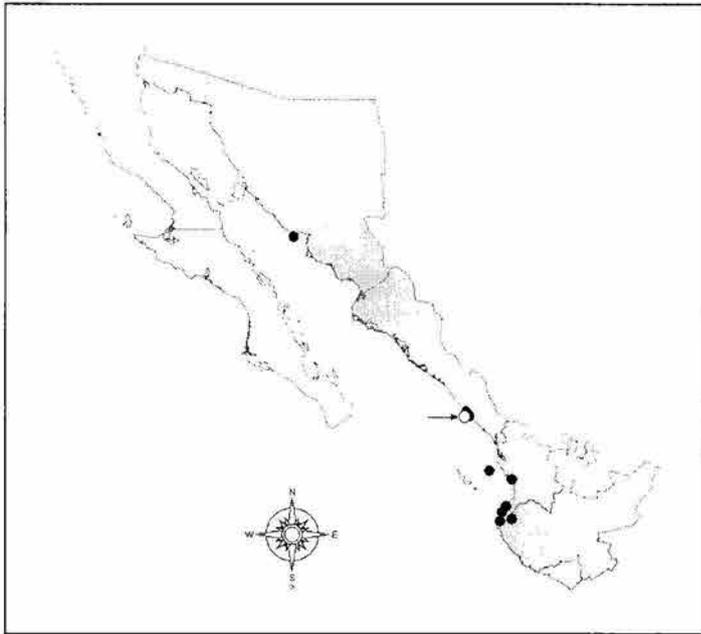
LEB-ICML-UNAM-8, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 4 m, 21/11/97. LEB-ICML-UNAM-177, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 5 m, 02/05/00. LEB-ICML-UNAM-770, Cabo Haro (Guaymas, Sonora), 27°52'5"N, 110°57'2"W, profundidad 10 m, 27/11/02. LEB-ICML-UNAM-880, El Chimo, 20°30'26.82"N, 105°23'32.64"W, profundidad 24 m, 08/06/03. LEB-ICML-UNAM-900, antiguo muelle de atraque (estero de Urías, Mazatlán, Sinaloa), 23°11'57"N, 106°25'15"W, profundidad 4 m, 18/09/03. LEB-ICML-UNAM-650, Playa Muertos (Sayulita, Nayarit), 20° 52'29"N, 105 26'72"W, profundidad 3 m, 09/10/02. LEB-ICML-UNAM-770, Cabo Haro (Guaymas, Sonora), 27°52'5"N, 110°57'2"W, profundidad 10 m, 27/11/02. LEB-ICML-UNAM-880, El Chimo, 20°30'26.82"N, 105°23'32.64"W, profundidad 5 m, 08/06/03. LEB-ICML-UNAM-900, antiguo muelle de atraque (estero de Urías, Mazatlán, Sinaloa), 23°11'57"N, 106°25'15"W, profundidad 4 m, 18/09/03.

**Descripción.** La morfología de la especie es variable; puede ser incrustante-masiva de 1.5 a 2 mm de espesor sobre una superficie máxima de 18.5 x 9.3 cm; masiva amorfa de 5 cm de espesor sobre una superficie máxima de 6 x 5 cm, y masiva con proyecciones osculares de 1.2 a 2.3 cm de alto. La superficie presenta cónulos de 0.36 a 1 mm de alto y una base de 0.25 a 0.5 mm de diámetro, en la parte superior generalmente sobresalen las terminaciones de las fibras (de 60 a 400 µm). Los cónulos se separan unos de otros entre 0.2 y 1 mm. Algunos ejemplares retienen material foráneo en la superficie de la esponja, donde también se observan canales y

espacios subectosómicos de 200 a 400  $\mu\text{m}$  de diámetro. Los ósculos son circulares u ovalados con un diámetro comprendido entre 0.1 a 2 mm, pueden estar ligeramente elevados, o en la parte superior en proyecciones en la esponja. La consistencia es algo dura pero compresible, elástica y resistente. El ectosoma consiste en una dermis muy fina, un poco translúcida y fácil de desprender, El coanosoma es cavernoso, con canales entre 60  $\mu\text{m}$  y 2.4 mm de diámetro. El color en vida va de gris oscuro casi negro a ocre en la parte superior aclarándose hacia la base. Preservada conserva su color (Lámina 2.46. B).

**Estructura esquelética.** La membrana ectosómica está sostenida por fibras delgadas que proceden del coanosoma. El coanosoma presenta una reticulación poligonal de fibras primarias y secundarias sin médula. Las fibras primarias tienen un diámetro comprendido entre 40 y 100  $\mu\text{m}$ , y forman mallas con abertura de 580 a 1100  $\mu\text{m}$ . Presentan generalmente inclusiones como espículas foráneas y granos de arena. Dentro de ellas se forma una reticulación secundaria de fibras sin material foráneo dentro de las fibras, de 15 a 40  $\mu\text{m}$  de diámetro, los cuales forman mallas de 70 a 310  $\mu\text{m}$  de abertura.

**Distribución y autoecología.** La especie se distribuye en el océano Índico (Localidad tipo), Australia, Indo Pacífico oeste, Japón, Mar Rojo y el Caribe (Cook & Bergquist 2002) y en el Pacífico mexicano (Green & Gómez 1986). En el golfo de California se distribuye desde Cabo Haro en Guaymas (Sonora), hasta playa Muertos en Sayulita (Nayarit) (Fig. 2.45.). La especie se encuentra adherida a sustratos duros, generalmente rocas, aunque también se ha encontrado sobre restos de coral, conchas de bivalvos, tubos de poliquetos o estructuras artificiales. Presenta una distribución batimétrica de 3 a 27 m.



**Fig. 2.45.** Distribución de *Hyatella intestinalis* (Lamarck, 1814) en el golfo de California (●= registros del presente estudio; ○= citas de otros autores).

Orden **Dendroceratida** Minchin, 1900.

**Diagnosis.** Demospongiae con un esqueleto formado por fibras, el cual se eleva desde placas basales separadas entre si, adoptando una disposición dendrítica o anastomosada. En la forma anastomosada, no hay una clara distinción entre el tamaño de las fibras primarias y secundarias. Las fibras siempre contienen una medula laminada, generalmente muy gruesa y en algunos géneros, elementos celulares son incorporados en la corteza, y en menor grado en la médula. El esqueleto principal puede estar complementado por espículas de fibra. Las cámaras de coanocitos son eurifilas. Las células del mesohilo generalmente incluyen células secretoras, aunque su presencia no ha sido verificada en todos los géneros. El volumen de la matriz es bajo con respecto al volumen de las cámaras y los canales. La matriz endosómica solo es débilmente infiltrada por colágeno. Esto, junto con el tipo de esqueleto hace que las esponjas sean suaves y frágiles. La médula en las fibras es muy diferente a la corteza y en estructura es más cercana al orden Verongida. Es común encontrar pigmentos oscuros dentro de las fibras, los cuales contrastan con la pigmentación de la matriz, siendo esta uniforme por toda la esponja. Las larvas son grandes, de tipo parenquímula, con estructura compleja, histología diferenciada y al final un grupo de largos cilios. Bioquímicamente, los miembros de este grupo se caracterizan por un contenido moderado de esterol, junto con terpenos, los cuales siempre son diterpenos (Bergquist & Cook 2002a).

Familia **Darwinellidae** Merejkowsky, 1879.

**Diagnosis.** Dendroceratida con un esqueleto dendrítico las cuales se elevan desde una placa basal adherida al sustrato. Las fibras tienen una corteza laminada que rodea la región de la medula central. El género *Darwinella* está complementado por espículas de espongina, las cuales son independientes del mismo. La mayoría de las especies son incrustantes, pero también existen formas masivas y erguidas (Bergquist & Cook 2002a).

Género *Aplysilla* Schulze, 1878.

**Diagnosis.** Darwinellidae siempre de forma incrustante, con un esqueleto compuesto solo de fibras, las cuales están libres de detritus y generalmente están ramificadas. En algunas especies, las ramificaciones son frecuentes (Bergquist & Cook 2002a).

*Aplysilla sulphurea* Schulze, 1879.

Fig. 2.46.

**Sinonimia.**

*Aplysilla sulphurea* Schulze, 1879: 404.

*Aplysina incrustans* Carter, 1876: 230.

**Material examinado.**

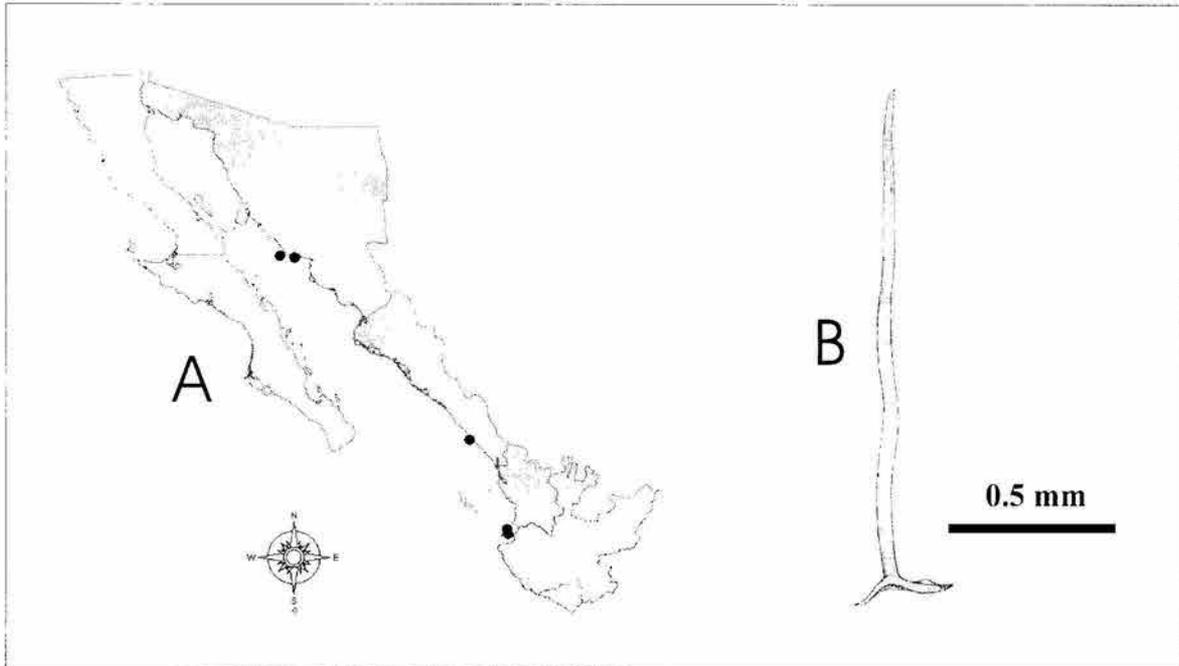
110-LEB-ICML-UNAM, Marina del Cid (estero del Sábalo, Mazatlán, Sinaloa), 23°10'89"N, 106°25'44"W, profundidad 2 m, 27/11/99. LEB-ICML-UNAM-271, isla San Pedro Nolasco (Guaymas, Sonora), 27°57'24"N, 111°22'34"W, profundidad 15 m, 05/11/00. LEB-ICML-UNAM-288, isla León Echado (Guaymas, Sonora), 27°55'34"N, 110°57'12"W, profundidad 17 m, 06/11/00. LEB-ICML-UNAM-583, Tecuchitán, 20 43'54"N, 105 24'44"W, profundidad 10 m, 05/10/02. LEB-ICML-UNAM-943, isla Hermano Sur (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'16"N, 106°25'11"W, profundidad 8 m, 24/10/03. LEB-ICML-UNAM-644, Playa Muertos (Sayulita, Nayarit), 20° 52'29"N, 105 26'72"W, profundidad 4 m, 9/10/02.

**Descripción.** Esponja incrustante 0.26 a 1 µm de espesor, que crece sobre pequeñas superficies de 1.5 x 1, a 3.5 x 2.5 cm. La superficie a simple vista es conulosa. Los cónulos miden de 150 a 700 µm de alto, y están separados entre sí de 0.25 a 1.5 mm. Generalmente la parte terminal de las fibras esqueléticas sobresalen de los cónulos entre 0.1 y 0.5 mm. En la superficie también se pueden encontrar los ostiolos, los cuales miden de 49.8 a 132.8 µm. Los ósculos son escasos, generalmente tienen forma redondeada u ovalada, y miden alrededor de 300 µm de diámetro. La textura es suave. La consistencia es carnosa (coanosoma), ligeramente compresible y elástica. El ectosoma es resistente, pero se desprende fácilmente del coanosoma al extraer la

fibra. En vida presenta un color amarillo naranja, y preservada se torna púrpura.

**Estructura esquelética.** Está constituido por fibras de espongina, en disposición dendrítica (Fig. 2.46. B), que ascienden desde el sustrato hasta la superficie sin conexión entre ellas. Las fibras pueden ser simples o también pueden dividirse en la zona terminal. Las fibras no presentan inclusiones, y están provistas de una médula con una estriación convexa dirigida hacia la zona apical y una corteza estratificada. Estas presentan una altura comprendida entre 1 y 1.5 mm, y el diámetro varía desde 20 a 30  $\mu\text{m}$  hacia la punta, hasta 55 a 60  $\mu\text{m}$  en la base. Las fibras se fijan al sustrato por medio de una placa basal, la cual presenta un diámetro comprendido entre 245 y 300  $\mu\text{m}$ .

**Distribución y autoecología.** Es una especie cosmopolita (Vacelet 1959). En el golfo de California se distribuye desde la isla San Pedro Nolasco (Sonora), hasta bahía de Banderas (Nayarit) (Fig. 2.46. A). Presenta una distribución batimétrica entre 2 y 17 m de profundidad, y siempre se ha encontrado sobre un sustrato rocoso. También ha sido citada entre 1 y 110 m de profundidad (Boury-Esnault & Van Beveren 1982), sobre sustratos rocosos (Carballo et al. 1994) o en fondos de arena y cascajo (Topsent 1904). Una de sus principales características es el color, el cual es amarillo en vida y púrpura cuando está preservada (de Laubenfels 1950).



**Fig. 2.46.** *Aplysilla sulphurea* Schulze, 1878. A. Distribución en el golfo de California (●= registros del presente estudio); B. Fibra.

***Aplysilla glacialis* (Merejkowsky, 1878).**

Fig. 2.47.; Lámina 2.46. D

**Sinonimia.**

*Simplicella glacialis* Merejkowsky, 1878: 259.

*Aplysilla glacialis*.- Thiele, 1905: 489; de Laubenfels, 1932: 125, Fig. 78.

**Material examinado.**

LEB-ICML-UNAM-93, isla Isabel 1 (Nayarit), 21°50'33"N, 105°53'10"W, profundidad 1 m, 20/11/99.  
 LEB-ICML-UNAM-327, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad, 6 m, 26/01/00.  
 LEB-ICML-UNAM-942, isla Hermano Sur (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'16"N, 106°25'11"W, profundidad 8 m, 24/10/03.  
 LEB-ICML-UNAM-988, isla Cardones (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'05"N, 106°24'07"W, profundidad 6 m, 26/11/03.  
 LEB-ICML-UNAM-825, antiguo Corral del Risco (Punta Mita

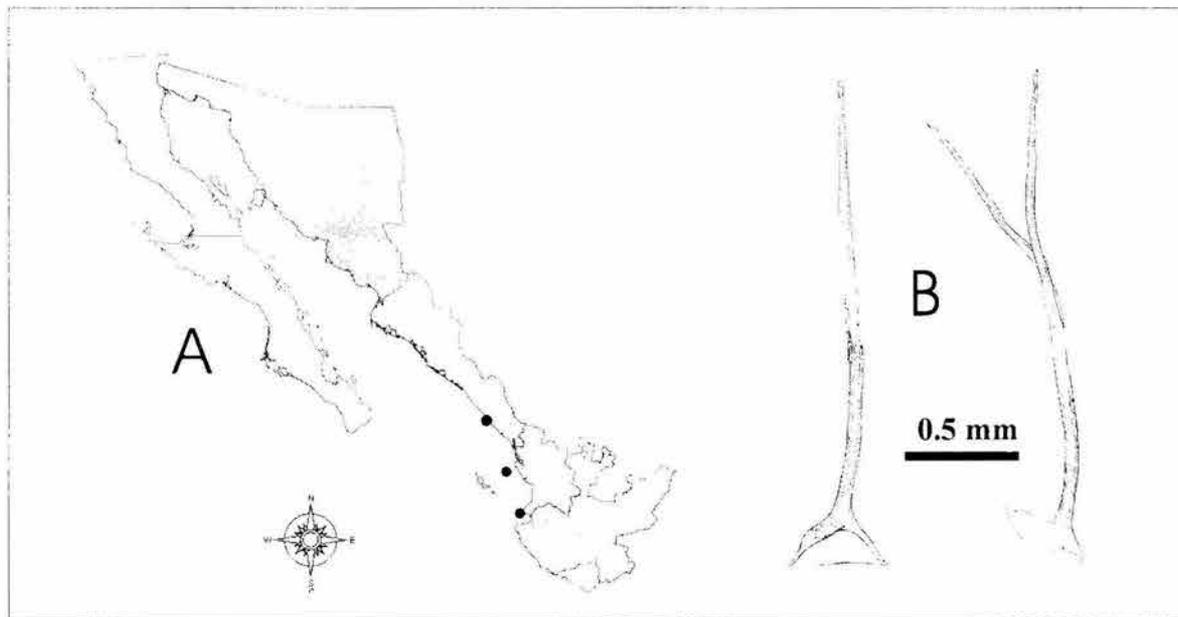
Nayarit), 20°46'20"N, 105°32'49"W, profundidad 2 m, 11/06/03.

**Descripción.** Esponja incrustante de 0.75 a 1.8 mm de espesor, que se extiende por una superficie máxima de 2 x 1.5 cm. La superficie es conulosa con una textura suave. Los cónulos se elevan de la superficie entre 0.25 y 0.75 mm de alto y están separados uno de otro entre 0.2 y 1 mm. Generalmente las fibras sobresalen de los cónulos entre 0.1 y 1.2 mm. Presenta espacios subectosómicos de 120 a 500 µm de diámetro. No se encontraron ósculos. El coanosoma engloba material foráneo (granos de arena y espículas). El color en vida es rosa (Lámina 2.46. D), preservada es pardo muy claro.

**Estructura esquelética.** Está formado por fibras de espongina dendríticas (Fig. 2.47. B) que ascienden desde el sustrato a la superficie sin interconectarse entre si. Las fibras pueden ser simples o dividirse en la zona media o terminal de la fibra. Tienen una longitud entre 0.28 y 3 mm, cerca de la base es más gruesa, con un diámetro de 70 a 150 µm y hacia la parte superior es más delgada, de 25 a 84 µm de diámetro. Las fibras están provistas de una médula, con una estriación convexa dirigida hacia la zona apical y una corteza estratificada. Presentan una placa basal por la cual están unidas al sustrato, con diámetro entre 300 y 630 µm.

**Distribución y autoecología.** La especie ha sido citada en océano Ártico (Merejkowsky 1878). En la cota del Pacífico este se conoce desde el sur cerca de Chile (Thiele 1905), hasta el norte en la costa de California (de Laubenfels 1932). También ha sido citada en el Pacífico oeste: Australia (Lendenfeld 1889); en el Atlántico: Archipiélago de las Bermudas (de Laubenfels 1950), en el Caribe colombiano (Zea 1987). En el golfo de California ha sido encontrada desde Mazatlán (Sinaloa) hasta Punta Mita (Nayarit) (Fig. 2.47. A) Es una especie poco común, que aparece generalmente sobre rocas o conchas de gasterópodos, y en lugares de sombra. Este registro constituye la primer cita de esta especie en el Pacífico

mexicano.



**Fig. 2.47.** *Aplysilla glacialis* Merejkowsky, 1878. A. Distribución en el golfo de California (●= registros del presente estudio); B. Fibras.

Género *Chelonaplysilla* de Laubenfels, 1948.

**Diagnosis.** Darwinellidae que tiene una corteza separable, reforzada por una reticulación de granos de arena sostenida por haces de colágeno. La estructura de la fibra es como la de *Aplysilla*, pero en las especies que son erguidas, las fibras pueden ser simples y bifurcadas, e incluso ramificadas (Bergquist & Cook 2002a).

*Chelonaplysilla violacea* Lendenfeld, 1883.

Fig. 2.48.; Lámina 2.46. G

**Sinonimias.**

*Aplysilla violacea*, Lendenfeld, 1883: 237; de Laubenfels, 1948: 165.

*Chelonaplysilla violacea*.- Gómez et al., 2001: 234, Fig. 7.

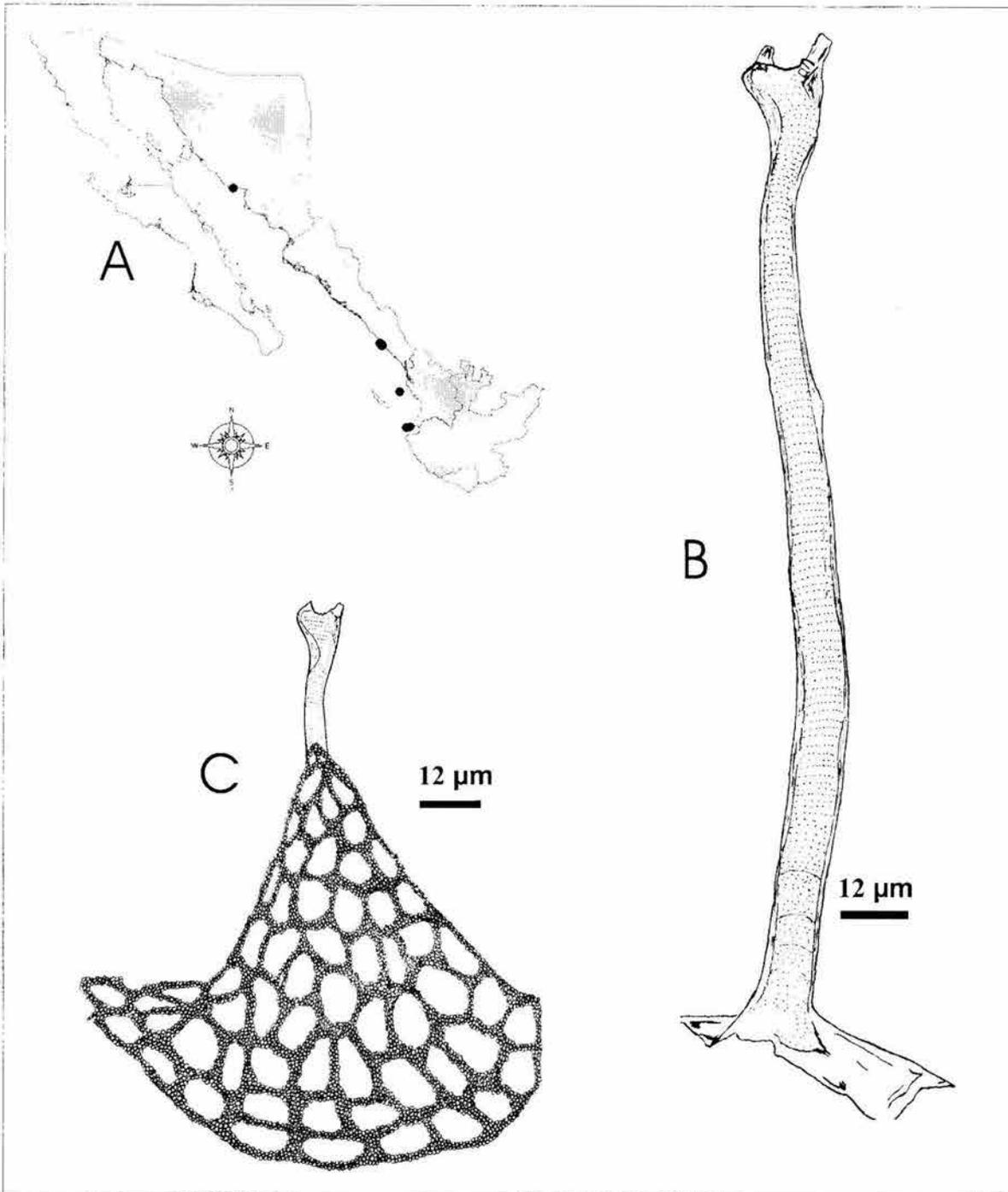
**Material xaminado.**

LEB-ICML-UNAM-98, isla Isabel 1 (Nayarit), 21° 46' 35" N 105° 51' 42" W, 20 m 21/11/99, sobre coral muerto. LEB-ICML-UNAM-358, Ensenada de Baco-chibampo (Guaymas, Sonora), 27° 54' 37" N, 110° 57' 12" W, 06/11/2000, profundidad 5 m, sobre concha de bivalvo. LEB-ICML-UNAM-382, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, 17/10/01, profundidad 5 m, sobre rocas. LEB-ICML-UNAM-438, isla Pájaros 1 (Mazatlán, Sinaloa), isla Pájaros 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°15'29"N, 106°28'25"W, profundidad 5 m, 15/02/02, sobre rocas. LEB-ICML-UNAM-530, antiguo muelle de atraque (estero de Urías, Mazatlán, Sinaloa), 23°11'57"N, 106°25'15"W, profundidad 1.5 m, 23/04/02, sobre conchas de gasterópodo. LEB-ICML-UNAM-801, isla Redonda (Marietas, Nayarit), 20°42'04"N, 105°33'89"W, 10/06/03, profundidad 16 m, sobre rocas. LEB-ICML-UNAM-569, El Morro (Punta Mita Nayarit), 20°40'23"N, 106°40'54"W, profundidad 10 m, 04/10/02, sobre rocas. LEB-ICML-UNAM-951, isla Hermano Sur (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'16.2"N, 106°25'11.5"W, profundidad 8 m, 24/10/03, sobre rocas. LEB-ICML-UNAM-989, isla Cardones (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'05"N, 106°24'07"W, profundidad 6 m, 26/11/03, sobre rocas. LEB-ICML-UNAM-1000, isla Chivos (Mazatlán, Sinaloa), 23°10'40."N, 106°24'48.2"W, profundidad 6 m, 26/11/03, sobre rocas. LEB-ICML-UNAM-932, isla Hermano Norte (Mazatlán, Sinaloa), 23°10'59"N, 106°26'24.1"W, profundidad 6 m, 22/10/03, sobre rocas.

**Descripción.** Esponja incrustante, de 0.3 a 1.5  $\mu\text{m}$  de grosor, que se extiende sobre superficies desde 0.9 X 1.2 cm, hasta 5 x 5 cm. La superficie es conulosa, y los cónulos se elevan de la superficie entre 0.6 y 1.5 mm de alto. Estos están separados uno de otro entre 0.8 y 2.3 mm, y generalmente las fibras sobresalen de los cónulos entre 0.5 y 0.8 mm. El ectosoma está reforzado por una reticulación de granos de arena y fragmentos de espículas, formando mallas circulares o semicirculares de 1 a 4  $\mu\text{m}$  de diámetro, las cuales son visibles a simple vista (Fig. 2.48. C). La consistencia es blanda y se desmenuza fácilmente. En vida presenta un color violeta (Lámina 2.46. G), el cual se mantiene preservada en alcohol.

**Estructura esquelética.** El esqueleto está formado por fibras dendríticas (Fig. 2.48. B) de espongina sin conexión entre ellas, las cuales son simples o se dividen al final de la fibra. Las fibras están provistas de una médula con estrías convexas hacia la zona apical y una corteza estratificada. Estas se elevan desde el sustrato hasta la superficie con una longitud entre 1.4 y 1.7 mm. El diámetro se reduce desde el extremo distal (40-60  $\mu\text{m}$ ), hasta la base (80  $\mu\text{m}$ ). Se unen al sustrato por una placa basal de 275 a 400  $\mu\text{m}$  de diámetro.

**Distribución y autoecología.** La especie ha sido registrada en islas de Hawai, Oahu (Bergquist 1967). Australia (Lendenfeld 1883, 1889, de Laubenfels 1948). Nueva Zelanda (Bergquist 1996). Pacífico mexicano (Gómez et al. 2002). El en golfo de California se distribuye desde Guaymas (Sonora) hasta la bahía de Banderas (Nayarit) (Fig. 2.48. A). Los ejemplares han sido encontrados siempre sobre sustratos duros tales como rocas, conchas de gasterópodos y coral, con una distribución batimétrica entre 1.5 y 20 m.



**Fig. 2.48.** *Chelonaplysilla violacea* Lendenfeld, 1883. A. Distribución de en el golfo de California (●= registros del presente estudio); B. Fibra; C. Reticulación ectosómica formada a partir de granos de arena.

### Orden **Verongida** Bergquist, 1978.

**Diagnosis.** Demospongia con un esqueleto anastomosado, formado por fibras de espongina formado por mallas poligonales sin distinción entre fibras primarias ascendentes y secundarias. Las fibras pueden estar dispuestas en un simple plano a lo largo de la esponja y laminada cerca de la superficie. Las fibras está formadas típicamente por una corteza laminar concéntrica, la cual rodea una medula material fibrilar de fino. En algunos géneros tanto la corteza como la medula pueden estar reducidos. Las espículas de fibra, están separadas del esqueleto principal y generalmente están formadas solo por una corteza. El límite entre la corteza y la médula está bien diferenciado, aunque cuando las fibras se secan parecen estar huecas. En una familia los elementos celulares (espongocites degenerativos) se incorporan en las fibras. Muy rara vez, las fibras contienen detritus foráneo. Las cámaras de coanocitos son diplodales o eurifilas. El ectosoma está formado por colágeno que generalmente está bien diferenciado por una aglomeración de células esferulosas. Las Verongida generalmente son homogéneas, deformables y carnosas, con una pigmentación amarillo sulfuro teñido con verde, el cual, al dañarse o al morir la esponja, se oxida rápidamente y cambia a un color marrón oscuro o púrpura oscuro, casi negro. Las formas varían desde tubulares altas a incrustantes muy delgadas. En el grupo, la reproducción es ovípara; pero se desconoce la estructura de la larva. El orden Verongida es extremadamente distintivo bioquímicamente. No tienen terpenos, pero presenta una fracción de lípido alta en esteroles, dentro del cual frecuentemente dominan nuevos esteroides aplystane. Tirosine, un derivado de compuestos bromatinados está presente en todos los géneros que han sido estudiados (Bergquist & Cook 2002b).

### Familia **Aplysinidae** Carter, 1875.

**Diagnosis.** Verongida con esqueleto anastomosado, el cual está formado por mallas poligonales desordenadas. Las fibras presentan una corteza y una medula que no contienen detritus foráneo. Las cámaras de coanocitos son diplodales, pequeñas y de

forma esférica, se encuentran agrupadas en una matriz densa de colágeno. Todas las especies cuando mueren o cuando están expuestas al aire presentan un color oxidado. La pigmentación es atribuida a las cianobacterias y se distribuye uniformemente a través de la esponja. Los metabolitos secundarios incluyen tyrosines derivados de bromatidos con una fuerte actividad antimicrobiana, estructuras similares y a menudo idénticas suceden en las Aplysinellidae y Druinellidae. Las esponjas son ovíparas y, mientras la expulsión de los gametos ha sido observada, las larvas no han sido descritas (Bergquist & Cook 2002b).

Género *Aplysina* Nardo, 1834.

**Diagnosis.** Aplysinidae que se caracteriza por poseer un solo tipo de fibras que poseen un componente medular grueso y que no presentan detritus foráneo. Las fibras forman un reticulación regular con mallas poligonales largas y una disposición superficial sin especialización (Bergquist & Cook 2002b).

*Aplysina gerardogreeni* Gómez & Bakus, 1992.

Fig. 2.49.; Lámina 2.46. A, C, E, F

**Sinonimia.**

*Aplysina gerardogreeni* Gómez & Bakus, 1992.

**Material examinado.**

LEB-ICML-UNAM-48, Cerritos (Mazatlán, Sinaloa), 23°18'27"N, 06°29'25"W, intermareal, 27/10/99.  
LEB-ICML-UNAM-57, isla Isabel 1 (Nayarit), 21°50'33"N, 105°53'10"W, profundidad 12 m, 20/11/99.  
LEB-ICML-UNAM-87, isla de la Peña (Guayabitos, Nayarit), 21°32' 53"N, 105°17'59"W, profundidad 14 m, 23/11/99.  
LEB-ICML-UNAM-270, isla San Pedro Nolasco (Guaymas, Sonora), 27°57'24"N, 111°22'34"W, profundidad 21 m, 05/11/00.  
LEB-ICML-UNAM-414, isla Pájaros 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°15'29"N, 106°28'25"W, profundidad 10 m, 18/10/01.  
LEB-ICML-UNAM-429, isla Pájaros 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23 °15'29"N, 106°28'25"W, profundidad 10 m, 15/02/02.  
LEB-ICML-UNAM-457, isla Redonda (Marietas, Nayarit), 20°42'04"N, 105°33'89"W, profundidad 10 m, 05/04/02.  
LEB-ICML-

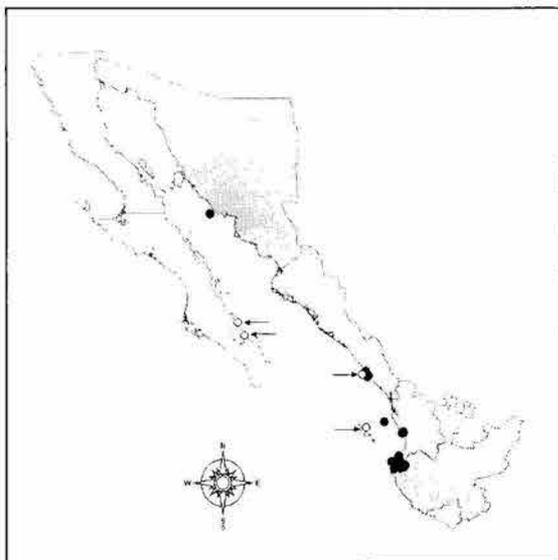
UNAM-600, Tecuchitán (bahía de Banderas, Nayarit), 20°43'54"N, 105°24'44"W, profundidad 10 m, 05/10/02. LEB-ICML-UNAM-744, El Morro (Punta Mita, Nayarit), 20°40'23"N, 106°40'54"W, profundidad 30 m, 04/10/02. LEB-ICML-UNAM-806, isla Redonda (Marietas, Nayarit), 20°42'04"N, 105°33'89"W, profundidad 12 m, 10/06/03. LEB-ICML-UNAM-944, isla Hermano Sur (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'16"N, 106°25'11"W, profundidad 8 m, 24/10/03. LEB-ICML-UNAM-908, isla Lobos 2 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'27"N, 106°28'01"W, profundidad 7 m, 03/10/03. LEB-ICML-UNAM-990, isla Cardones (Mazatlán, Sinaloa), 23°11'05"N, 106°24'07"W, profundidad 6 m, 26/11/03. LEB-ICML-UNAM-72, isla Piedras Blancas o Peña de La Virgen (San Blas-Nayarit), 21°31'05"N, 105°20'05"W, profundidad 5 m, 22/11/99. LEB-ICML-UNAM-455, isla Lobos 1 (Mazatlán, Sinaloa), 23°13'49"N, 106°27'43"W, profundidad 5 m, 18/07/01. LEB-ICML-UNAM-624, Conchas Chinas (puerto Vallarta, Jalisco), 20°35'16"N, 105°14'42"W, profundidad 5 m, 08/10/02. LEB-ICML-UNAM-628, Conchas Chinas (puerto Vallarta, Jalisco), 20°35'16"N, 105°14'42"W, profundidad 5 m, 08/10/02. LEB-ICML-UNAM-877, El Chimo (bahía de Banderas, Nayarit), 20°30'26"N, 105°23'32"W, profundidad 5 m, 08/06/03. LEB-ICML-UNAM-844, Majahuíta (Jalisco), 20°29'06"N, 105°35'03"W, profundidad 10 m, 08/06/03. LEB-ICML-UNAM-502, Los Arcos (Jalisco), 20°32'73"N, 105°18'47"W, profundidad 4 m, 08/04/02. LEB-ICML-UNAM-507, Playa Muertos (Sayulita, Nayarit), 20°52'29"N, 105°26'72"W, profundidad 4 m, 09/04/02. LEB-ICML-UNAM-512, Los Arcos (Jalisco), 20°32'73"N, 105°18'47"W, profundidad 3 m, 10/04/02. LEB-ICML-UNAM-351, Los Arcos (Jalisco), 20°32'73"N, 105°18'47"W, profundidad 2 m, 28/10/99. LEB-ICML-UNAM-410, Cerritos 2 (Mazatlán, Sinaloa) 23°18'51"N, 106°29'31"W, profundidad 2 m, 30/10/01. LEB-ICML-UNAM-793, Mismaloya (Jalisco), 20°31'56.22"N, 105°17'42"W, profundidad 4 m, 09/06/03. LEB-ICML-UNAM-636, Playa Muertos (Sayulita, Nayarit), 20°52'29"N, 105°26'72"W, profundidad 3 m, 09/10/02.

**Descripción.** Esponja con morfología variable desde incrustante lobulada de 0.5 a 1 cm de espesor y sobre una superficie de 4 X 3 cm, hasta incrustante-masiva con proyecciones osculares tubulares de 1 a 2.5 cm de alto y 1 cm de diámetro, que parten de una base de 1 a 3 cm de espesor. También son frecuentes los ejemplares masivos de 5 cm de alto con proyecciones osculares tubulares de 2.5 a 3.5 cm de alto y 1.5 cm de diámetro, con una base de 6 cm de diámetro, la cual se ensancha en la parte media hasta 11 cm de diámetro. La superficie es suave al tacto, lisa o con pequeños cónulos de 250 a 750 µm de alto, y está perforada por pequeños ostiolas de 40 a 150 µm. Los ósculos son de forma circular u ovalada con un diámetro menor a 1 mm en ejemplares pequeños y de 3 a 5 mm en los ejemplares mas grandes. La consistencia es firme y ligeramente compresible. El ectosoma es una dermis fácil de

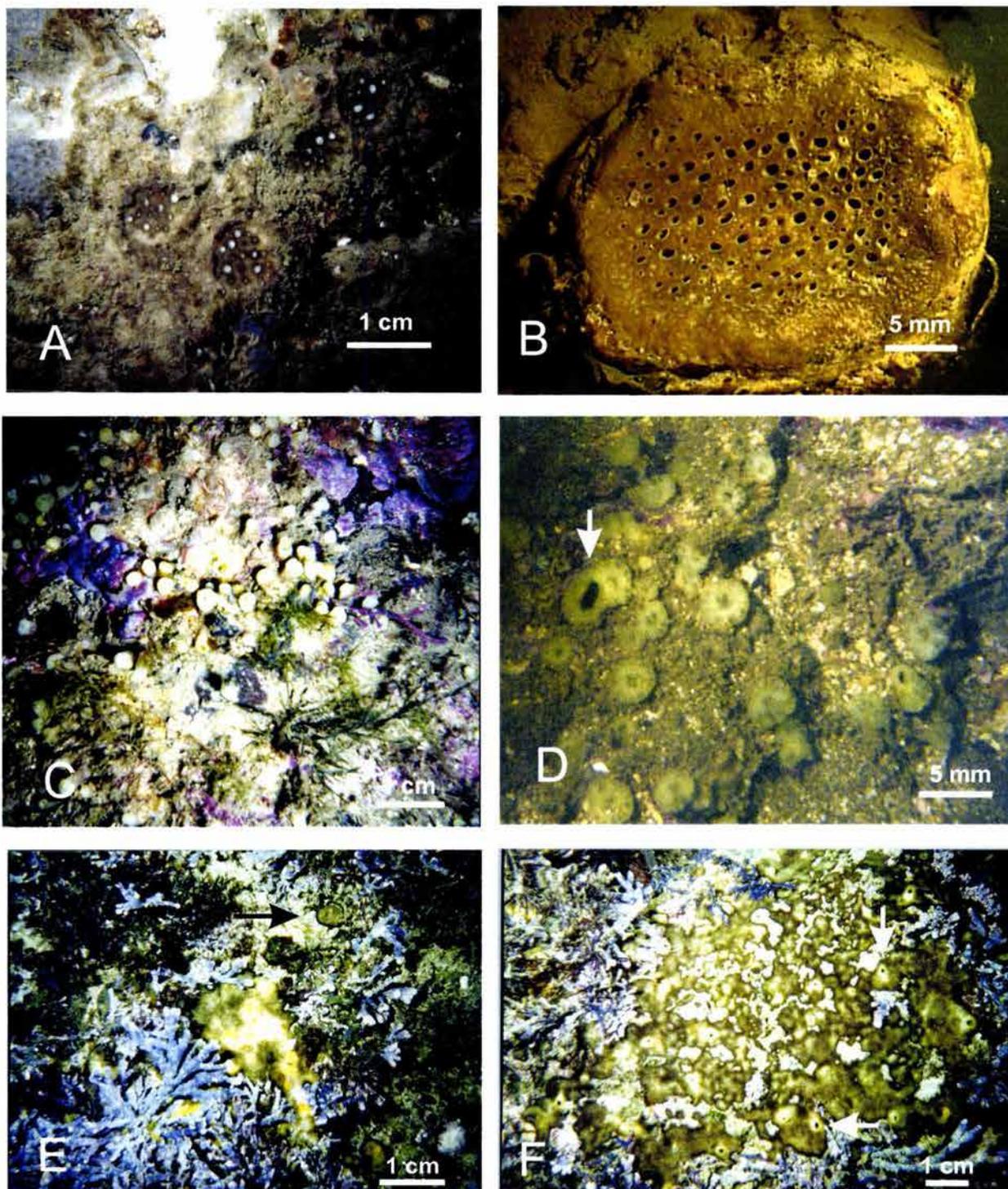
desprender. El coanosoma es cavernoso, con canales de 40 a 160  $\mu\text{m}$  diámetro. En vida es verde limón, amarillo mate y en algunas partes es ligeramente rosada o rojiza (Lámina 2.46. A, C, E, F) al contacto con el aire se oxida y toma un color oscuro, preservada es oscura y tiñe el alcohol.

**Estructura esquelética.** Está constituido por una sola clase de fibras, las cuales se disponen formando una retículo poligonal de fibras córneas de 1.1 a 1.9 mm de abertura. Las fibras son de color ámbar, de 60 a 150  $\mu\text{m}$  de diámetro, con una medula granulada que abarca entre el 76 y el 95% de la fibra. Cerca de la superficie las fibras generalmente se bifurcan y forman los cónulos, el extremo de la fibra termina en una punta redondeada.

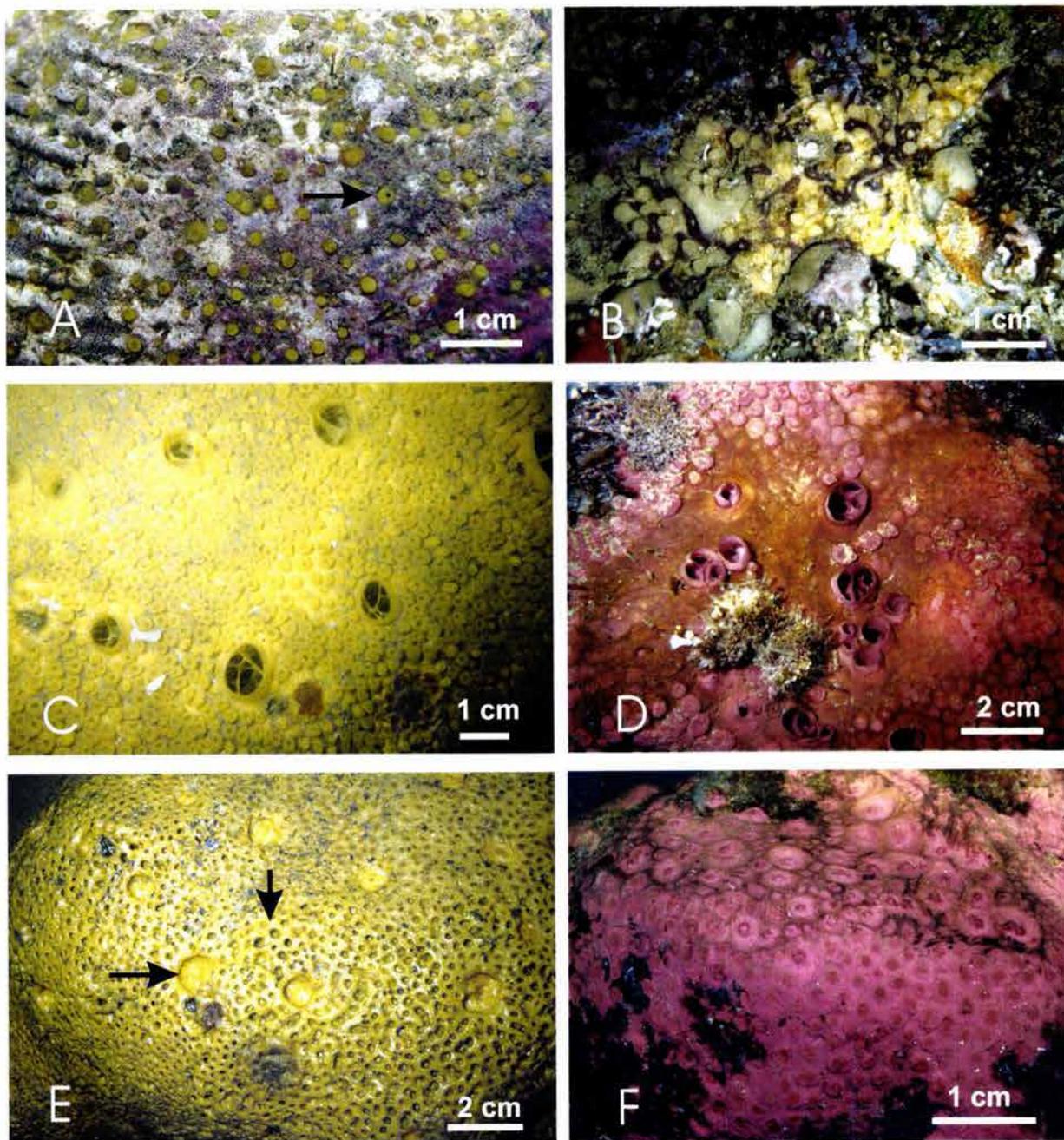
**Distribución y autoecología.** En el golfo de California se distribuye en la costa continental desde la isla San Pedro Nolasco (Sonora) hasta Mismaloya (Nayarit) y en la costa peninsular en Cerralvo y en la isla Espíritu Santo (Gómez & Bakus 1992) (Fig. 2.49.). La especie se fija sobre sustratos duros, tales como rocas, restos de coral o sustratos artificiales, con un intervalo de profundidad desde el intermareal hasta 30 m de profundidad.



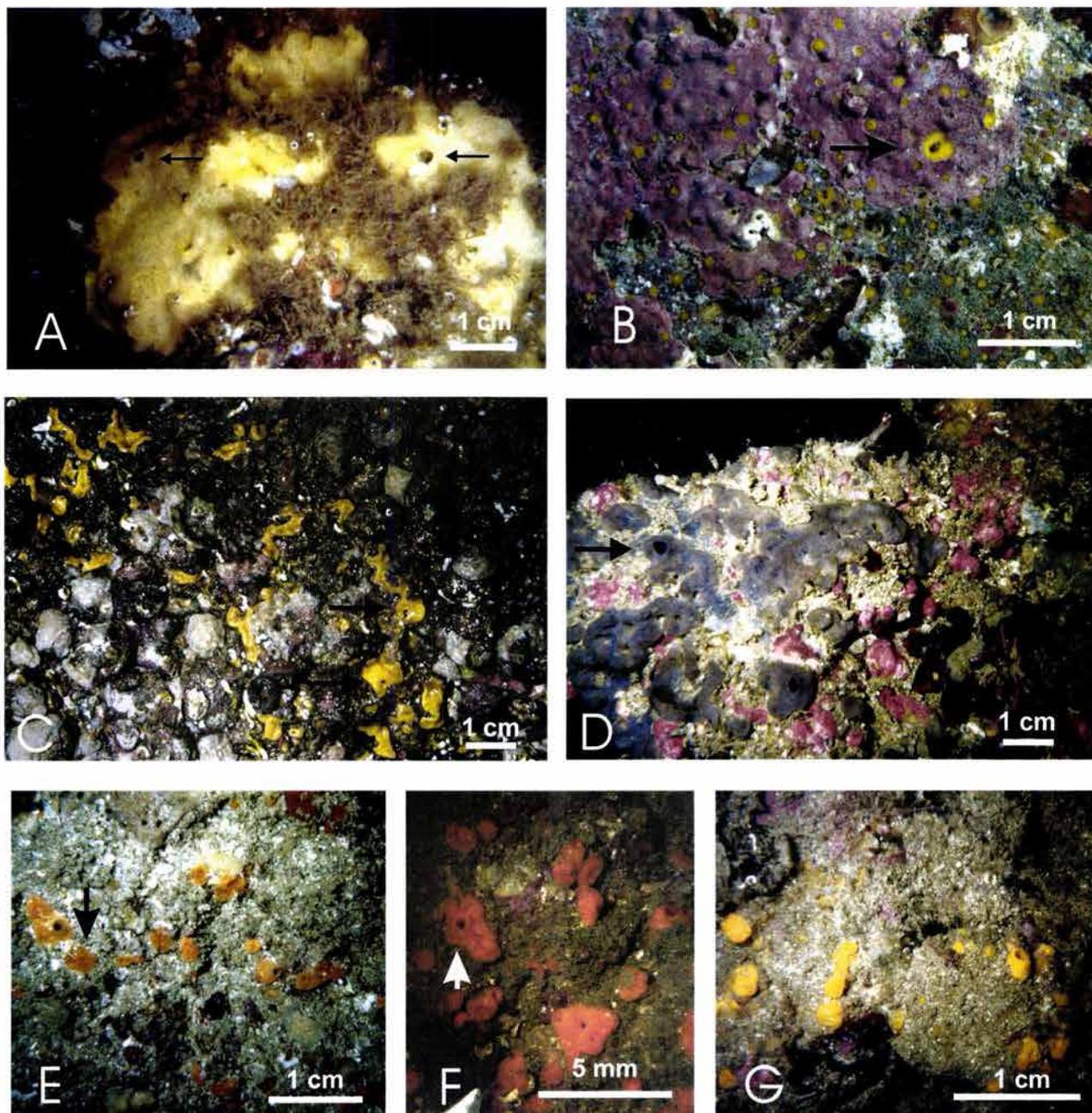
**Fig. 2.49.** Distribución de *Aplysina gerardogreeni* Gómez & Bakus, 1992 en el golfo de California (●= registros del presente estudio; ○= citas de otros autores).



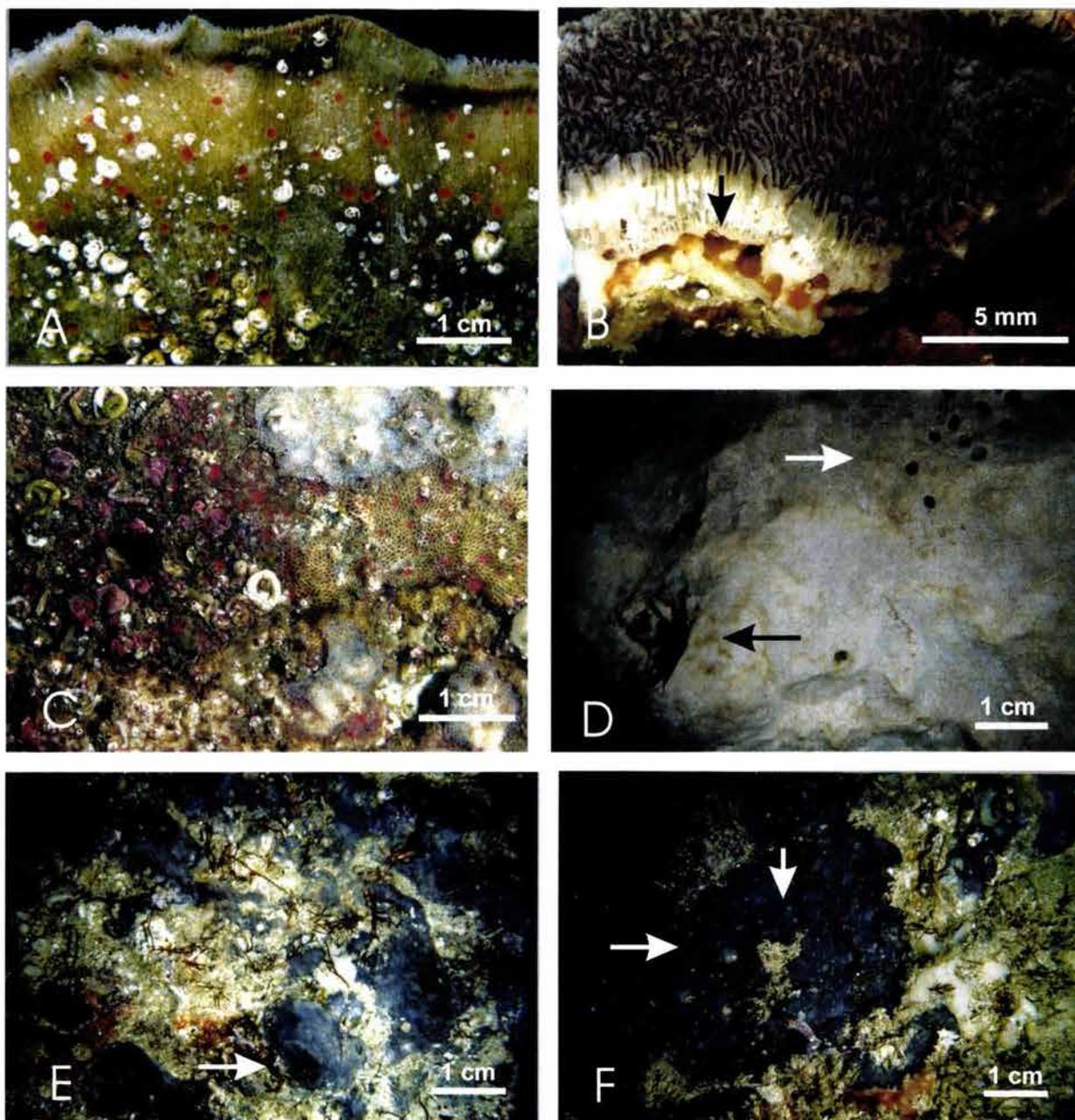
**Lamina 2.35.** A. *Geodia mesotriaena* Lendenfeld, 1910; B. *G. mesotriaena* detalle del área ocular ( ejemplar preservado); C. *Cliona papillae* Carballo, Cruz-Barraza y Gómez, 2004; D *C. papillae* la flecha muestra la fusión entre una papila ostiolífera y una papila oscular; E. *Cliona vallartense* Carballo, Cruz-Barraza y Gómez, 2004 la flecha indica una papila oscular; F. *C vallartense* las flechas señalan algunos ósculos.



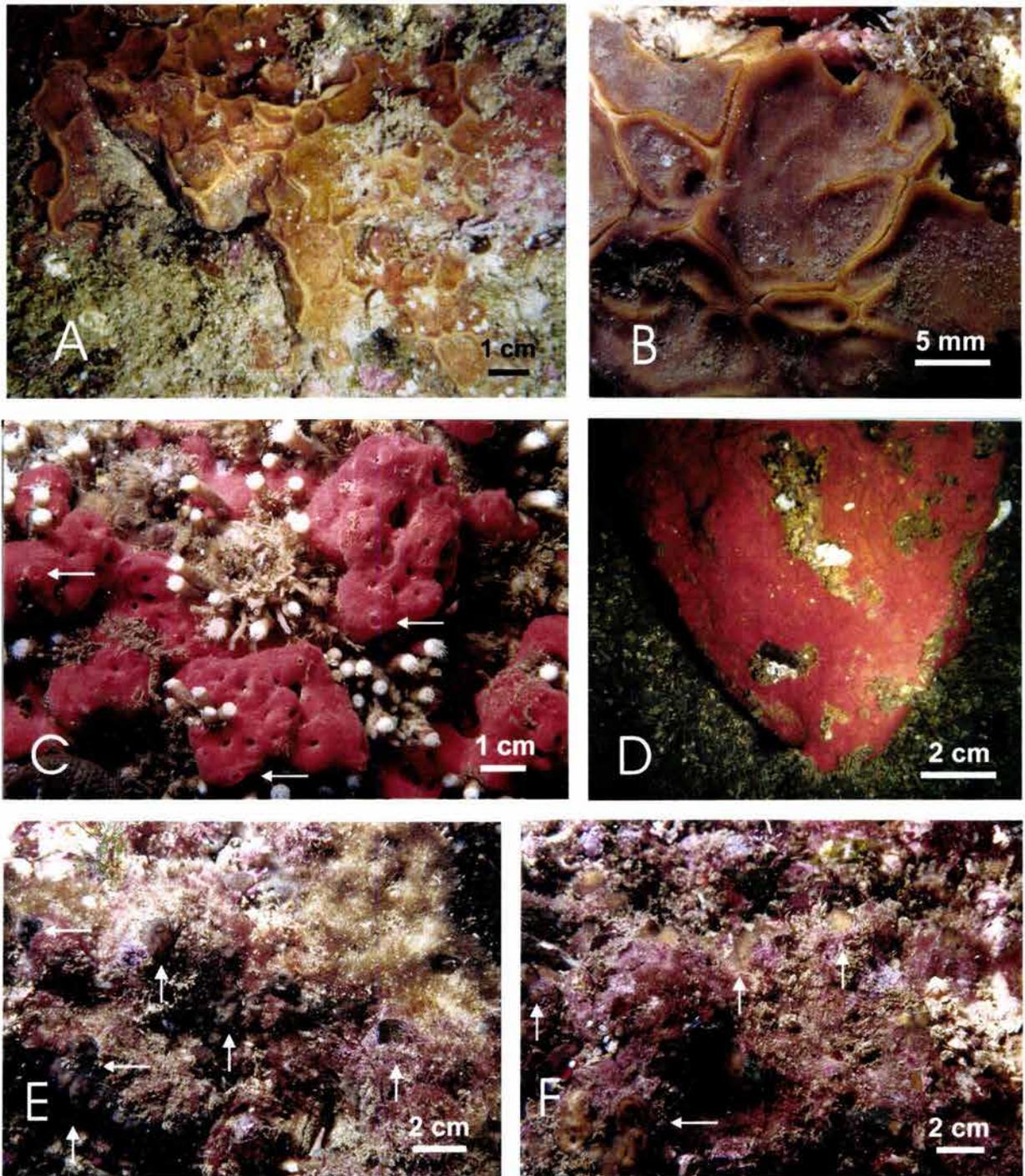
**Lámina 2.36.** *Cliona californiana* (de Laubenfels, 1935), morfología externa en diferentes fases de crecimiento. **A.** Ejemplar en fase alfa que perfora una concha de bivalvo. La flecha muestra la paila oscular; **B.** Ejemplar en fase beta que crece en las piedras y las algas calcáreas; **C,D.** Ejemplares masivos en fase gama; **E,F.** Ejemplares en fase gama fuera del agua. Las flechas muestran las papilas hundidas.



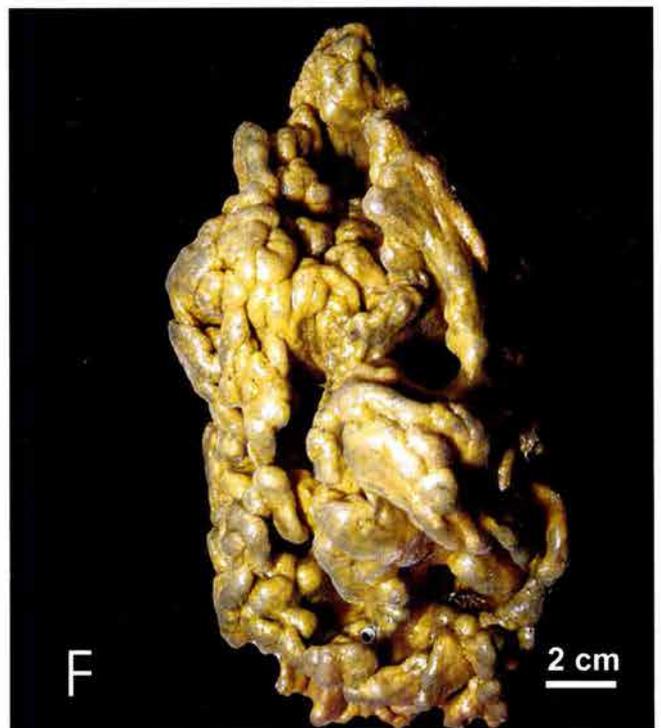
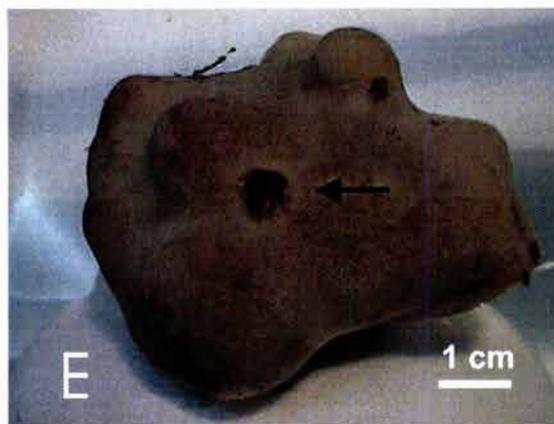
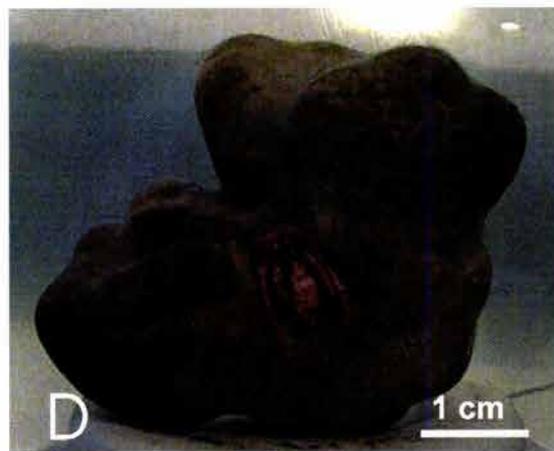
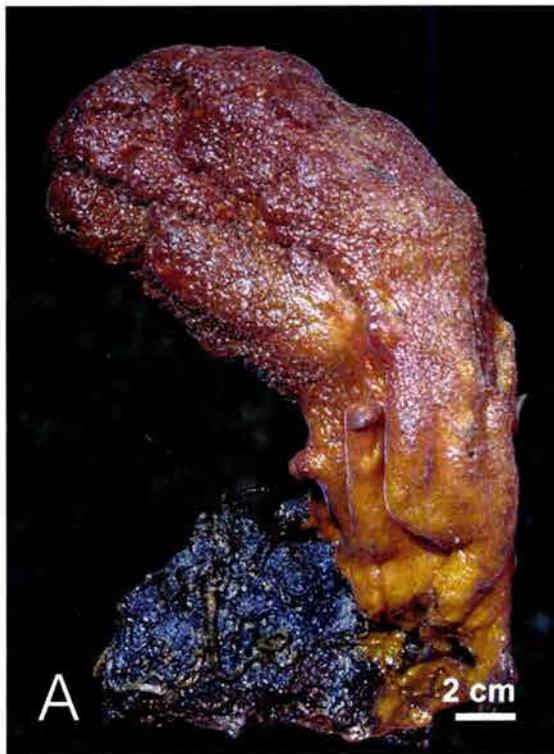
**Lámina 2.37.** **A.** *Cliona raromicrosclera* (Dickinson, 1945) las flechas señalan ósculos; **B.** *Cliona amplicavata* Rützler, 1974 la flecha señala un ósculo; **C.** *Cliona flavifodina* Rützler, 1974 ejemplar amarillo, las flechas señalan ósculos; **D.** *Cliona flavifodina* ejemplar púrpura castaño, las flechas señalan ósculo; **E-G.** *Cliona euryphylla* Topsent, 1887 ejemplares con distinta coloración. La fotografía "E" señala una papila ostiolífera. La fotografía "F" señala una papila oscular.



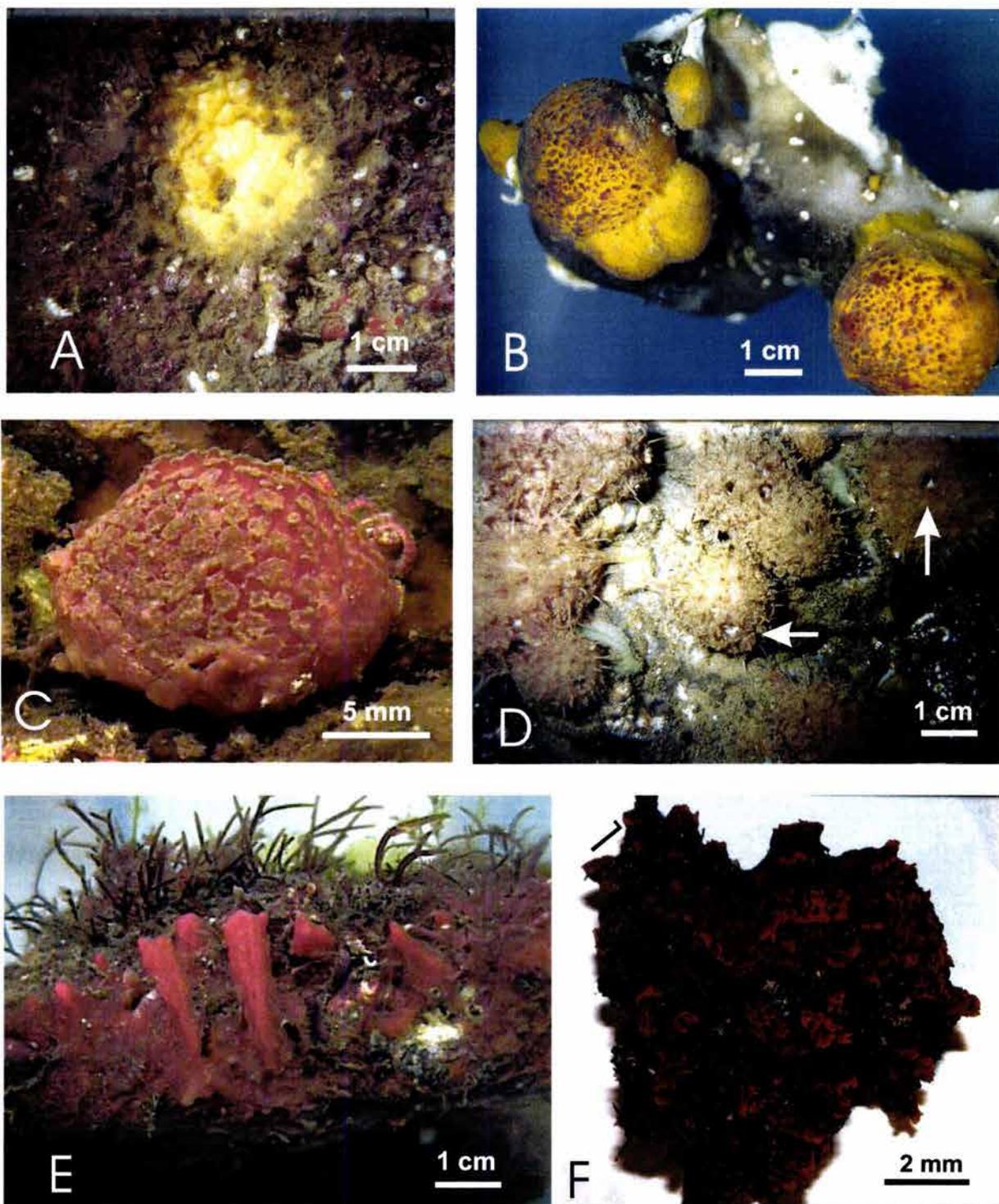
**Lámina 2.38.** **A.** *Cliona vermifera* Hancock, 1867 las papilas se observan en la parte inferior del coral *Pavona gigantea*; **B.** *Cliona vermifera* La flecha señala las cámaras formadas por la esponja en el interior del coral; **C.** *Pione mazatlanensis* (Hancock, 1867) diminutas papilas color rojo; **D.** *Spheciospongia ruetzleri* Carballo, Cruz-Barraza & Gómez, 2004 la flecha blanca señala un área de poros inhalantes. La flecha negra señala un ósculo; **E.** *Spheciospongia incrustans* Carballo, Cruz-Barraza & Gómez, 2004 la flecha indica una abertura oscular; **F.** *Spheciospongia incrustans* las flechas señalan poros inhalantes.



**Lámina 2.39.** A,B. *Placospongia carinata* Bowerbank, 1858; C,D. *Spirastrella decumbens* (Ridley, 1884) las flechas señalan las proyecciones osculares; E,F. *Aptos niger* Hoshino, 1981 ejemplares cubiertos por otros organismos, las flechas señalan las proyecciones osculares descubiertas.



**Lámina 2.40.** A-C,F. *Suberites aurantiaca* (Duchassaing & Michelotti, 1864) en diferentes colores y formas de crecimiento; D. *Suberites mineri* de Laubenfels, 1935 englobando una concha habitada por un cangrejo ermitaño (ejemplar preservado); E. *Suberites mineri* la flecha señala al ósculo (ejemplar preservado).



**Lámina 2.41.** A,B. *Tethya californiana* (de Laubenfels, 1932); C,D. *Tethya taboga* (de Laubenfels, 1936) las flechas señalan los ósculos; E. *Tedania* (*Tedania*) n. sp. ejemplar incrustante con poryecciones. F. *Tedania* (*Tedania*) n. sp. ejemplar masivo fuera del agua.

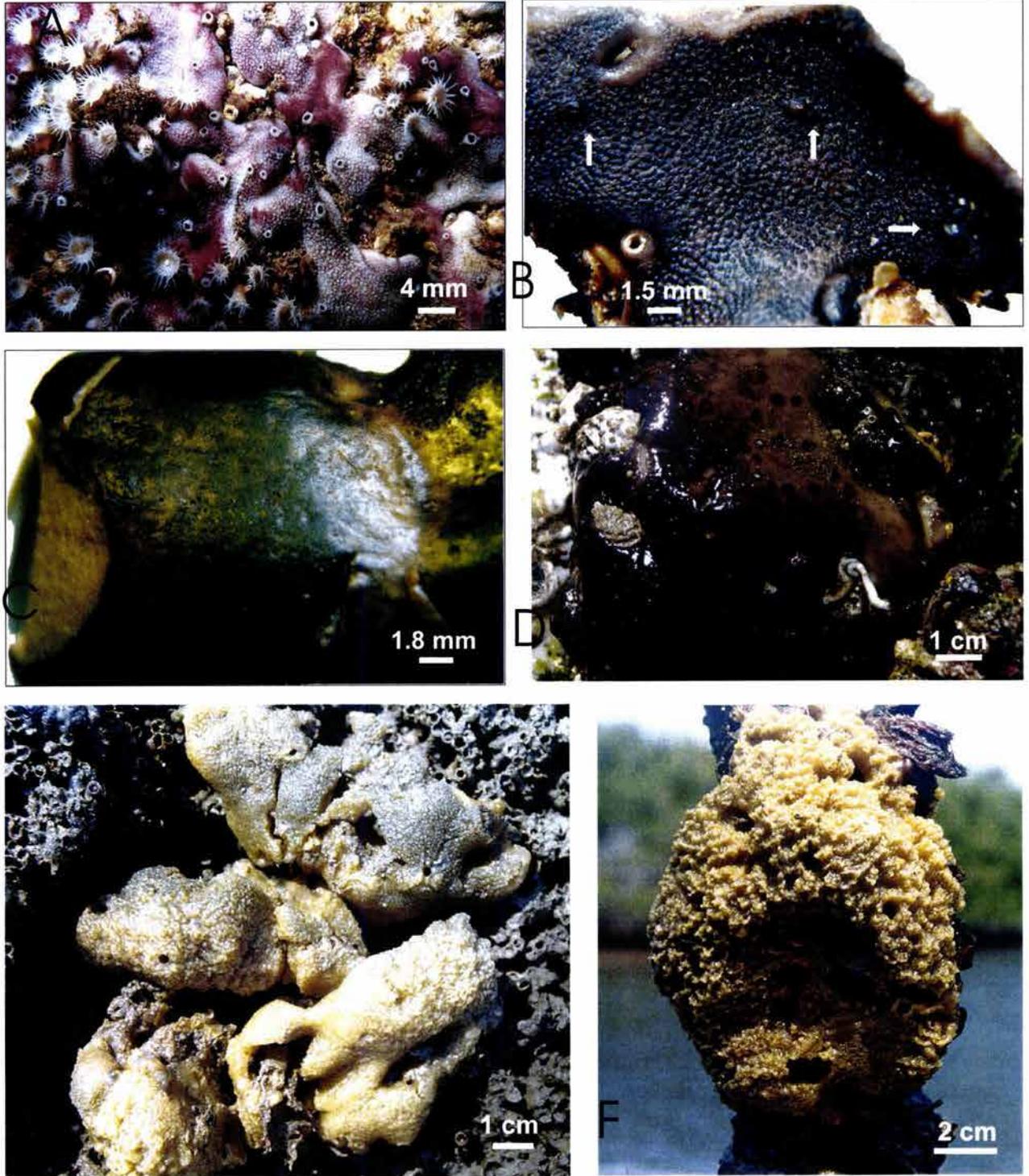
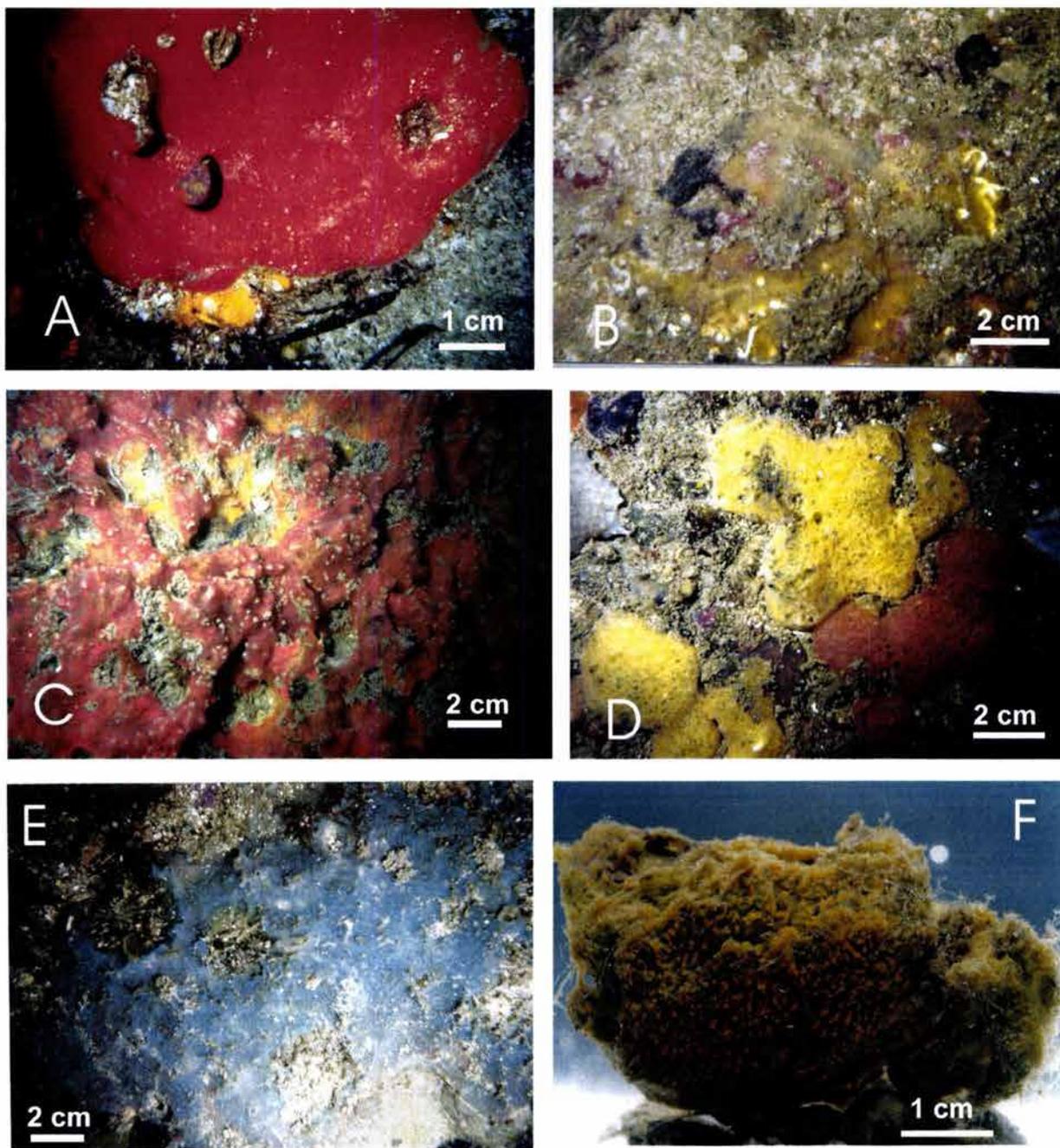


Lámina 2.42. A,B. *Chondrilla montanusa* Carballo et al., 2003 las flechas señalan ósculos; C. *Chondrilla pacifica* Carballo et al., 2003; D. *Chondrosia tenochca* Carballo et al., 2003; E,F. *Lissodendoryx (Lissodendoryx) isodictyalis* (Carter, 1882).



**Lámina 2.43.** A. *Acarnus erithacus* de Laubenfels, 1927; B. *Mycale* (*Aegogropila*) *adhaerens* (Lambe, 1894); C-E. *Mycale* (*Carmia*) *cecilia* de Laubenfels, 1936 ejemplares incrustantes de diversos colores; F. *Mycale* (*C.*) *cecilia* ejemplar de forma masiva.

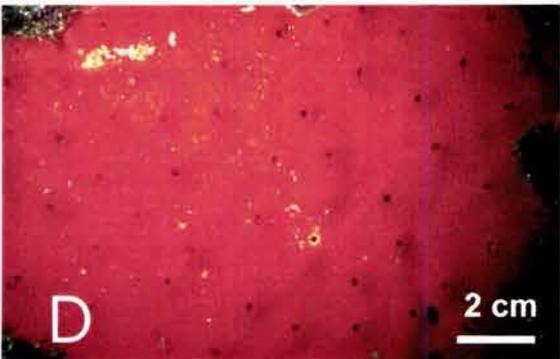
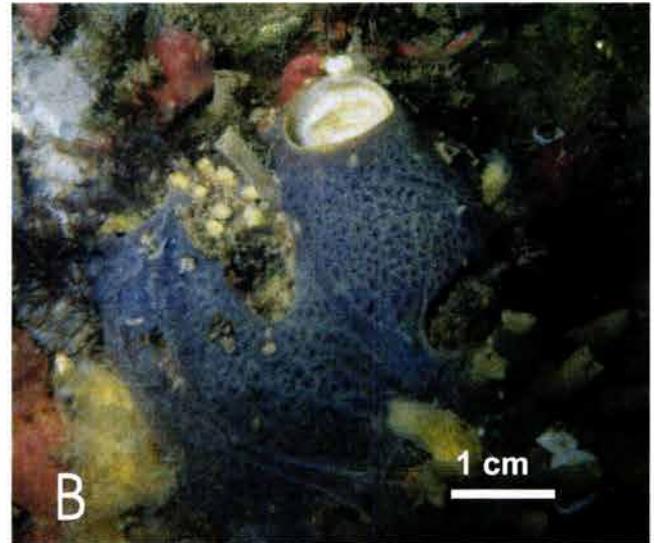
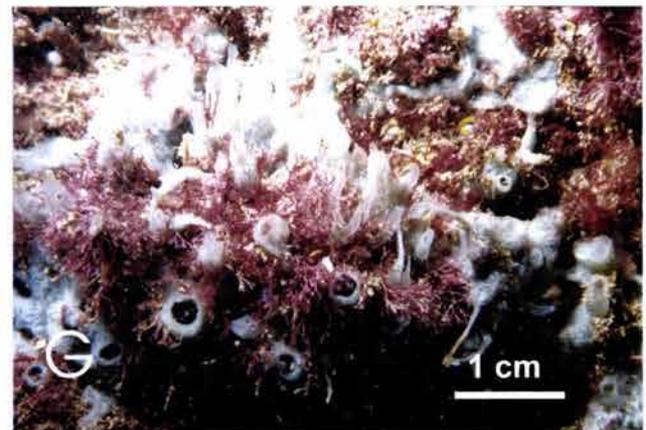
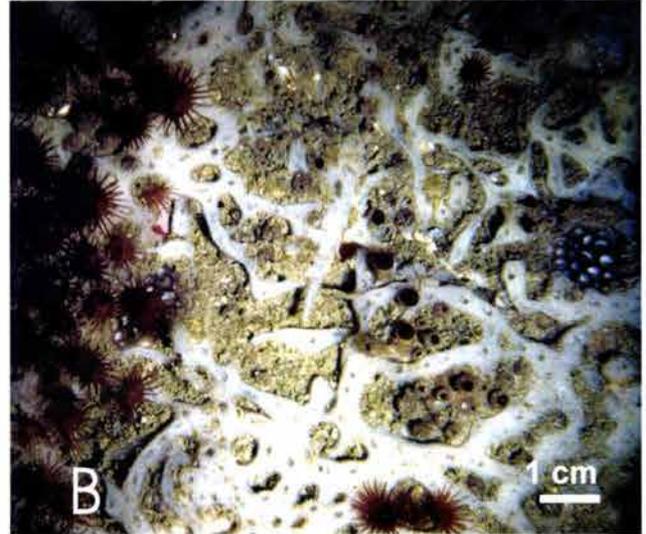
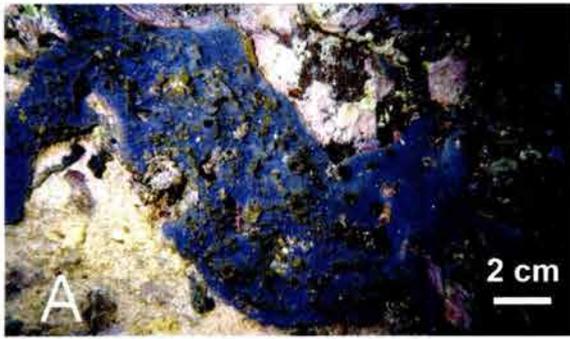
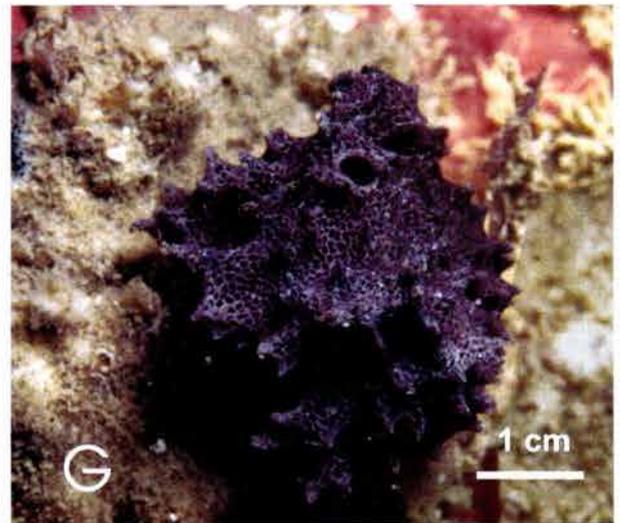
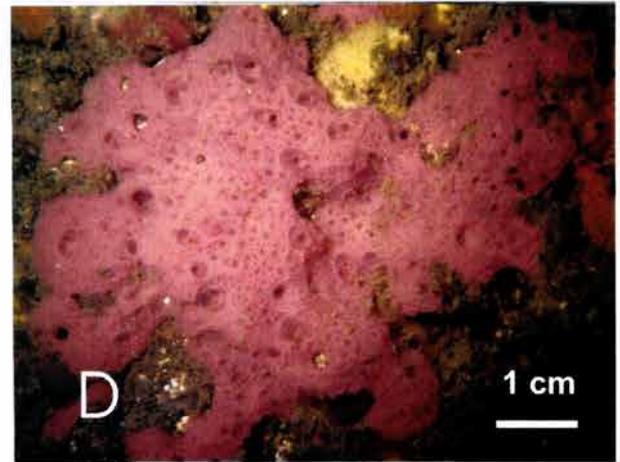
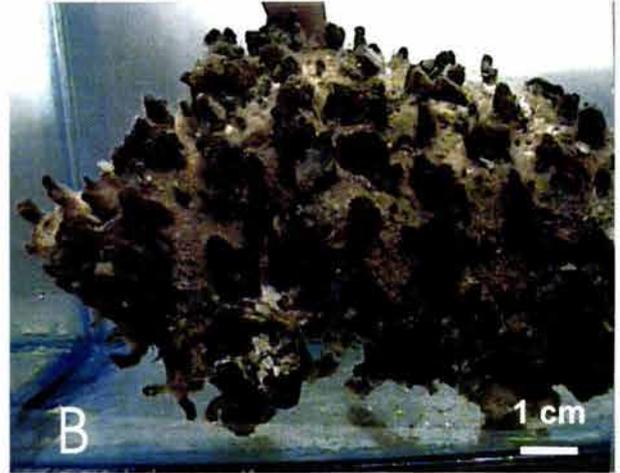
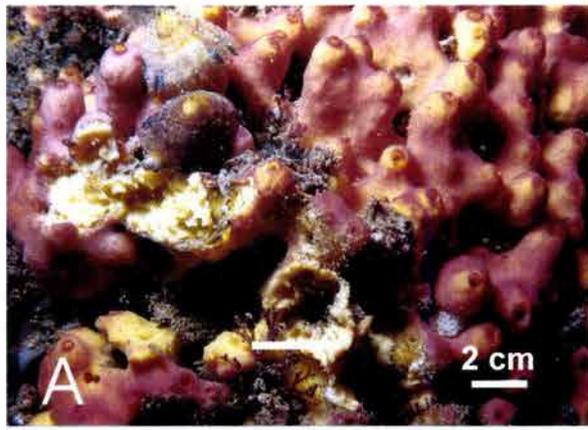


Lámina 2.44. A,B. *Mycale (Carmia) magnirhaphidifera* Van Soest, 1984; C,F. *Mycale (Zygomycale)* n sp.; D. *Pseudaxinella mexicana* (de Laubenfels, 1935); E. *Callyspongia californica* Dickinson, 1945.



**Lámina 2.45.** A,C. *Haliclona* (*Haliclona*) *turquoisia* de Laubenfels, 1954 ejemplares incrustantes de color azul en distinta tonalidad; B. *Haliclona* (*Reniera*) n. sp.; D. *Haliclona* (*H.*) *Turquoisia* ejemplar adherido a la parte superior de un cangrejo decorador; E-G. *Haliclona* (*Gellius*) *caerulea* (Hechtel, 1965).



Lamina 2. A,C,E-F. *Aplysina gerardogreeni* Gómez y Bakus, 1992; B. *Hyatella intestinalis* Lamarck, 1814 ejemplar preservado; D. *Aplysilla glacialis* (Merejkowsky, 1878); G. *Chelonaplysilla violacea* Lendenfeld, 1883.

## 7. DISCUSIÓN.

El nivel actual de conocimiento acerca del Phylum Porifera en México, y sobre todo en su litoral del Pacífico es todavía muy bajo, y podemos considerar que su estudio aun se encuentra en una etapa inicial (véase Gómez et al. 2002, Carballo et al. 2003, Carballo et al. 2004a).

Una de los factores más importantes que podrían justificar este bajo conocimiento, es el hecho de que se han realizado muy pocos trabajos de taxonomía de esponjas en el Pacífico mexicano. Si consideramos que Hancock describe las dos primeras especies de esponjas para el litoral del Pacífico mexicano en 1867, el número de trabajos publicados en casi 145 años (Hancock 1867, Carter 1882, (Wilson 1904, Lendenfeld 1910, de Laubenfels 1935, Dickinson 1945), es muy bajo. Además, muchos de estos trabajos presentan especies insuficientemente descritas que dificultan la correcta clasificación de las mismas considerando los nuevos criterios de clasificación.

Por otra parte, durante la época en la que se realizaron los trabajos más antiguos, estaba muy extendida la falsa idea sobre el supuesto "cosmopolitismo". En esponjas, muchas especies locales fueron identificadas como especies típicas de otras regiones distantes como el Mediterráneo debido a su similitud morfológica. En la actualidad, se sabe que la mayoría de las especies de esponjas tienen una distribución restringida, por lo que el aparente cosmopolitismo puede ser meramente una consecuencia de estudios taxonómicos inadecuados (Solé-Cava et al. 1991). Particularmente en México, fueron citadas muchas especies originalmente descritas en áreas lejanas como el Mediterráneo o el Atlántico este. Un ejemplo claro de esta situación es *Chondrilla nucula* Schmidt, 1862 (citada en el golfo de California por de Laubenfels 1953, Hofknecht 1978, Green & Gómez 1986); especie mediterránea considerada cosmopolita alrededor del mundo. Recientemente fueron estudiadas distintas poblaciones en el Caribe, Mediterráneo y Atlántico suroeste, de las cuales se han descrito 5 especies genéticamente distintas (Klautau 1999). Bajo estas circunstancias, recientemente fueron publicadas dos especies del género *Chondrilla* en la costa del Pacífico mexicano *C. montanusa* y *C. pacifica* Carballo et al. 2003, ambas descritas en el presente estudio (véase comentarios de las especies). Una situación semejante se presenta en otras



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

especies que habían sido descritas anteriormente y que han sido revisadas en el presente estudio; *Tedania nigrescens* Schmidt, 1862 del Mediterráneo (ahora *Tedania* (*Tedania*) n. sp.), *Tethya aurantia* (Pallas, 1766) del Mediterráneo (ahora *T. taboga*), *Cliona celata* del Mediterráneo (ahora *C. californiana* (de Laubenfels, 193).

Otra razón que puede explicar el bajo conocimiento del grupo, es que anteriormente no se contaba con las herramientas adecuadas, por lo que muchas características importantes en la clasificación eran pasadas por alto y solo se tomaban en cuenta descripciones generales. Actualmente, gracias a las nuevas herramientas y técnicas adicionadas a la taxonomía tradicional, se puede tener mayor certeza en la clasificación de esponjas. Una herramienta que se ha vuelto indispensable para el estudio taxonómico y que ha sido de gran ayuda en el presente estudio es el microscopio electrónico de barrido (SEM). Con el fue posible observar con detalle la morfología de las espículas. Este aspecto es muy importante, ya que las diferencias en la micromorfología espicular en algunos grupos, es muy diversa y con un gran valor taxonómico (Hajdu 1995, Hajdu & Van Soest 1996, Carballo & Hajdu 1998). Por ejemplo, en el caso de *Mycale* n. sp. (anteriormente descrita como *Zygomycale parishii*), fue posible encontrar espículas muy pequeñas llamadas microacantoxas (de 3.5  $\mu\text{m}$  en promedio) difíciles de observar al microscopio óptico, por lo que fácilmente pueden pasar desapercibidas. Particularmente las microacantoxas tienen un alto valor filogenético (Carballo y Hajdu, 1998), por lo que su presencia es suficiente para diferenciarla de especies muy parecidas como *Mycale* (*Zygomycale*) *parishii* (Bowerbank, 1875) y *Mycale* (*Z.*) *angulosa* (Duchassaing & Michelotti 1864).

Antes de continuar, es importante mencionar que debido a que cada especie presenta un caso de discusión distinta, en el presente estudio se realizaron discusiones en las descripciones de las especies, con relación a su situación taxonómica actual (véase apartado Comentarios).

Otro aspecto importante a comentar es que los registros de esponjas en el golfo de California están muy dispersos, por lo que no dan una idea de la distribución de las especies y la fauna descrita no es representativa del área. Un ejemplo claro de esta situación se puede observar en uno de las localidades mejor estudiadas en el Pacífico

mexicano. La fauna de esponjas de la bahía de Mazatlán (Sinaloa) fue la primera en ser estudiada por Hancock (1867) y actualmente ha sido la localidad con el mayor número de citas en el Pacífico mexicano. Antes del año 2000, esta localidad contaba con 16 especies registradas. Actualmente, gracias al esfuerzo que se está realizando por conocer la fauna de esponjas, el número aumentó a 25 especies publicadas. Con la presente aportación, el número conocido de poríferos en esta localidad es de 36 especies. Sin embargo, se tiene el conocimiento de que, tan solo en una estación de esta localidad "Isla Lobos", se han encontrado más de 65 especies de esponjas. Esto deja claro que existe una mayor diversidad de especies que la que ha sido citada anteriormente.

En este sentido, se puede pensar en dos problemas.

El primero está relacionado con la consistencia en los muestreos. Bajo observaciones personales realizadas en el presente estudio, nos pudimos percatar que la fauna de esponjas en cada localidad varía en diferentes épocas del año. Por lo que si el muestreo se realiza solo una vez, probablemente no se esté tomando una muestra representativa de la fauna. El segundo problema está relacionado con las características particulares de la fauna de esponjas del Pacífico mexicano. A diferencia de otras lugares como el caribe o el Mediterráneo, donde muchas especies son masivas y muy vistosas, en el Pacífico mexicano, muchas especies de esponjas son muy pequeñas y/o viven en hábitat crípticos, por lo cual, probablemente un gran número de especies pudieron pasar desapercibidas. Tal es el caso, que después de más de 140 años, tan solo se habían descrito 5 miembros de la Familia Clionidae (esponjas perforadoras). Recientemente, Carballo et al. (2004a) actualizaron esta información, e incrementaron el número de especies conocidas a un total de 14 (descritas en el presente estudio).

Otro ejemplo es el considerable número de nuevos registros y las nuevas especies recientemente publicados (véase Gómez et al. 2002, Carballo et al. 2004, Carballo et al. 2004a), a estos podemos sumar las aportaciones del presente estudio. En él se describen nuevos registros como *Callyspongia californica* Dickinson, 1945 descrita originalmente en la bahía de Tangola Tangola (Oaxaca, México) y es el primer registro

para el golfo de California. También se describen nuevos registros para las costas del Pacífico mexicano; *Timea authia* de Laubenfels, 1930; *Mycale (Aegogropila) adhaerens* (Lambe, 1894); *Mycale (Paresperella) psila* (de Laubenfels, 1930) y *Aplysilla glacialis* (Merejkowsky, 1978). Pacífico noroeste; *Spirastrella decumbens* (Ridley, 1884) y *Aarnus peruanus* Van Soest, 1991. Pacífico este *Aaptos niger* Hoshino, 1981 y *Aplysilla sulphurea* Schulze, 1878. Por último *Mycale (Carmia) magnirhaphidifera*, Van Soest, 1984 constituye la primer cita de esta especie para el océano Pacífico. En el presente estudio, también se proponen 3 nuevas especies del género *Timea* (*Timea* n. sp. 1, *Timea* n. sp. 2, *Timea* n. sp. 3), una del género *Tedania* (*Tedania* n. sp.), una del género *Mycale* (*Mycale (Zygomycale)* n. sp.) y una del género *Haliclona* (*Haliclona* n. sp.), las cuales, después de una revisión en la literatura existente, no concordaron con la descripción de las especies consultadas.

El bajo conocimiento del grupo en el Pacífico mexicano también se ve reflejado en el bajo número de especies, conocidas 119 de las cuales 94 se encuentran en el golfo de California. En áreas bien estudiadas es evidente el alto número de especies citadas, tal es el caso del Caribe (más de 640), el Mediterráneo (más de 500), la región Sur del mar de China (alrededor de 1200) o Australia (cerca de 1400). Estos datos nos dan una idea de la gran diversidad que puede existir en un área determinada. En el presente estudio se describieron un total de 49 especies de 530 ejemplares revisados. Sin embargo es importante aclarar que este número no es representativo de la fauna de esponjas del golfo de California y que este trabajo es solo una parte de un gran esfuerzo que se está realizando para conocer la biodiversidad de esponjas del Pacífico mexicano. Actualmente sabemos que existe un gran número de especies (aun no publicadas). Tan solo en la colección de esponjas "Pacífico mexicano LEB-ICML-UNAM" están depositados más de 1300 ejemplares, los cuales constituyen más de 300 especies, en su mayoría, solo del margen continental del golfo de California, por lo que consideramos que el resto del Pacífico mexicano tiene una alta biodiversidad de esponjas, de las cuales hasta ahora solo conocemos un porcentaje mínimo. Recientemente, es cuando empezamos a tener una idea general de la fauna de esponjas del golfo de California, la cual es mucho más diversa de lo que se pensó

inicialmente.

Finalmente, según lo expuesto anteriormente, es importante mencionar que el estado de conocimiento acerca de los poríferos en el golfo de California y en general en el Pacífico mexicano aun no es el adecuado para tomarlo en cuenta como una base taxonómica para realizar otro tipo de estudios, como pueden ser ecológicos o biogeográficos ya que los resultados que se obtuvieran tendrían un gran margen de error y en muy pocos años serían obsoletos.

## 8. CONCLUSIONES.

### FAUNISTICAS.

1. Se han identificado y descrito 49 especies de demospongias con las siguientes particularidades:

- Para 26 de ellas Se amplía la distribución en el golfo de California.

-*Mycale (Carmia) magnirhaphidifera* Van Soest, 1984 constituye la primera cita para el océano Pacífico.

-*Aptos niger* Hoshino, 1981 y *Aplysilla sulphurea* Schulze, 1878 son primeras citas Para el Pacífico este.

-*Spirastrella decumbens* (Ridley, 1884) y *Acanus peruanus* Van Soest, 1991 para el Pacífico noreste.

-*Timea authia* de Laubenfels, 1930, *Mycale (Aegogropila) adhaerens* (Lambe, 1894) y *Aplysilla glacialis* (Merejkowsky, 1978) para el pacífico mexicano.

-*Callyspongia californica* Dickinson, 1945 y *Mycale (Paresperella) psila* (de Laubenfels, 1930) para el golfo de California.

### TAXONOMICAS.

2.- Se proponen como nuevas especies 3 especies del género *Timea* (*Timea* n. sp. 1, *Timea* n. sp. 2, *Timea* n. sp. 3), una del género *Tedania* (*Tedania* n. sp.), una del género *Mycale* (*Mycale (Zygomycale)* n. sp.) y una del género *Haliclona* (*Haliclona* n. sp.).

3.- *Myxilla (Myxilla) incrustans* es considerada cosmopolita, con registros en el Pacífico noroeste (Bakus 1966) y en el golfo de California (Green & Gómez 1986). Sin embargo, dada la distancia geográfica de la descripción original y la gran variabilidad



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

micro-espicular citada en las distintas localidades de su distribución, probablemente los ejemplares del pacifico mexicano correspondan a una nueva especie diferente de *M. (M) incrustans*, pero es necesario revisar el material tipo de esta especie para confirmar su identidad.

## **GENERALES.**

4- El conocimiento actual acerca del Phylum Porifera en México es todavía muy bajo, y podemos considerar que su estudio aun se encuentra en sus etapas iniciales. Los trabajos que se han realizado son pocos, La mayoría son muy antiguos y pueden ser considerados taxonómicamente obsoletos debido a los problemas de clasificación y a la inestable sistemática del grupo que hasta nuestros días siguen en debate. Además, estos trabajos presentan descripciones muy incompletas, que dificultan la correcta clasificación de los ejemplares. Bajo estas circunstancias es imposible realizar estudios más complejos que requieren una base taxonómica adecuada, tales como ecológicos, biogeográficos y de ecología química.

5.- México cuenta con una gran extensión de litoral Pacífico, en el se encuentran cuatro provincias biogeográficas: P. Californiana, P. Cortés, la P. Mexicana y la P. Panámica. Particularmente, la P. de Cortés (golfo de California) se reconoce por ser una de las provincias biogeográficas más biodiversas en el mundo. Actualmente, en la "Colección de esponjas del Pacífico mexicano" se tienen registrados mas de 1300 ejemplares procedentes del margen continental del golfo de California, entre los cuales se estima que hay mas de 300 especies diferentes. Por tal motivo consideramos que es de gran importancia continuar con el estudio taxonómico de las esponjas marinas en el Pacífico mexicano de una manera consistente.

## 9. BIBLIOGRAFÍA.

Abbott RT. 1958. Seashells of North America. Golden Press, New York, 280 pp.

Acevedo A, Barrios V. 1981. Antibiosis de extractos metanólicos de esponjas marinas sobre bacterias marinas, dulceacuícolas, patógenas humanas y saprofitas. Tesis Licenciatura. Facultad de Química. Universidad Nacional Autónoma de México, 70 pp.

Acosta F. 1977. Estudio químico de las esponjas *Haliclona rubens* e *Ircinia campana*. Tesis Licenciatura. Facultad de Química. Universidad Nacional Autónoma de México, 33 pp.

Adams C, McInerney JO, Kelly M. 1999. Indications of relationship between poriferan classes using full-length 18S rRNA gene sequences. *Memoirs of the Queensland Museum*, 44: 33-43.

Alvarez B, Soest RWM Van, Rützler K. 1998. A revisión of Axinellidae (Porifera: Demospongiae) in the central west Atlantic region. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 598: 1-47.

Alvarez B, Soest RWM Van. 2002. Family Axinellidae Carter, 1875. In: Hooper JNA, Soest RWM Van (eds.). *Systema Porifera. A guide to the classification of sponges*. Kluwer Academic, Plenum Publishers, NY, Vol. (1), 724-747 pp.

Álvarez-Borrego S. 1983. Gulf of California. In: Ketchum R. (ed.). *Estuaries and enclosed seas. Ecosystems of the World*. Elsevier, Ámsterdam, 427-449 pp.

Arndt W. 1934. Porifera, Schwämme, Spongien. *Die Tierwelt Deutschlands*. Gustav Fischer. Jena, 4: 1-94.

Askren D, Badan A. 1978. *Conceptos de oceanografía física*. School of Oceanography. Oregon State University, 120 pp.

Avila ET, Carballo JL. 2004. Growth and standing stock biomass of a mutualistic association between the sponge *Haliclona caerulea* and the red alga *Jania adherens*. *Symbiosis*, 36(3): 225-244.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

- Badan-Dangón A, Koblinsky CJ, Baumgartner. 1985. Spring and summer in the gulf of California: observations of surface thermal patterns. *Acta Oceanológica*, 8(1): 13-22.
- Bakus G. 1966. Marine poeciloscleridan sponges of the San Juan Archipelago, Washington. *Journal of Zoology*, London, 149: 415-531.
- Bakus G. 1985. Sponges. In: Banister KE, Campbell A (eds.). *The encyclopedia of Aquatic Life*. Facts on file, Inc., New York, 168-171 pp.
- Bakus G, Abbott DP. 1980. Porifera: The sponges. In: Morris RH, Abbott DP, Haderlie EC (eds.). *Intertidal invertebrates of the Central California*. Stanford University Press, 21-39 pp.
- Bakus G, Green KD. 1987. The distribution of marine sponges collected from the 1976-1978 Bureau of Land Management Southern California Bight Program. *Bulletin of the Southern California Academy of Science*, 86(2): 57-88.
- Bakus G, Schulte S, Jhu Wright M, Green G, Gómez P. 1985. Antibiosis and antifouling in marine sponges: laboratory versus field studies. 3d. International Sponge Conference, 102-108 pp.
- Bakus G, Schulte S, Jhu Wright M, Green G, Gómez P. 1985. Antibiosis and antifouling in marine sponges: laboratory versus field studies. 3d. International Sponge Conference, 102-108.
- Barthel D. 1991. Influence of different current regimes on the growth form of *Halichondria panicea* Pallas. In: Reitner J, Keupp H. *Fossil and recent sponges*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 387-394 pp.
- Bavestrello G, Burlando B, Sará M. 1988. The architecture of the canal system of *Petrosia ficiformis* and *Chondrosia reniformis* studied by corrosion casts (Porifera, Demospongiae). *Zoomorphology*, 108: 161-166.
- Bavestrello G, Corriero G, Sará M. 1992. Differences between two sympatric species of *Tethya* (Porifera, Demospongiae) concerning the growth and final form of their megasters. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 104: 81-87.

- Bavestrello G, Calcinai B, Sarà M. 1995. Two new species of *Cliona* (Porifera, Demospongiae) boring the scleraxis of *Corallium elatius* from the Western Pacific. *Bolletino di Zoologia*, 62(4): 375-381.
- Bavestrello G, Calcinai B, Cerrana C, Sarà M. 1997. *Delectona madreporica* n. sp. (Porifera, Demospongiae) boring the corallites of some scleractinians from the Ligurina sea. *Italian Journal of Zoology*, 64: 273-277.
- Becerro MA, López MI, Turon X, Uriz MJ. 1994. Antimicrobial activity and surface bacterial film in marine sponges. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 179: 195-205.
- Bergquist PR. 1967. Additions to the sponge fauna of the Hawaiian Islands. *Micronesica*, 3: 175-202.
- Bergquist PR. 1968. The marine fauna of New Zealand: Porifera, demospongiae, Part 1 (Tetractinomorpha and Lithistida). *New Zealand Oceanographic Institute Memoir*, 188: 1-105.
- Bergquist PR. 1978. Sponges. Ed Hutchinson, London, 268 pp.
- Bergquist PR. 1980. A revision of the supraspecific classification of the orders Dictyoceratida, Dendroceratida and Verongida (class Demospongiae). *New Zealand Journal of Zoology*, 7: 443-503.
- Bergquist PR. 1985. Poriferan relationships. In: Morris SC, George JD, Gibson R, Platt HM (eds.) *The origin and relationships of lower invertebrates*, 28:14-27.
- Bergquist, PR. 1996. The marine fauna of New Zealand: Porifera: Demospongiae. Part 5. Dendroceratida and Halisarcida. *New Zealand Oceanographic Institute Memoir*, 107: 1-53.
- Bergquist PR, Hartman WD. 1969. Free amino acid patterns and the classification of the Demospongiae. *Marine Biology*, 3(3): 247-268.
- Bergquist PR, Cook SC. 2002a. Order Dendroceratida Minchin, 1900. In: Hooper JNA, Soest RWM Van (eds.). *Systema Porifera. A guide to the classification of sponges*. Kluwer Academic, Plenum Publishers, NY, Vol. (1), 1067-1071 pp.

- Bergquist PR, Cook SC. 2002b. Order Verongida Bergquist, 1978. In: Hooper JNA, Soest RWM Van (eds.). *Systema Porifera. A guide to the classification of sponges*. Kluwer Academic, Plenum Publishers, NY, Vol. (1), 1081-1085 pp.
- Betancourt-Lozano M, González-Farias F, González AB, García-Gasca A, Bastida JR. 1998. Variation of antimicrobial activity of the sponge *Aplysina fistularis* (Pallas, 1766) and its relation to associated fauna. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 223(1): 1-18.
- Borojevic R. 1970. Différentiation cellulaire dans l'embryogénese et la morphogénese chez les spongiaires. In: Fry WG. *The biology of the Porifera*. Academic Press, London, 467-490 pp.
- Boury-Esnault N. 1973. Résultats Scientifiques des Campagnes de la Calypso. Campagne de la Calypso au large des côtes atlantiques de l'amerique du sud (1961-1962). I.29. Spongiaires. *Annals de l'Institute oceanographic*, 49: 263-295.
- Boury-Esnault, N. 2002. Orden Chondrosida Boury-Esnault & Lopés, 1985. In: Hooper JNA, Soest RWM Van (eds.). *Systema Porifera. A guide to the classification of sponges*. Kluwer Academic, Plenum Publishers, NY, Vol. (1), 291-298 pp.
- Boury-Esnault N, Van Beveren M. 1982. Les Démosponges du plateau continental de Kerguelen-Heard. Comité National Français des Recherches Antarctiques Françaises, 5-175 pp.
- Boury-Esnault N, Rützler K. (eds.). 1997. *Thesaurus of sponge Morphology*. Smithsonian Contributions to Zoology, 596: 1-55.
- Boury-Esnault N, De Vos L, Donadey C, Vacelet J. 1990. Ultrastructure of choanosome and sponge classification. In: Rützler K. *New perspectives in sponge biology*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC, 237-244 pp.
- Briggs JC. 1974. *Marine Zoogeography*. McGraw-Hill, New York, 476 pp.
- Brusca RC. 1973. *Handbook of the common intertidal invertebrates of the Gulf of California*. (first ed.) University of Arizona Press. Tucson, Arizona, 427 pp.

- Brusca RC. 1980. Common intertidal invertebrates of the gulf of California. (Second ed.). University of Arizona Press, Tucson, Arizona, USA, 513 pp.
- Brusca RC, Thomson DA. 1977 The Pulmo reefs of Baja California- true coral reef formation in the gulf of California. *Ciencias Marinas*, 1(3): 37-53.
- Brusca RC, Wallerstein B. 1979. Zoogeographic patterns of idoteid isopods in the northeast Pacific, with a review of shallow water zoogeography for the area. *Bulletin of the Biological Society of Washington*, 3:67-105.
- Brusca RC, Brusca GJ. 1990. Phylum Porifera: The Sponges. In: Brusca RC, Brusca GJ. *Invertebrates*. Sinauer Associates, Inc. Massachusetts, USA, 181-210 pp.
- Brusca RC, Campoy J, Castillo C, Cudney-Bueno R, Findley LT, Garcia-Hernández J, Glenn E, Granillo I, Hendrickx ME, Murrieta J, Nagel C, Román M, Turk-Boyer. 2001. A Case study of two Mexican biosphere reserves. The upper gulf of California / Colorado river delta and Pinacate / gran desierto de Altar Biosphere reserves. 2000 UNESCO. Conference on biodiversity and Society, Columbia University Earthscape, 11-95 pp.
- Burton M. 1932. Sponges. *Discovery Report*. University Press Cambridge, 6: 237-392.
- Burton M, Rao H. 1932. Report on the shallow-water marine sponges in the collection or the Indian Museum. Part 1. *Records of the Indian Museum*, 34: 299-358.
- Calcinai B, Cerrano C, Sarà M, Bavestrello G. 2000. Boring sponges (Porifera, Demospongiae) from the Indian Ocean. *Italian Journal of Zoology*, 67: 203-219.
- Camus PA. 2001. Biogeografía marina de Chile continental. *Revista Chilena de Historia Natural*, 74: 587-617.
- Carballo JL. 1994. Taxonomía, zoogeografía y autoecología de los Poríferos del Estrecho de Gibraltar. Unpublished D. Phil. Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla, España, 316 pp.
- Carballo JL. 2002. Los organismos marinos y las moléculas bioactivas. Perspectiva actual. En: Laborda AJ (ed.). *El mar como fuente de moléculas*. Universidad de León, 83-115 pp.

- Carballo JL, García-Gómez JC. 1996. *Myxilla tarifensis* sp. nov (Porifera poecilosclerida) with remarks on the genus *Myxilla* in the Strait of Gibraltar (Iberian Peninsula). *Journal of Marine Biology. Association, UK*, 76: 875-884.
- Carballo JL, Hajdu E. 1998. Micromorphology in *Mycale* taxonomy (Mycalidae, Poecilosclerida, Demospongiae), with the descriptions of two new micracanthoxea-bearing species. *Contributions to Zoology*, 67(3): 187-195.
- Carballo JL, Gómez P. 2002. Las esponjas marinas de Sinaloa: un recurso desconocido en nuestro litoral. En: Cifuentes JL, Gaxiola J. Colegio de Sinaloa. Atlas de la biodiversidad de Sinaloa, 117-125 pp.
- Carballo JL, Hajdu E. 2001. *Mycale (Aegogropila) kollatae* sp. n. from the SE Atlantic, with comments on the species of *Mycale* Gray with raphidotoxas (Mycalidae, Demospongiae, Porifera). *Revista Brasileira de Zoologia*, 18(1): 205-217.
- Carballo JL, Naranjo S. 2002. Environmental assessment of a large industrial marine complex based on a community of benthic filter-feeders. *Marine Pollution Bulletin*, 44: 605-610.
- Carballo JL, Sánchez-Moyano JE, García-Gómez JC. 1994. Taxonomic and ecological remarks on boring sponges (Clionidae) from the Straits of Gibraltar (Southern Spain): Tentative Bioindicators? *Zoology Journal of the Linnean Society*, 112: 407-424.
- Carballo JL, Naranjo SA, García-Gómez JC. 1996. The use of marine sponges as stress indicators in marine ecosystems at Algeciras Bay (Southern Iberian Peninsula). *Marine Ecology Progress Series*, 135: 109-122.
- Carballo JL, Cruz-Barraza JA, Gómez P. 2004a. Taxonomy and description of clionaid sponges (Hadromerida, Clionidae) from the Pacific Ocean of Mexico. *Zoological Journal of the Linnean Society*, (en prensa).
- Carballo JL, Yáñez B, Nava H. 2004b. Persistence of the sponge *Suberites aurantiaca* (Duchassainn and Michelotti 1864) in an estuarine ecosystem (Pacific coast, Mexico). *Bulletin of Marine Science*, (en prensa).

- Carballo JL, Hernández-Inda ZL, Pérez P, García-Gravalos MD. 2002. A comparison between two brine shrimp assays to detect bioactivity in marine natural products. *BMC Biotechnology*, 2: 17.
- Carballo JL, Gómez P, Cruz JA, Flores-Sánchez DM. 2003. Sponges of the family Condrillidae (Porifera: Demospongiae) from the Pacific coast of Mexico, with the description of three new species. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 116(2): 515-527.
- Cárdenas AN, Soria IE, Waumann D, Fernández JA. 1999. Descripción de la actividad de organismos bentónicos (esponjas y tunicados marinos) del golfo de California contra *Artemia salina*. VII Congreso de la asociación de investigadores del Mar de Cortés y I simposium internacional sobre el Mar de Cortés. Universidad de Sonora, 228 pp.
- Carter HJ. 1880. Report on specimens dredged up from the gulf of Manaar and presented to the Liverpool Free Museum by Capt. WH Cawne Warren. *Annals and Magazine of Natural History*, 5(6): 35-61.
- Carter HJ. 1882. Some sponges from the West Indies and Acapulco in the Liverpool free museum described, with general and classificatory remarks. *Annals and Magazine of Natural History*, 5(9): 266-301.
- Castellanos L, Zea L, Osorno O, Duque C. 2003. Phylogenetic analysis of the order Halichondrida (Porifera, Demospongiae), using 3beta-hydroxysterols as chemical characters. *Biochemical Systematics and Ecology*, 31: 1163-1183.
- Cavalier-Smith T, Allsopp MTEP, Chao EE, Boury-Esnault N, Vacelet J. 1996. Sponge phylogeny, animal monophyly, and the origin of the nervous system: 18S rRNA evidence. *Canada Journal Zoology*, 74: 2031-2045.
- Chombard C, Boury-Esnault N, Tillier S. 1998. Reassessment of homology of morphological characters in Tetractinellid sponges based on molecular data. *Systematic Biology*, 47(3): 351-366.

- Cook SC, Bergquist PR. 2001. New species of *Spongia* (Porifera: Demospongiae: Dictyoceratida) from New Zealand, and a proposed subgeneric structure. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 35(1): 33-58.
- Cook SC, Bergquist PR. 2002. Order Dictyoceratida Minchin, 1900, In: Hooper JNA, Soest RWM Van (eds.). *Systema Porifera. A guide to the classification of sponges*. Kluwer Academic, Plenum Publishers, NY, Vol. (1), 1021-1066 pp.
- Correa SF, Carvacho BA. 1992. Efecto de la "Barrera de las Islas" en la distribución de los braquiuros (Crustacea: Decápoda) en el golfo de California. *Proceedings of the San Diego Society of Natural History*, 20: 1-12.
- Cristobo FJ, Solórzano MR , Rios P. 1992. Métodos de recogida, estudio y conservación de las colecciones de Poríferos. *International Symposium and First World Congress on the Preservation and Conservation of Natural History Collections*, 2: 277-287.
- Cruz F. 1984. Sustancias antimicrobianas de la esponja *Haliclona sp.* Tesis Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México, México DF, 60 pp.
- Cruz F. 1988. Aislamiento y elucidación de las estructuras moleculares de metabolitos secundarios de la esponja marina *Aplysina sp.* (Porifera: Aplysinidae) de puerto Escondido, Oaxaca. Tesis Doctoral, Universidad Nacional Autónoma de México, México DF, 74 pp.
- Cruz-Barraza JA. 2001. Esponjas del litoral de Mazatlán, Sinaloa. Taxonomía, sistemática y distribución. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa, 118 pp.
- Custódio MR, Hajdu E. 2002. In vivo study of microsclere formation in sponges of the genus *Mycale* (Demospongiae, Poecilosclerida). *Zoomorphology*, 121: 203-211.
- Dall WH. 1909. Report on a collection of Shells from Peru, with a summary of the littoral marine mollusca of the Peruvian Zoological Province. *Proceedings of the United States National Museum*, 37(1704): 147-294.

- Davis AR, Targett NM, McConnell OJ, Young CM. 1989. Epibiosis of marine algae and benthic invertebrates: natural products chemistry and other mechanisms inhibiting settlement and overgrow. *Bioorganic Marine Chemistry*, 3: 85-114.
- De la Lanza EG. 1991 *Oceanografía de mares mexicanos*. AGT editores, México, 569 pp.
- Dendy A. 1921. Report on the Sigmatotetraxonida collected por H. M. S. "Sealark" in the Indian Ocean. In: Reports of the Percy Sladen Trust Expedition to the Indian Ocean in 1905. *Transactions of the Linnean Society of London*, Vol. (7), 18: 1-164.
- Desqueyroux-Faúndez R. 1972. Demospongiae (Porifera) de la costa de Chile. *Gayana (Zoología)*, 20: 1-71.
- Desqueyroux R. 1975. Esponjas (Porifera) de la region Antártica Chilena. *Cahiers de Biologie Marine*, 16(1): 47-82.
- Desqueyroux R. 1976. Demospongie from the region of Canale of Chile. *Cahiers de Biologie Marine*, 17(1): 93-109.
- Desqueyroux-Faundez R, Soest RWM Van. 1996. A review of Iophonidae, Myxillidae and Tedaniidae occurring in the South East Pacific (Porifera: Poecilosclerida). *Revue suisse de Zoologie*, 103(1): 3-79.
- Desqueyroux-Faúndez R, Soest RWM Van. 1997. Shallow water Demosponges of the Galápagos Islands. *Revue Suisse de Zoologie*, 104(2): 379-467.
- Desqueyroux-Faúndez R, Valentine C. 2002. Family Callyspongiidae de Laubenfels, 1936. In: Hooper JNA, Soest RWM Van (eds.). *Systema Porifera. A guide to the classification of sponges*. Kluwer Academic, Plenum Publishers, NY, Vol. (1), 835-851 pp.
- Diáz-Gaxiloa JN, Arzola-González F. 1996. Sistema lagunar Topolobampo: inventario faunístico para el establecimiento preliminar como área natural protegida. En: Moran RE, Santos S, Izaguirre G. *Ambiente y ecología de Sinaloa; diagnóstico y perspectivas*. Mazatlán, Sinaloa, 92-96 pp.

- Dickinson MG. 1945. Sponges of the Gulf of California. Allan Hancock Pacific Expedition, 11(1): 1-251.
- Donegan D, Schrand H. 1982. Biogenic and abiogenic components of laminated sediments in the central Gulf of California area. A symposium, Instituto de Geología. UNAM, 11-20 pp.
- Faulkner DJ. 1992. Marine natural products. Natural Products Report, 9: 323-364.
- Fernández JA, Soria IE. 1999. Implicaciones de la variación en la actividad biológica de organismos bentónicos y ecología química. VII Congreso de la asociación de investigadores del Mar de Cortés y I Symposium Internacional sobre el Mar de Cortés. Universidad de Sonora, 228 pp.
- Fry WG. 1971. The biology of the larvae of *Ophlitaspongia seriata* from two North Wales populations. In: Crisp Dj. Fourth European Marine Biology Symposium, Cambridge University Press, 155-178 pp.
- García-Ramos GK, Mark A. 1997. Genetic models of adaptation and gene flow in peripheral populations. *Evolution*, 51: 21-28.
- Gómez P. 1998. First record and new species of *Gastrophanella* (Porifera: Lithistida) from the Central East Pacific. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 111(49): 774-780.
- Gómez P. 2002. Esponjas marinas del golfo de México y el Caribe. AGT Editores, México, 131 pp.
- Gómez P, Bakus J. 1992. *Aplysina gerardogreeni* and *Aplysina aztecus* (Porifera: Demospongiae), new species from the Mexican Pacific. *Anales. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México*, 19(2): 175-180.
- Gómez P, Carballo JL, Vázquez LE, Cruz JA. 2002. New records for the sponge fauna (Porifera: Demospongiae) of the Pacific coast of Mexico. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 115(1): 223-237.

- Goreau TF, Hartman WD. 1963. Boring Sponges as controlling factors in the formation and maintenance of coral reefs. American Association for the Advancement of Science Publication, 75: 25-54.
- Green G. 1977. Antibiosis in marine sponges. FAO Fisheries Report, 200: 199-205.
- Green G, Gómez P. 1986. Estudio taxonómico de las esponjas de la bahía de Mazatlán, Sinaloa, México. Anales. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México, 13(3): 273-300.
- Green G, Gómez P, Bakus GJ. 1985. Antimicrobial and ichthyotoxic properties of marine sponges from Mexican waters. 3d. International Sponge Conference, 109-114 pp.
- Griffiths RC. 1968. Physical, chemical and biological oceanography of the entrance to the Gulf of California. U.S. National Marine Fishery Service Special Scientific Report, 573: 1-47.
- Guido-Sánchez S. 1985. Aspectos ecológicos de la comunidad de esponjas de la bahía de Mazatlán, Sinaloa, México. Tesis Licenciatura. Escuela de Biología, Universidad Autónoma de Guadalajara, 103 pp.
- Hajdu E. 1995. Macroevolutionary patterns within the Demospongiae order Poecilosclerida. Thesis, University of Amsterdam, 173 pp.
- Hajdu E, Soest RWM Van. 1996. Choosing among porifera morphological characters within the cladistic paradigm. In: Willenz Ph (ed.). Recent advances in sponge biodiversity inventory and documentation. Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique. Biologie, 66 (supplément): 81-88 pp.
- Hajdu E, Rützler K. 1998. Sponges, genus *Mycale* (Poecilosclerida: Demospongiae: Porifera), from a Caribbean mangrove and comments on subgeneric classification. Proceedings of the Biological Society of Washington, 111(4): 737-773.
- Hajdu E, Soest RWM Van, Hooper JN. 1994. Proposal for a phylogenetic subordinal classification of Poecilosclerid sponges. In: Soest RWM Van, Kempen ThMG, Breakman JC (eds.). Sponges in time and space, 123-139 pp.

- Hancock A. 1867. Note on the excavating sponges; with description of four new species. *Annals and Magazine of Natural History*, 19(3): 229-242.
- Hartman WD. 1958. Natural History of the marine sponges of Southern New England. *Bulletin of the Peabody Museum of Natural History*, 12: 1-155.
- Hartman WD. 1975. Phylum porifera. In: Smith RI, Carlton JT. (Third edition). *Light's manual: Intertidal invertebrates of the Central California coast*. University of California Press, Berkeley, 32-54 pp.
- Hartman WD. 1982. Porifera. In: Parker SP. (ed.). *Synopsis and classification of living organisms.1*. (McGraw-Hill: New York), 640-666 pp.
- Hechtel GJ. 1965. A systematic study of the Demospongiae of Port Royal, Jamaica. *Bulletin of the Peabody Museum of Natural History*, 20: 1-103.
- Hendrickx ME. 1992. Distribution and zoogeographic of decapod crustaceans of the gulf of California, Mexico. *Proceedings of the San Diego Society of Natural History*, 20: 1-12.
- Hendrickx ME. 1995. Introducción. En: Fischer W, Krupp F, Schneider W, Sommer C, Carpenter KE, Niem VH. *Guía para la identificación de las especies para los fines de pesca. Pacífico centro-oriental, Vol. (1)*. FAO, Roma, Italia, 1-7 pp.
- Hendrickx ME, Brusca RC, Ramírez G. 2002. Biodiversity of macrocrustaceans in the Gulf of California, Mexico. *Contributions to the Study of East Pacific Crustaceans*, 1: 349-367.
- Hentschel E. 1913. Ubre einen fall von orthogenese bei den Spongien. *Zoologischer Anzeiger*, 42: 255-267.
- Hernández ME. 1989. Consideraciones climáticas del golfo de California y sus islas. *Boletín del Instituto de Geografía*, 20: 71-87.
- Hidalgo A. 1994. *Taxonomía del Phylum Porifera (Clase Demospongiae) del Mar de Cortés*. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, 110 pp.

- Hofknecht G. 1978. Descriptions and key to the intertidal sponges of the Puerto Peñasco area in the Gulf of California. *Journal of the Arizona Nevada Academy of Science*, 13: 51-56.
- Hooper JNA. 2002. Suborder Microsionina Hajdu, Van Soest & Hooper, 1994. In: Hooper JNA, Soest RWM Van (eds.). *Systema Porifera: A guide to the classification of sponges*. Kluwer Academic, Plenum Publishers, NY, Vol. (1), 409-431 pp.
- Hooper JNA, Wiedenmayer F. 1994. Porifera. *Zoological Catalogue of Australia* Vol. 12. Melbourne: CSIRO, Australia, 13, 624 pp.
- Hooper JNA, Soest RWM Van. 2002a. *Systema Porifera: A guide to the classification of sponges*, Hooper JNA, Soest RWM Van (eds.). Kluwer Academic, Plenum Publishers, NY, Vol. (1), 1101 pp.
- Hooper JNA, Soest RWM Van. 2002b. Order Astrophorida Sollas, 1888. In: Hooper JNA, Soest RWM Van (eds.). *Systema Porifera: A guide to the classification of sponges*, Kluwer Academic, Plenum Publishers, NY, Vol. (1), 105-107 pp.
- Hooper JNA, Soest RWM Van. 2002c. Order Hadromerida Topsent, 1894. In: Hooper JNA, Soest RWM Van (eds.). *Systema Porifera: A guide to the classification of sponges*, Kluwer Academic, Plenum Publishers, NY, Vol. (1), 169-172 pp.
- Hooper JNA, Soest RWM Van. 2002d. Order Poecilosclerida Topsent, 1928. In: Hooper JNA, Soest RWM Van (eds.). *Systema Porifera: A guide to the classification of sponges*, Kluwer Academic, Plenum Publishers, NY, Vol. (1), 403-408 pp.
- Hoshino T. 1981. Shallow water Demospongiae of Western Japan, I. *Journal of Science of the Hiroshima University*, (B) 29(1): 47-205.
- Johnson ME, Snook HJ. 1967. *Seashore animals of the Pacific coast*. Dover publication, NY, 659 pp.
- Keen AM. 1971. *Sea shells of tropical west America. (Marine Mollusks from Baja California to Peru)*. Houghton Mifflin Company (ed.), Boston, USA, 1068 pp.

- Kelly-Borges M, Bergquist PR, Bergquist PL. 1991. Phylogenetic relationships within the Order Hadromerida (Porifera, Demospongiae, Tetractinomorpha) as indicated by ribosomal RNA sequence comparisons. *Biochemical Systematics and Ecology*, 19(2): 117-125.
- Kelly LD, Soria IE, Fernández JA. 1999. Detección y variación interanual de la bioactividad en invertebrados bentónicos de bahía Concepción, B.C.S., México, VII Congreso de la asociación de investigadores del Mar de Cortés y I Symposium Internacional sobre el Mar de Cortés. Universidad de Sonora, 228 pp.
- King DR. 1982. Estudio de la actividad tóxica y antimicrobiana de algunas esponjas marinas. Tesis Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México, 40 pp.
- Klautau M, Russo CAM, Lazoski C, Boury-Esnault N, Thorpe JP, Solé-Cava AM. 1999. Does cosmopolitanism result from overconservative systematics? A case study using the marine sponge *Chondrilla nucula*. *Evolution*, 53(5): 1414-1422.
- Koltun VM. 1959. Silicospongin sponges of the northern and far eastern seas of the USSR- Keys to the fauna of the USSR. (In Russian.), *Opredeliteli po Faune SSSR, Izdavaemye Zoologicheskim Muzeem Akademii Nauk*, 67: 1-236.
- Lambe LM. 1892. On some sponges from the Pacific coast of Canada and Bering sea. *Proceedings and Transactions of the Royal Society of Canada*, 10(4): 67-68.
- Lambe LM. 1893. Sponges from the Pacific coast of Canada. *Proceedings and Transactions of the Royal Society of Canada*, 11(4): 25-43.
- Lambe LM. 1894. Sponges from the western coast of North America. *Proceedings and Transactions of the Royal Society of Canada*, 12(4): 113-138.
- Lambe LM. 1900. Catalogue of the recent marine sponges of Canada and Alaska. *The Ottawa Naturalist*, 14: 153-152.
- Larson PA, Mudie JD, Larson RL. 1972. Magnetic anomalies and fracture zonetrends in the gulf of California. *Geological Society of America Bulletin*, 83: 3361-3368.
- Laubenfels MW. 1926. New sponges from California. *Annals and Magazine of Natural History*, series 9, 17: 567-573.

- Laubenfels MW. 1927. The red sponges of Monterey Peninsula California. *Annals and Magazine of Natural History*, series 9, 19: 258-266.
- Laubenfels MW. 1930. The sponges of California. *Stanford University Bulletin*, 5(98): 24-29.
- Laubenfels MW. 1932. The marine and freshwater sponges of California. *Proceedings National Museum*, 81(4): 1-40.
- Laubenfels MW. 1935. Some sponges of lower California (Mexico), *The American Museum of Natural History*, 779: 1-14.
- Laubenfels MW. 1936a. A comparison of the shallow-water sponges near the Pacific and of the Panama Canal with those at the Caribbean end. *Proceedings of the United States Natural Museum*, No. 2993, 83: 441-464.
- Laubenfels MW. 1936b. A discussion of the sponge fauna of the Dry Tortugas in particular and West Indies in general, with material for a revision of the families and orders of the Porifera. *Carnegie Institute of Washington, Papers from the Tortugas Laboratory*, 30: 1-225.
- Laubenfels MW. 1948. The order Keratosa of the phylum Porifera- A monographic study. *Occasional Papers of the Allan Hancock Foundation*, 3: 1-217.
- Laubenfels MW. 1950. The Porifera of the Bermuda archipelago. *Transactions of the Zoological Society of London*, Vol. (27), Part I, 1-201 pp.
- Laubenfels MW. 1953. A guide to the sponges of eastern North America. *University of Miami Press*. Miami, 32 pp.
- Laubenfels MW. de 1954. The sponges of the west-central Pacific. *Oregon State College Press Monographs, Studies in Zoology*, 7: 1-306 pp.
- Laubenfels MW. 1956. Preliminary discusión of the sponge of Brasil. *Contribuições Avulsas Instituto Oceanografico*. São Paulo, 1: 1-14.

- Lavín MF, Beier E, Badan A. 1997. Estructura hidrográfica y circulación del golfo de California: Escalas estacional e interanual. En: Lavín MF (ed.). Contribuciones a la oceanografía física en México. Unión Geofísica, Monografía No. 3, 141-171 pp.
- Lee WL, Gilchrist QM. 1985. Carotenoid patterns in 29 species of Sponges in the order Poecilosclerida (Porifera, Demospongiae): a possible tool for Chemosystematics. *Marine Biology*, 86: 21-36.
- Lendenfeld RV. 1883. Über Coelenteraten der Südsee. II. Mittheilung. Neue Aplysinidae. *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*, 38(2): 234-313.
- Lendenfeld RV. 1889. A monograph of the horny sponges. (Thrübner and Co.: London): iii-iv, 1-936 pp.
- Lendenfeld RV. 1910. The Sponges. 1. The Geodidae. In: Reports of the scientific results of the expedition to the eastern tropical Pacific, in charge of Alexander Agassiz, by the U.S. Fish commission Steamer "Albatross", from October, 1904, to March, 1905, Lieut. Commander L.M. Garrett, U.S.N., Commanding, and of other Expeditions of the "Albatross", 1888-1904. (21). *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College*, 41 (1): 1-259.
- Linnaeus C. 1767. *Systema Nature*. 12th edition revised. 1(2). (Holmiae, Laur. Slavii.).
- Little FJ Jr, 1963. The sponge fauna of the St. George's Sound, Apalache Bay, and Panama City Regions of the Florida gulf coast. *Tulane Studies in Zoology*, 11(2): 31-71.
- López-Ramos E. 1979. *Geología de México*. López-Ramos E (ed.). México, Vol. (II), 1-57 pp.
- Mackenzie E, Morgan JW. 1969. The Gulf of California. *Nature*, 224: 125-126.
- Macleán JH. 1969. Marine shell of southern California. Los Angeles Co. Museum of Natural History, Science, Zoology, series 24, 11: 104 pp.
- Maldonado M, Carmona MC, Soest RWM Van, Pomponi SA. 2001. First record of the sponge genera *Crambe* and *Discorhabdella* for the eastern Pacific, with descriptions of three new species. *Journal of Natural History*, 35: 1261-1276.

- Maluf LI. 1983. Physical Oceanography. In: Case TJ, Cody ML. Island Biogeography in the sea of Cortez. University of California Press. Los Angeles California USA, 26-45 pp.
- Mejía A. 1982. Sistemática y distribución de las esponjas de la bahía de Acapulco, Guerrero. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 96 pp.
- Merejkowsky C. 1878. Preliminary account on sponges of the White Sea. Trudy Imperatorskago S.- Peterburskago obschestva estestvoispý-tateleï, 1878: 249-270.
- Michel-Reynoso IL. 1986. Variación estacional de la actividad del contenido de materia orgánica y minerales de cuatro esponjas de la bahía de Mazatlán, Sinaloa, México. Tesis Licenciatura, Universidad Autónoma de Guadalajara, 87 pp.
- Mieres A. 1989. Estudio del significado ecológico de los metabolitos secundarios de la esponja marina *Aplysina fistularis* (antibiosis y aglutinación). Tesis Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México, 60 pp.
- Montiel A, Soria IE, Fernández JA. 1999. Variación de la actividad biológica de la esponja marina *Chodrilla nucula* en el tiempo y a nivel microgeográfico. VII Congreso de la asociación de investigadores del Mar de Cortés y I Symposium Internacional sobre el Mar de Cortés. Universidad de Sonora, 228 pp.
- Moore E. 1971. Ages of sediments in the floor oceans. Geology Society American Abstracts Progress, 3: 2-3.
- Moore DG, Curia JR. 1982. Geologic and tectonic history of the gulf of California. Initial reports of the deep sea Drilling project, leg 64, 64(2): 1279-1294.
- Muricy G. 1991. Structure des peuplements de spongiaires autour de l'égout de Cortiu (Marseille, France). Vie et Milieu, 41(4): 205-221.
- Newell IM. 1948. Marine molluscan provinces of western north America: a critique and a new analysis. Proceedings of the American Philosophical Society, 92: 155-166.
- Norris JN, Fenical W. 1982. Chemical defense in tropical marine algae. Smithsonian Contribution to Marine Science, 12: 417-431.

- Old MC. 1941. The taxonomy and distribution of the boring sponges (Clionidae) along the Atlantic coast of North America. Publication of the Chesapeake Biological Laboratory, 44: 1-30
- Ordaz V. 1978. Acción antimicrobiana de algunas especies de esponjas marinas. Tesis Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México, 76 pp.
- Osuna JI, Izaguirre G. 2000. El golfo de California: hidrología y contaminación. En: Bermejo mar de Cortés. (ed.). Mexicali, Baja California: UABC; Universidad Autónoma de Sinaloa, 12-44 pp.
- Pang RK. 1973. The systematic of some Jamaican excavating sponge (Porifera). Postilla Peabody Museum, 161: 1-75.
- Pawlik JR. 1993. Marine invertebrate chemical defenses. Chemical Review, 93: 1911-1922.
- Pérez PA. 2001. Evaluación y estandarización de diferentes bioensayos para detectar citotoxicidad en productos naturales marinos. Tesis Maestría. Universidad Autónoma Metropolitana, 120 pp.
- Pérez L, Molina A. 1988. El Niño 1983: efectos sobre la distribución de los silicoflagelados del golfo de California. Ciencias Marinas, 14(3): 9-38.
- Proksch P. 1994. Defensive roles for secondary metabolites from marine sponges and sponge-feeding nudibranchs. Toxicon, 32(6): 639-655.
- Retamal MA, Jara C. 2002. La carcinología en Chile. Contribuciones al estudio de los crustáceos del Pacífico este, Vol. (1), 195-203 pp.
- Ridley SO. 1881. Spongida. Account of the Zoological Collections made during the Survey of H.M.S. "Alert" in the Strait of Magellan and the Coast of Patagonia. Proceedings of the Zoological Society London, 107-139 pp.
- Ridley S, Dendy A. 1887. Report on the Monaxonid collected by H.M.S. "Challenger" during the years 1873-76. Challenger Reports, 20: 1-275.

- Rinehart KH. 2000. Antitumor compounds from tunicates. *Medicinal Research Review*, 20(1): 1-27.
- Ristau DA. 1978. Six new species of shallow-water marine demospongiae from California. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 91(3): 569-589.
- Robinson MK. 1973. Atlas of monthly mean sea surface and subsurface temperatures in the Gulf of California, Mexico. San Diego Society of Natural History, Memoir 5, 97pp.
- Roden GI. 1958. Oceanographic and meteorological aspects of the Gulf of California. *Pacific Science*, 12(1): 21-45.
- Roden GI. 1964. Oceanographic aspects of the Gulf of California. *Marine Geology in the Gulf of California*. In: Van Andel TH, Shor GG (eds.). *Memoir American Association Petrology and Geology*, 3:30-58.
- Roden GI, Gloves GW. 1959. Recent oceanographic investigation in the Gulf of California, *Journal of Marine Research*, 18(1): 10-35.
- Roden GI, Emmilson I. 1980. *Oceanografía física del golfo de California*. Centro de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México. Contribucion 90, 67 pp.
- Rodríguez-Solórzano M. 1990. Poríferos del litoral gallego. Estudio faunístico, distribución e inventario. Unpublished D. Phil. Thesis. Universidad Santiago de Compostela. España, 1295 pp.
- Rosell D. 1994. Morphological and ecological relationships of two clionid sponges. *Ophelia*, 40: 37-50.
- Rosell D, Uriz MJ 1997. Phylogenetic relationships within the excavating Hadromerida (Porifera), with a Systematic Revision. *Cladistics*, 13: 349-366.
- Rosell D, Uriz MJ. 2002. Excavating and endolithic sponge species (Porifera) from the Mediterranean: species descriptions and identification key. *Organism Diversity and Evolution*, 2: 55-86.

- Roseblantr RH. 1976. The zoogeographic relationships of the marine shore fishes of tropical America. *Studies tropical Oceanographic*, 5: 579-592.
- Rusnak GA, Fisher RL, Shepard FP. 1964. Bathymetry and faults of gulf of California. In: Van Andel TH, Shor GG (eds.). *A Symposium Marine Geology of the gulf of California*, Scripps Institution of Oceanography. University of California, Memoir, 3: 59-75 pp.
- Rützler K. 1973. Clionid sponges from the coast of Tunisia. *Bulletin Institute Océanographique de Pêche, Salammbô*, 2(4): 623-636.
- Rützler K. 1974. The Burrowing Sponges of Bermuda. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 165: 1-32.
- Rützler K. 2002a. Family Clionidae D'Orbigny, 1851. In: Hooper JNA, Soest RWM Van (eds.). *Systema Porifera: A guide to the classification of sponges*, Kluwer Academic, Plenum Publishers, NY, Vol. (1), 173-185 pp.
- Rützler K. 2002b. Family Placospongiidae Gray, 1867. In: Hooper JNA, Soest RWM Van (eds.). *Systema Porifera: A guide to the classification of sponges*, Kluwer Academic, Plenum Publishers, NY, Vol. (1), 196-200 pp.
- Rützler K. 2002c. Family Spirastrellidae Ridley and Dendy, 1886. In: Hooper JNA, Soest RWM Van (eds.). *Systema Porifera: A guide to the classification of sponges*, Kluwer Academic, Plenum Publishers, NY, Vol. (1), 220-223 pp.
- Rützler K. 2002d. Family Timeidae Topsent, 1928. In: Hooper JNA, Soest RWM Van (eds.). *Systema Porifera: A guide to the classification of sponges*, Kluwer Academic, Plenum Publishers, NY, Vol. (1), 266-267 pp.
- Rützler K, Rieger G. 1973. Sponge Burrowing: fine structure of *Cliona lampa* penetrating calcareous substrata. *Marine Biology*, 21: 144-162.
- Rützler K, Stone SM. 1986. Discovery and significance of Albany Hancock's microscope preparations of excavating sponges (Porifera: Hadromerida: Clionidae) *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 99(4): 658-675.

- Rützler K, Smith KP. 1993. The genus *Terpios* (Suberitidae) and new species in the "Lobiceps" complex, 381-393 pp. In: Uriz MJ, Rützler K (eds.). Recent advances in ecology and systematics of sponges. *Scientia Marina*, 57(4): 273-432.
- Rützler K, Hooper JNA. 2000. Two new genera of Hadromerid sponges (Porifera, Demospongiae). *Zoosystema*, 22(2): 337-344.
- Salcedo S, Green G, Gamboa C, Gamboa A, Gómez P. 1988. Inventario de macroalgas y macroinvertebrados bénticos presentes en el área rocosa de la región de Zihuatanejo, Guerrero, México. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*. Universidad Nacional Autónoma de México, 15(1): 73-96.
- Sará M. 1993. I poriferi nel loro ambiente: una prospettiva evoluzionistica. In: XIX Seminario sulla Evoluzione diologica e i grandi problemi della biología. Faune attuali e faune fósil. *Accademia Nazionale dei Lincei*. Centro Linceo interdisciplinare "Beniamino Sagre", 86: 209-221.
- Sará M. 2002. Family Tethyidae Gray, 1848. In: Hooper JNA, Soest RWM Van (eds.). *Systema Porifera: A guide to the classification of sponges*, Kluwer Academic, Plenum Publishers, NY, Vol. (1), 245-265 pp.
- Sará M, Vacelet J. 1973. *Ecologie des Démosponges*. In: Gras PP (ed.). *Spongiaires*. Masson, Paris, 462-576 pp.
- Sará M, Manara E. 1991. Cortical structure and adaptation in the genus *Tethya* (Porifera, Demospongiae). In: *Fósil and Recent Sponges*. Springer Verlag. Berlin, 306-312 pp.
- Sará M, Gómez P, Sará A. 2001. East Pacific Mexican *Tethya* (Porifera: Demospongiae) with description of five new species. *Proceedings of the Biological Society Of Washington*, 114(3): 794-821.
- Sará M, Mensi P, Manconi R, Bavestrello G, Balletto E. 1989. Genetic variability in Mediterranean populations of *Tethya* (Porifera: Demospongiae). In: Ryland JS, Tyler PA (eds.). *Reproduction, genetics and distribution of marine organisms*. (Fredensborg, Denmark: Olsen and Olsen), 293-298 pp.

- Scheuer PJ. 1990. Some marine ecological phenomena: Chemical basis and biological potential. *Science*, 248: 173-177.
- Schönberg CHL. 2000. Bioeroding sponges common to the Central Australian Great Barrier Reef.: Descriptions of three new species, two new records, and additions to two previously described species. *Senckenbergiana Maritime*, 30(3/6): 161-221.
- Secretaría de Gobernación/UNAM. 1988. Islas del golfo de California. DG Consultores en diseños industriales y gráfico SA de CV, 292 pp.
- SEMARNAP. 2000. Programa de manejo área de protección de flora y fauna islas del golfo de California. ed. Comisión Nacional de Áreas Protegidas México DF, 262 pp
- Shephard FP. 1950. Submarine topography of the gulf of California, pt. 3 of the 1940. Scripps Cruise to the gulf of California. *Geology Society America Memoir*, 43: 1-32 pp.
- Sim CJ, Bakus GJ. 1986. Marine sponges of Santa Catalina Island, California. Allan Hancock Foundation Occasional paper. New Series, 5: 1-23.
- Simpson TL. 1984. The cell biology of sponges. (Springer-Verlag: Berlin, Heidelberg and New York, etc.), 1-662 pp.
- Soest RWM Van. 1980. Marine sponges from Curacao and other Caribbean localities. Part II. Haplosclerida. In: Hummelinck PW, Van der Steen LJ (eds.). *Utigaven van de Natuurwetenschappelijke Studiekirn voor Suriname en de Nederlandse Antillen*. No. 104. *Studies on the Fauna of Curacao and other Caribbean Islands*, 62(191): 1-173.
- Soest RWM Van. 1984. Marine sponges from Curacao and other Caribbean localities. Part III. Poecilosclerida. In: Hummelinck PW, Van der Steen LJ. (eds.). *Utigaven van de Natuurwetenschappelijke Studiekirn voor Suriname en de Nederlandse Antillen*. No. 112. *Studies on the Fauna of Curacao and other Caribbean Islands*, 62(199): 1-167.

- Soest RWM Van. 1991. Demosponge higher taxa classification re-examined, In: Reinter J, Keupp H (eds.). Fossil and recent sponges. (Springer-Verlag: Berlin, Heidelberg and New York), 54-71 pp.
- Soest RWM Van. 2002a. Family Suberitidae Schmith, 1870. In: Hooper JNA, Soest RWM Van (eds.). Systema Porifera: A guide to the classification of sponges, Kluwer Academic, Plenum Publishers, NY, Vol. (1), 227-244 pp.
- Soest RWM Van. 2002b. Suborden Myxillina Hajdu, Van Soest & Hooper, 1994. In: Hooper JNA, Soest RWM Van (eds.). Systema Porifera: A guide to the classification of sponges, Kluwer Academic, Plenum Publishers, NY, Vol. (1), 515-520 pp.
- Soest RWM Van, Braekman JC. 1999. Chemosystematics of Profera: a review. Memoirs of the Queensland Museum, 44: 569-589.
- Soest RWM Van, Hajdu E. 2002a. Suborder Mycalina Hajdu, Van Soest & Hooper, 1994. In: Hooper JNA, Soest RWM Van (eds.). Systema Porifera: A guide to the classification of sponges, Kluwer Academic, Plenum Publishers, NY, Vol. (1), 633-635 pp.
- Soest RWM Van, Hajdu E. 2002b. Family Mycalidae Lundbeck, 1905. In: Hooper JNA, Soest RWM Van (eds.). Systema Porifera: A guide to the classification of sponges, Kluwer Academic, Plenum Publishers, NY, Vol. (1), 669-690 pp.
- Soest RWM Van, Hooper JNA. 2002a. Order Halichondrida Gray, 1867. In: Hooper JNA, Soest RWM Van (eds.). Systema Porifera: A guide to the classification of sponges, Kluwer Academic, Plenum Publishers, NY, Vol. (1), 721-723 pp.
- Soest RWM Van, Hooper JNA. 2002b. Order Haplosclerida Topsent, 1928. In: Hooper JNA, Soest RWM Van (eds.). Systema Porifera: A guide to the classification of sponges, Kluwer Academic, Plenum Publishers, NY, Vol. (1), 831-834 pp.
- Soest RWM Van, Diaz MC, Pomponi SA. 1990. Phylogenetic classification of the Halichondrids (Porifera, Demospongiae). Beaufortia, 40(2): 15-62.

- Solé-Cava. AM, Thorpe JP. 1986. Genetic differentiation between morphotypes of the marine sponge *Suberites ficus* (Demospongiae; Hadromerida. Marine Biology, 93: 247-253.
- Solé-Cava. AM, Boury-Esnault N, Vacelet J, Thorpe JP. 1992. Biochemical genetic divergence and systematics in sponges of the genera *Corticium* and *Oscarella* (Demospongiae: Homoscleromorpha) in the Mediterranean Sea. Marine Biology, 113: 299-304.
- Solé-Cava. AM, Klautau M, Boury-Esnault N, Borojevic R, Thorpe JP. 1991. Genetic evidence for cryptic speciation in allopatric populations of two cosmopolitan species of the calcareous sponge genus *Clathrina*. Marine Biology, 11: 381-386.
- Sollas WJ. 1888. Report on the Tetractinellida collected by HMS "Challenger", during the years 1873-1876. Report on the scientific results of the Voyage od HMS "Challenger", 1873-1876. Zoology, 25(63): 1-458.
- Solórzano MR.1990. Porífero del litoral Gallego: Estudio faunístico, distribución e inventario. Tesis Doctoral. Universidad de Galicia, 1295 pp.
- Soria IE, Kelly LD, Villarreal G, Montiel A. 1999. Ecología química de organismos bentónicos de Santispac, BCS., México. VII Congreso de la asociación de investigadores del Mar de Cortés y I Symposium Internacional sobre el Mar de Cortés. Universidad de Sonora, 228 pp.
- Stevenson MR.1970. On the physical and biological oceanographic near the entrance of the Gulf of California. October 1966-August 1967. Interamerican Tropical Tuna Commission Bulletin, 14(3):389-504.
- Thiele J. 1905. Die kiesel- und Hornschwämme der Sammlung Plate. Zoologische Jahrbücher Supplement, 6: 407-496.
- Thomas PA. 1973. Marine Demospongiae of Mahe Island in the Seychelles Bank (Indian Ocean). Annales du Musée royal de l'Afrique centrale. Série in 8vo. Siences Zoologiques, 203: 1-96.

- Thomas PA. 1979. Boring sponges destructive to economically important molluscan beds and coral reefs in Indian seas. *Indian Journal of the Fisheries*, 26: 163-200.
- Thompson DA, Finley LT, Kerstitch A. 1979. Reef fishes of the Sea of Cortez, University of Arizona Press, Tucson, Arizona, 302 pp.
- Topsent E. 1883. Contribution a l'étude des clionides. *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, 5(1): 1-167.
- Topsent E. 1887. Contribution a l'étude des Clionides. *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, (2) 5 bis: 1-165.
- Topsent E. 1891. Essai sur la faune des Spongiaires de Roscoff. *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, (2), 9: 523-555.
- Topsent E. 1895. Etude monographique des Spongiaires de France. II. Carnosa. *Archives Zoologie expérimental et Générale série 3*, 493-590 pp.
- Topsent E. 1900. Etude monographique des Spongiaires de France. III. Monaxonida (Hadromerida). *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, série 3, 8: 1-331.
- Topsent E. 1904. Spongiaires des Açores. Résultats des campagnes scientifiques accomplies par le Prince Albert I. Monaco, 25 (3): 1-280.
- Topsent E. 1925. Étude des spongiaires du golfe de Naples. *Archives de Zoologie expérimentale et générale*, 63(5): 623-725.
- Topsent E. 1928. Spongiaires de l'atlantique et de la Méditerranée provenant des criosooeres du Prince Albert Ier de Monaco. Résultats des campagnes scientifiques accomplies par le Prince Albert I. Monaco, 74:1-376.
- Topsent E. 1932. Notes sur les Clionides. *Archives de Zoologie expérimentale et générale*, 47: 549-579.
- Topsent E. 1936. Esponges observée dans les parages de Monaco. (Deuxieme partie). *Bulletin de l'Institut océanographique, Monaco*, (686): 1-70.

- Uriz MJ. 1982. Reproducción en *Hymeniacidon sanguinea* (Grant 1926): biología larval y primeros estadios postlarvarios. *Investigación Pesquera*, 46: 29-39.
- Uriz MJ. 2002. Family Geodiidae Gray, 1867. In: Hooper JNA, Soest RWM Van (eds.). *Systema Porifera. A guide to the classification of sponges*. Kluwer Academic, Plenum Publishers, NY, Vol. (1), 134-140 pp.
- Uriz MJ, Martin D, Turon X, Ballesteros E, Hughes R, Acebal C. 1991. An approach to the ecological significance of chemically mediated bioactivity in Mediterranean benthic communities. *Marine Ecology Progress Series*, 70: 175-188.
- Vacelet J. 1959. Répartition générale des éponges et systématique des éponges cornées de la région de Marseille et de quelques stations méditerranéennes. *Recueil des Travaux de la Station marine d'Endoume*, 16(26): 39-101.
- Vacelet J. 1985. Bases historiques et biologiques d'une éventuelle spongiculture. *Océanis*, 11(6): 551-584.
- Vacelet J, Vasseur P, Lévi C. 1976. Spongiaires de la pente externe des coraliens de Tuléar (Sud-Ouest de Madagascar). *Mémoires de Muséum national d'Histoire naturelle (A,Zoologie)*, 49: 1-116.
- Van der Heiden AM, Hendrickx M. 1979. Inventario de la fauna marina y costera del sur de Sinaloa. *Centro de Ciencias del Mar y Limnología (Estación Mazatlán)*, 68 pp.
- Van der Heiden AM, Hendrickx M. 1982. Inventario de la fauna marina y costera del sur de Sinaloa. *Centro de Ciencias del Mar y Limnología (Estación Mazatlán)*, 135 pp.
- Vázquez-Maldonado LE. 1994. Estudio taxonómico y distribución de las esponjas del Pacífico mexicano de los estados de Nayarit, Michoacán y Guerrero, México. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Baja California Sur, 164 pp.
- Vega C. 2002. Variación estacional de la bioactividad de la esponja *Mycale parishii*: relación con procesos biológicos y factores ambientales. Tesis Maestría. Instituto

- de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México, 53 pp.
- Verdenal B, Verdenal M. 1987. Evaluación de l'intéret économique de la culture d'esponges commerciales sur les Cotes méditerranéennes francaises. Elsevier Science Publishers BV, 64: 9-29
- Vicente VP, Rützler K, Carballeira NM. 1991. Comparative morphology, ecology and fatty acid composition of West Indian *Spherospongia* (Demospongiae). *Marine Ecology*, 12(3): 211-226.
- Volz P. 1939. Die Bohrschwämme (Clioniden) der Adria. *Thalassia*, 3(2): 1-64.
- Vosmaer GCJ. 1933. The sponges of the Bay of Naples, Porifera Incalcaria, with analyses of genera and studies in the variations of species. Martinus Nijhoff The Hague, 1: 1-456.
- Vosmaer GCJ, Vernhout JH. 1902. The porifera of the Siboga-Expedition. I. The Genus *Placospongia*. In: Soboga-Expeditie. Utikomsten op zoologisch, botanisch, oceanographisch en geologisch gebied verzameld in Nederlandsch Oost-Indië, 1899-1900 aan boord HM "Siboga" onder commando van Luitenant ter zee le kl. GF Tydeman. Weber M. (ed.). 9 (Monographie Vla). (EJ Bill: Leiden), 1-17 pp.
- Wapstra RWM, Soest RWM Van. 1987. Sexual reproduction, larval morphology and behaviour in demosponges from the southwest of the Netherlands. In: Vacelet J, Boury-Esnault N. *Taxonomy of Porifera*. Nato Asi Series Vol. G13. Springer-Verlag Berlin, 281-307 pp.
- Weerdt WH De. 2000. A monograph of the shallow-water Chalinidae (Porifera, Haplosclerida) of the Caribbean. *Beaufortia*, 50(1):1-67.
- Weerdt WH De. 2002. Family Chalinidae Gray, 1867. In: Hooper JNA, Soest RWM Van (eds.). *Systema Porifera: A guide to the classification of sponges*, Kluwer Academic, Plenum Publishers, NY, Vol. (1), 852-873 pp.
- Wiedenmayer F. 1977. Shallow-water sponges of the western Bahamas. *Experientia*, 28: 1-287 pp.

- Wiedenmayer F. 1989. Demospongiae (Porifera) from northern Bass Strait (Shelf of Southern Australia). *Memoirs Museum Victoria*, 50(1): 1-242.
- Wilson H. 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 steamer "Albatross" during 1891, nº 30. Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College*, 30(17): 1-164.
- Williams DL, Lawver LA, Karig. 1979. Heatflow in the central of California. *Journal Geophysical Research*, 84: 87-89.
- Wörheiden G, Front J, Solé-Cava A. 2002. Population and phylogeography of Sponges – Workshop. 6th International Sponge Symposium. Rapallo, Italy, 1-9 pp.
- Wulff JL. 1996. Do the same sponge species live on both the Caribbean and eastern Pacific sides of the Isthmus of Panama? *Bulletin del Institute Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, 66: 165-173.
- Zea S. 1978. *Esponjas del Caribe Colombiano. (Catálogo Científico: Bogotá, Colombia)*, 1-286 pp.

## **10. ANEXO TABLAS.**



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.

**Tabla 1.** Características generales y localización geográfica de las estaciones de muestreo en el margen continental del golfo de California.

Estado	Localidades de muestreo		Profundidad (m)		Sustrato	Ubicación Geográfica	
	Num.	Nombre	Max.	Min.		Latitud norte	Latitud oeste
<b>Sonora</b>	1	Isla Tiburón	15	6	Rocoso	28°47'12"	112° 15' 06"
	2	Punta Cazón (Bahía Kino)	3	2	Rocoso-arenoso	28°52'20"	112° 02' 01"
	3	Isla San Pedro Nolasco	21		Rocoso	27°57'24"	111° 22' 34"
	4	Isla El León Echado (Guaymas)	17		Rocoso	27°55'34"	110° 57' 12"
	5	Isla Peruano (Guaymas)	15		Rocoso	27°54'35"	110° 58' 17"
	6	Ensenada de Bacochibampo (Guaymas)	5		Rocoso-arenoso	27°54'37"	110° 57' 12"
	7	Isla las Gringas (Guaymas)	12	6	Rocoso	27° 53' 05"	110° 57' 55"
	8	Cabo Haro (Guaymas)	15	10	Rocoso-arenoso	27° 52' 05"	110° 57' 02"
	9	Paraje viejo Astillero (Guaymas)	12	4	Rocoso-arenoso	27° 52' 20"	110° 52' 08"
<b>Sinaloa</b>	10	Puente Maviri (Los Mochis)	8	2	Rocoso-arenoso	25° 34' 55"	109° 06' 52"
	11	Estero Zacate (Los Mochis)	2	1	Rocoso-arenoso	25° 36' 25"	109° 04' 33"
	12	Estero la Chata (Los Mochis)	3	1	Rocoso-arenoso-raíces de manglar	25° 36' 22"	109° 05' 02"
	13	Isla Verde (Topolobampo)	1	2	Arenoso-artificial	25° 31' 47"	109° 05' 27"
	14	Isla Tunosa (Topolobampo)	2		Rocoso-arenoso	25° 34' 58"	109° 00' 51"
	15	Isla Patos (Topolobampo)	3		Rocoso-arenoso	25° 37' 12"	109° 00' 56"

Continuación de la Tabla 1.

16	Isla Masocawi (Topolobampo)	3		Rocoso-arenoso	25° 34' 36"	109° 00' 32"
17	Muelle del Contenedor (Topolobampo)	7	1	Artificial	25° 34' 55"	109° 03' 32"
18	Puerto de Topolobampo	3		Artificial	25° 35' 52"	109° 02' 31"
19	Cerro San Carlos (Topolobampo)	6	1	Rocoso-arenoso	25° 35' 33"	109° 02' 39"
20	Isla de la Virgen (Topolobampo)	4	2	Rocoso-arenoso	25° 36' 58"	108° 58' 12"
21	Estero el Bichi (Topolobampo)	2	1	Arenoso-raíces de manglar	25° 32' 27"	109° 05' 29"
22	Cerro Partido (Topolobampo)	1		Rocoso-arenoso	25° 32' 07"	109° 05' 33"
23	Cerro de las Gallinas (Topolobampo)	3		Rocoso-arenoso	25° 35' 11"	109° 03' 18"
24	Las Hamacas (Topolobampo)	4	3	Arenoso	25° 34' 16"	109° 03' 05"
25	El Yatch (Topolobampo)	3		Rocoso-arenoso	25° 36' 12"	109° 02' 16"
26	Isla Talchichitle (Tiovia, Culiacán)	1		Arenoso-raíces de manglar	25° 01' 09"	108° 06' 31"
27	Isleta los Cuartillos (Culiacán,)	1		Arenoso-raíces de manglar	24° 56' 57"	108° 08' 34"
28	Isla Altamura (Estero la Pocita, Culiacán)	1		Arenoso-raíces de manglar	24° 53' 20"	108° 06' 45"
29	Isla Talchichitle (Estero del Tlacuachón, Culiacán)	1		Arenoso-raíces de manglar	24° 54' 50"	108° 06' 41"
30	Isla Talchichitle (Estero del Lanchón, Culiacán)	1		Arenoso-raíces de manglar	24° 54' 51"	108° 02' 33"

Continuación de la Tabla 1.

31	Bahía Santa Maria (La Reforma, Culiacán)	3		Arenoso-fangoso	24° 47' 30"	108° 04' 13"
32	Ensenada del Pabellón (Culiacán)	10	3	Arenoso-fangoso	22 °7' 33"	107° 18' 37"
33	Altata 1 (Culiacán)	31		Arenoso-fangoso	24° 24' 19"	-107° 53' 17"
34	Altata 2 (Culiacán)	53	42	Arenoso-fangoso	24° 27' 58"	108° 03' 37"
35	Altata 3 (Culiacán),	53	43	Arenoso-fangoso	24° 32' 42"	108° 07' 41"
36	Altata 4 (Culiacán),	32		Arenoso-fangoso	24° 26' 20"	107° 56' 32"
37	Las Cuatas (Culiacán)	47		Arenoso-fangoso	24°17'04"	107° 54' 21"
38	El Tambor (Culiacán),	4		Arenoso-fangoso	24° 41' 55"	108° 07' 27"
39	Isla Pájaros 1 (Mazatlán)	10	3	Rocoso	23° 15' 29"	106° 28' 25"
40	Isla Pájaros 2 (Mazatlán)	4	3	Rocoso	23° 15' 13"	106° 28' 52"
41	Culiacán arrastre	50		Arenoso-fangoso	24° 41'35"	108° 11'02"
42	Isla el Crestón (Mazatlán),	7		Rocoso-arenoso	23° 11 '02"	106° 25' 37"
43	Isla Venados (Mazatlán)	6	1	Rocoso-arenoso	23° 10' 75"	106° 26' 42"
44	Isla Lobos 1 (Mazatlán)	6	1	Rocoso-arenoso	23° 13' 49"	106° 27' 43"
45	Isla Lobos 2 (Mazatlán)	7		Rocoso	23° 13' 27"	106° 28' 01"
46	Isla Cardones (Mazatlán)	8	6	Rocoso	23° 11' 05"	106° 24' 07"
47	Isla Chivos (Mazatlán),	8	6	Rocoso-arenoso	23° 10' 40"	106° 24' 48"
48	Punta Chile (Mazatlán)	2	1	Rocoso	23° 12' 29"	106° 25' 40"

Continuación de la Tabla 1.

	49	Cerro el Crestón (Mazatlán)	1		Rocoso	23° 10' 46"	106° 25' 33"
	50	Cerritos 1 (Mazatlán)	3	1	Rocoso	23° 18' 27"	106° 29' 25"
	51	Cerritos 2 (Mazatlán)	2	1	Rocoso-arenoso	23° 18' 51"	106° 29' 31"
	52	Antiguo muelle de atraque (Mazatlán)	6	1	Artificial-rocoso-fangoso	23° 11' 57"	106° 25' 15"
	53	Muelle flota pesca deportiva (Mazatlán)	2	1	Artificial	23° 10' 93"	106° 25' 46"
	54	Marina del Cid (Mazatlán)	3	2	Rocoso-artificial	23° 10' 89"	106° 25' 44"
	55	Isla Hermano Norte (Mazatlán),	8		Rocoso	23° 10' 59"	106° 26' 24"
	56	Isla Hermano Sur (Mazatlán,.)	12	6	Rocoso	23° 11' 16"	106° 25' 01"
<b>Nayarit</b>	57	Estero de Agua Brava (Marismas Nacionales)	2	1	Arenoso-fangoso	22° 10' 09"	105° 36' 14"
	58	Islas Isabel 1	14	1	Rocoso	21° 50' 33"	105° 53' 10"
	59	Islas Isabel 2	25	12	Rocoso	21° 46' 35"	105° 51' 42"
	60	Peña de La Virgen (San Blas)	4	2	Rocoso-arenoso	21° 31' 05"	105° 20' 05"
	61	Estero del Pozo (San Blas)	4	3	Rocoso-arenoso	21° 32' 48"	105° 17' 57"
	62	Isla de la Peña (Guayabitos)	14		Rocoso	21° 32' 53"	105° 17' 59"
	63	Chacala (Nayarit)	4	2	Rocoso-artificial	21° 09' 57"	105° 13' 38"
	64	Playa los Muertos (Sayulita)	10	1	Rocoso-arenoso	20° 52' 29"	105° 26' 72"
	65	Careyeros (Punta Mita)	5		Rocoso-arrecifal	20° 47' 13"	105° 71' 13"
	66	Antiguo Corral del Risco (Punta Mita)	2		Rocoso-arrecifal	20° 46' 20"	105° 32' 49"

Continuación de la Tabla 1.

	67	Isla Redonda (Marietas)	16	10	Rocoso	20° 42' 04"	105° 33' 89"
	68	Cueva Marietas (Marietas),	6	5	Rocoso	20°42'01"	105° 33' 57"
	69	El Morro	30	2	Rocoso	20° 40' 23"	106° 40' 54"
	70	Playa Manzanilla (Cruz de Huanacastle)	2	1	Rocoso-arenoso	20° 44' 41"	105° 23' 52"
	71	Tecuchitan (Punta Mita)	10		Rocoso-arenoso	20° 43' 54"	105° 24' 44"
<b>Jalisco</b>	72	Marina de Puerto Vallarta	1		Artificial	20°39' 39"	105° 14' 54"
	73	Playa Conchas Chinas (Vallarta)	5	3	Rocoso-arenoso	20 35' 16"	105° 14' 42"
	74	Los Arcos (Vallarta)	10	2	Rocoso	20° 32' 73"	105° 18' 47'
	75	Mismaloya (Jalisco),	10	2	Rocoso	20° 31' 56"	105° 17' 42"
	76	Majahuita (Jalisco),	15	5	Rocoso	20° 29' 06"	105° 35' 03"
	77	El Chimo (Bahía de Banderas),	24	5	Rocoso	20° 30' 26"	105° 23' 32"

**Tabla 2.** Datos comparativos de las espículas (en  $\mu\text{m}$ ) en los ejemplares de *Geodia mesotriaena* Lendenfeld, 1910. Los valores entre paréntesis representan la media.

Ejemplares examinados	Estrongiloxas	Oxa	Anatrienas	Mesoprotrienas	Ortotrienas	Plagiotrienas	Esterráster es	Estrongiláster es	Oxiáster es
	Longitud x ancho del tallo	Longitud x ancho del tallo	Longitud x ancho tallo;	Longitud x ancho tallo	Longitud x ancho tallo;	Longitud x ancho tallo;	Diámetro	Diámetro	Diámetr o
LEB-ICML- UNAM-5	172.5-(187.5)- 207.5 x 7.5	820-(1173)- 1320 x 22.5	960-(1050)- 1140 x 7.5- (9.3)-10	1100x 10	700-(1063)- 1250 x 18- (27.5)-40	330-(657)-1000 x 6-(12.4)-18	25-(49)-75	5-(5.9)-7.5	17.5- (21.4)-25
LEB-ICML- UNAM-21	150-(176)-192.5 x 4.5-(5.6)-7.5	1060- (1409)-1700 x 15-(22.8)- 30		750-(788.3)-850 x 10	750-(1006)- 1400 x 20-(45)- 60	620-(722)-920 x 10-(11.4)-15	25-(68)-90	5-(6.8)-7.5	17.5- (21)-27.5
LEB-ICML- UNAM-31	150-(165)-200 x 4-(5.3)-6	950-(1478)- 1750 x 10- (30)-40			238-(1179)- 1520 x 30-40		25-(67.3)- 82.5	5-(6.3)-8.8	17.5- (21.3)-35
LEB-ICML- UNAM-51	152-(193.8)- 237.5 x 5-(5.5)- 7.5	810- (1187.7)- 1550 x 12.5- (20.1)-30			600-(961)-1230 x 10-(30)-45	385-(683.6)- 950 x 8-(13)-15	25-(67.1)- 82.5	5-(6.8)-7.5	20- (24.4)-35

Continuación de la Tabla 2.

LEB-ICML-	140-(157.6)-185	750-(941.5)-	980-(1100)-	500-(902)-1160	12.5-(44)-	5-(11.2)-17.5	17.5-
UNAM-142	x 2.5-(3.2)-5	1100 x 10-	1160 x 25-(30)-	x 15-(18.3)-20	67.5		(24.5)-
		(13.5)-20	35				31.3

**Tabla 3.** Datos comparativos de las espículas (en  $\mu\text{m}$ ) en los ejemplares de *Cliona papillae* Carballo et al., 2004. Los valores entre paréntesis representan la media.

Ejemplares xaminados	Tilostilos	Tilostrongilos	Espirásteres
	Longitud x ancho cabeza	Longitud x ancho tallo; ancho cabeza	Longitud
LEB-ICML-UNAM-160	185-(301)-455 x (14.5)-18	5-(11.2)-16.3; 10- 185-(349)-425 x 8.8-(10.5)-12.5; 11.3-(14.6)-15.5	15-(23.3)-32.5
LEB-ICML-UNAM-316	175.5-(307.8)-400 x (10.8)-12.5	6-(7.8)-10; 8.8- 252-(346.3)-382 x 8.8-(10.8)-15; 11.3-(14.5)-17.5	12.5-(19.5)-32

**Tabla 4.** Datos comparativos de las espículas (en  $\mu\text{m}$ ) en los ejemplares de *Cliona vallartense* Carballo et al., 2004. Los valores entre paréntesis representan la media.

Ejemplares examinados	Tilostilos	Espirásteres
	Longitud x ancho tallo; ancho cabeza	Longitud
LEB-ICML-UNAM-633	237.5-(294)-347.5 x 1.3-(4.7)-7.5; 3.8-(7.5)-10	18.0-(24.3)-32.5
LEB-ICML-UNAM-788	137-(258)-337.5 x 3-(4.7)-6.3; 5-(7.6)-10	12-(18.5)-25.5

**Tabla 5.** Datos comparativos de las espículas (en  $\mu\text{m}$ ) en los ejemplares de *Cliona californiana* (de Laubenfels, 1932). Los valores entre paréntesis representan la media.

Ejemplares examinados	Fase de crecimiento	Color	Tilostilos	Estilos/subtilostilos
			Longitud x ancho tallo; ancho cabeza	Longitud x ancho tallo; ancho cabeza
Paratipo <i>C. celata</i> var. <i>californiana</i>			202.5-(257.3)-300 x 1.3-(5.5)-10; 3.8-(7.1)-10	
Holotipo <i>P. pseudos</i>			205-(285.8)-350 x 1.3-(7.4)-10; 3.8-(8.3)-11.3	
LEB-ICML-UNAM-141	gama	Amarillo	175-(294)-400 x 5.5-(10)-12.5; 5-(8)-12.5	
LEB-ICML-UNAM-224	alfa	amarillo	127.5-(281)-312.5 x 1.3-(6.6)-10; 3.8-(8.8)-12.5	-
LEB-ICML-UNAM-285	gama	Rosa claro	155-(267)-325 x 1.3-(6.6)-10; 2.5-(8)-10	-
LEB-ICML-UNAM-295	gama	rosa	175-(247.8)-287.5 x 1.3-(6.6)-10; 3-(7.7)-10.5	-
LEB-ICML-UNAM-300	gama	rosa	175-(245.3)-312.5 x 2-(6.7)-10; 3-(8.5)-12.5	-
LEB-ICML-UNAM-336	gama	rojizo	225-(267)-305 x 2.5-(8)-11.3; 5-(9.4)-12.5	-
LEB-ICML-UNAM-337	gama	amarillo	152-(253)-300 x 3-(7.3)-10; 5-(8.7)-10.5	-
LEB-ICML-UNAM-338	gama	Rosa claro	155-(245)-307.5 x 1.3-(5.9)-11.3; 2.5-(7.7)-11.3	-
LEB-ICML-UNAM-369	alfa	amarillo	150-(247.3)-295 x 2.5-(6)-8.8 X 5-(7.9)-10	-
LEB-ICML-UNAM-494	alfa	amarillo	205-(255.8)-302.5 x 2.5-(5.4)-7.5; 5-(8.6)-12.5	-
LEB-ICML-UNAM-667	alfa	amarillo	175-(269.8)-332.5 x 7.5-(10.8)-13.8; 8.8-(12)-13.8	-
LEB-ICML-UNAM-672	alfa	amarillo	200-(255.3)-295 x 5-(6.6)-8.8; 6.3-(7.8)-8.8	-

Continuación de la Tabla 5.

LEB-ICML-UNAM-676	alfa	amarillo	177-(258.8)-300 x 5-(8)-10; 7.5-(9.9)-12.5	-
LEB-ICML-UNAM-681	alfa	amarillo	175-(241.5)-290 x 1.3-(5.8)-7.5; 3.8-(7.4)-10	-
LEB-ICML-UNAM-692	alfa	amarillo	162.5-(243.8)-287.5 x 5-(6.9)-7.5; 6.3-(8).8.8	-
LEB-ICML-UNAM-701	gama	amarillo	185-(288.3)-355 x 2.5-(7.9)-10; 5-(9.5)-12.5	177.5-(191.8)-205 x 3.8-(4.3)-5
LEB-ICML-UNAM-711	alfa	amarillo	207-(269.8)-317.5 x 5-(6.8)-8.8; 7.5-(8.6)-10	
LEB-ICML-UNAM-726	alfa	amarillo	187-(252.5)-290 x 5-(7)-7.5; 6.3-(8.4)-10	
LEB-ICML-UNAM-741	gama	Pardo rojizo	225-(257)-307.5 x 1.3-(6.1)-10; 2.5-(7.9)-10	212.5-(234.4)-260 x 2.5-(4.2)-6.3
LEB-ICML-UNAM-753	alfa	amarillo	190-(259.8)-312.5 x 3.8-(8.3)-12.5; 6.3-(9.5)-12.5	
LEB-ICML-UNAM-766	gama	Rosa claro/ amarillo	225-(274.8)-320 x 1.3-(6.6)-10; 3.8-(8.8)-10	185-(225.5)-250 x 3.8-(4)-5
LEB-ICML-UNAM-773	gama	Rosa claro/ amarillo	172.5-(253.3)-325 x 1.3-(5.8)-10; 3.8-(7.6)-10	195-(213.5)-240 x 2.5-(7.6)-10
LEB-ICML-UNAM-783	alfa	amarillo	177.5-(264.3)-317.5 x 2.5-(7.8)-10; 5-(9.4)-11.3	157-(166.8)-175 x 3.8-(4.1)-5
LEB-ICML-UNAM-784	alfa	amarillo	242.5-(279.5)-320 x 2-(6.2)-7.5; 3.8-(7.6)-10	
LEB-ICML-UNAM-785	beta	amarillo	175-(270.4)-335 x 1.25-(6.75)-10; 5-(8.5)-11.3	167.5 (176.6)-187.5 x 3.8-(4.6)-5

**Tabla 6.** Datos comparativos de las espículas (en  $\mu\text{m}$ ) en los ejemplares de *Cliona raromicrosclera* (Dickinson, 1945). Los valores entre paréntesis representan la media.

Ejemplares examinados	Tilostilos	Espirásteres
	Longitud x ancho tallo; ancho cabeza	Longitud
LEB-ICML-UNAM-284	175-(367)-470 x 2.5-(8.8)-12.5; 4-(15.8)-17.5	15-(18.7)-22.5
LEB-ICML-UNAM-302	187-(331)-450 x 1.3-(8.3)-15; 5-(11.9)-20	12.5-(16)-21.3
LEB-ICML-UNAM-734	207.5-(349.5)-437.5 x 2.5-(8.4)-15; 5-(12)-17.5	12.5-(19.2)-28.8
LEB-ICML-UNAM-746	232.5-(353)-232.5 x 2.5-(7.4)-15; 5-(11)-18.8	13.8-(19.5)-25
LEB-ICML-UNAM-755	132-(340)-450 x 2.5-(8.4)-15; 5.5-(11.9)-17.5	16.3-(20.8)-25

**Tabla 7** . Datos comparativos de las espículas (en  $\mu\text{m}$ ) en los ejemplares de *Cliona amplicavata* Rützler, 1974. Los valores entre paréntesis representan la media.

Ejemplares examinados	Tilostilos	Estilos	Rafides
	Longitud x ancho tallo; ancho cabeza	Longitud x ancho tallo;	Longitud
LEB-ICML-UNAM-89	165-(251.5)-285 x 3.8-(7)-10; 3.8-(8.8)-12.5		80-(95)-110
LEB-ICML-UNAM-103	140-(257)-305 x 3.8-(7.3)-10; 5-(9.6)-12.5		85-(93)-100
LEB-ICML-UNAM-201	200-(273)-315 x 3-(7)-9; 6-(8.7)-10.5		120-(133.3)-142.5
LEB-ICML-UNAM-240	160-(240)-300 x 2.5-(6)-7.5; 5-(8)-10		112.5-(125)-142.5
LEB-ICML-UNAM-254	180-(249.8)-322.5 x 2.5-(7)-8.8; 5-(7.8)-10		80-(95.8)-132.5
LEB-ICML-UNAM-286	131.3-(248.6)-307.5 x 1.3-(6.7)-10; 2.5-(7.4)-12.5	162-(172.6)-197.5 x 3.8-(4.1)-5	80-(92)-112.5
LEB-ICML-UNAM-290	150-(268)-350 x 3.8-(9.2)-12.5; 3.8-(9.9)-12.5		80-(93)-105
LEB-ICML-UNAM-319	165-(258.8)-325 x 2.5-(8.5)-12.5; 6.3-(9)-12.5		90-(106)-117.5
LEB-ICML-UNAM-348	155-(271.3)-357 x 2.5-(7.3)-10; 3.8-(8)-12.5	150-(169)-185 x 3.8-(4.1)-5	92-(101.8)-110
LEB-ICML-UNAM-365	152.5-(257.3)-342.5 x 3.8-(7.4)-10; 3.8-(9.9)-15	140-(154.5)-162.5 x 3-(4)-5	137.5-(154.3)-182.5
LEB-ICML-UNAM-461	172-(253.3)-295 x 2-(5.8)-7.5; 3-(7)-10		82.5-(112.5)-137.5
LEB-ICML-UNAM-484	145-(197.3)-245 x 1.3-(4.4)-5; 3.8-(6.5)-7.5		87.5-(120.3)-140
LEB-ICML-UNAM-582	240-(271.5)-290 x 5-(6.5)-7.5; 6.3-(7.5)-8.8		97.5-(117.5)-147.5
LEB-ICML-UNAM-598	180-(216)-302.5 x 5-(7.1)-10; 5-(8.4)-10	130-(164.8)-180 x 2.5-(4.1)-5	87.5-(96.8)-110

**Tabla 8.** Datos comparativos de las espículas (en  $\mu\text{m}$ ) en los ejemplares de *Cliona flavifodina* Rützler, 1974. Los valores entre paréntesis representan la media.

Ejemplares examinados	Tilostilos	Espiráteres
	Longitud x ancho tallo; ancho cabeza	Longitud
LEB-ICML-UNAM-373	207.5-(247)-367 x 5-(7.8)-10; 5-(10.8)-15	17.5-(28.9)-65
LEB-ICML-UNAM-376	175-(268)-360 x 5-(7.2)-10; 7.5-(10.7)-12.5	27.5-(47.3)-75
LEB-ICML-UNAM-555	175-(321.5)-415 x 1.3-(8.8)-12.5; 3.8-(11)-15	22.4-(31.3)-42.5
LEB-ICML-UNAM-654	200-(341.3)-417x 2.5-(5.9)10; 5-(10.4)-12.5	20-(29.5)-40

**Tabla 9.** Datos comparativos de las espículas (en  $\mu\text{m}$ ) en los ejemplares de *Cliona euryphylla* Topsent, 1887. Los valores entre paréntesis representan la media.

<b>Ejemplares examinados</b>	<b>Tilostilos</b>	<b>Espirásteres</b>
	<b>Longitud x ancho tallo; ancho cabeza</b>	<b>Longitud</b>
<b>Ejemplares anaranjados</b>		
LEB-ICML-UNAM-123	180-(277)-367.5 x 2.5-(5.5)-10; 5-(9.1)-15	10-(15)-29
LEB-ICML-UNAM-276	115-(240.5)-325 x 3.8-(8.1)-11.3; 5-(10.8)-15	10.5-(18.4)-25
LEB-ICML-UNAM-313	130-(293)-317.5 x 5-(7.6)-10; 7.5-(11.2)-13.8	8.8-(20)-27.5
LEB-ICML-UNAM-431	135-(243)-325 x 2.5-(6.7)-8.8; 5-(9)-13	10-(21.5)-30
LEB-ICML-UNAM-498	137.5-(225)-307.5 x 3.8-(7)-10; 5.5-(9)-12.5	15-(22.3)-27.5
LEB-ICML-UNAM-521	130-(214.8)-320 x 3.8-(6.8)-10 x 5-(9.5)-12.5	15-(21)-27.5
LEB-ICML-UNAM-522	150-(243.8)-317.5 x 2.5-(5.9)-10; 5-(8.4)-12	10-(14.8)-20
LEB-ICML-UNAM-592	150-(274.5)-317.5 x 3.8-(7.6)-10; 5-(10.5)-12.5	10-(15.4)-27.5
LEB-ICML-UNAM-625	145-(218.8)-295 x 3.8-(5.6)-10; 5-(7.9)-12.5	10-(16.1)-23
LEB-ICML-UNAM-641	137.5-(248.8)-332.5 x 2.5-(6.4)-8.8; 5-(9.9)-11.3	10-(16.6)-22.5
<b>Ejemplares amarillos</b>		
LEB-ICML-UNAM-323	157-(252.3)-320 x 1.3-(6.8)-10; 5-(10.8)-12.5	10-(18.9)-27.5
LEB-ICML-UNAM-355	152.5-(268)-365.5 x 5-(7.8)-10; 7.5-(10)-12.5	10-(18.4)-26.3
LEB-ICML-UNAM-366	142-(244)-347.5 x 3.8-(7.8)-10; 6.3-(10.1)-16.3	6-(19.8)-30
LEB-ICML-UNAM-443	125-(241.8)-317.5 x 3-(6.6)-10; 5-(9)-12.5	10-(19.3)-25
LEB-ICML-UNAM-445	145-(250)-360 x 3.8-(6.6)-8; 5-(10)-12.5	13-(17)-25
LEB-ICML-UNAM-481	137.5-(244.5)-325 x 5-(6.3)-7.5; 7.5-(9.6)-12.5	10-(16.6)-22.5

**Tabla 10.** Datos comparativos de las espículas (en  $\mu\text{m}$ ) en los ejemplares de *Cliona vermifera* Hancock, 1867. Los valores entre paréntesis representan la media.

Ejemplares examinados	Tilostilos	Espirásteres
	Longitud x ancho tallo; ancho cabeza	Longitud x ancho tallo
LEB-ICML-UNAM-364	135-(219)-275 x 1.3-(5.8)-8.8; 5-(8.3)-12.5	30-(48)-70 x 2.5-(5.4)-7.5
LEB-ICML-UNAM-470	107.5-(166.3)-225 x 2-(3.4)-5; 5-(6.1)-7.5	20-(45.5)-57.5 x 1.3-(2)-2.5
LEB-ICML-UNAM-477	160-(223)-265 x 6.3-(7)-10; 10-(10.8)-12.5	37.5-(50.3)-65 x 2.5-(5.7)-9

**Tabla 11.** Datos comparativos de las espículas (en  $\mu\text{m}$ ) en los ejemplares de *Pione carpenteri* (Hancock, 1867). Los valores entre paréntesis representan la media.

Ejemplares examinados	Tilostilos	Oxas microespinadas	Espirásteres
	Longitud x ancho tallo; ancho cabeza	Longitud x ancho tallo;	Longitud
LEB-ICML-UNAM-375	177-(201)-227.5 x 2-(5)-7.5; 4.5- (7.5)-10	57.5-(86)-132.5 x 2- (5)-8.8	8-(11)-13
LEB-ICML-UNAM-379	115-(127)-145 x 1.3-(2.5)-3; 3.8- (4.3)-5	45-(65)-80 x 1.3-(3.6)- 5	11.3-(14)-16.3
LEB-ICML-UNAM-381	105-(186)-267.5 x 2.5-(4.4)-5; 3.8- (6.5)-7.5	62.5-(102)-125 x 2.5- (4)-5	9.5-(13)-17.5

**Tabla 12.** Datos comparativos de las espículas (en  $\mu\text{m}$ ) en los ejemplares de *Pione mazatlanensis* (Hancock, 1867). Los valores entre paréntesis representan la media.

Ejemplares examinados	Tilostilos	Oxas microespinadas	Microrabdes
	Longitud x ancho tallo; ancho cabeza	Longitud x ancho tallo	Longitud
LEB-ICML-UNAM-278	182.5-(212)-240 x 3.4-(4.8)-6.3; 5- (7.1)-10	50-(92)-126.3 x 2.5-(5.1)- 8.8	10-(12)-13.8
LEB-ICML-UNAM-370	180-(206)-215 x 2-(4.7)-5.6; 5.5- (7)-7.5	52-(74.6)-100 x 2.5-(4)-5	10-(14)-17
LEB-ICML-UNAM-372	145-(177)-215 x 2.5-(3.3)-4.5; 4.5- (5.5)-6.3	51.3-(81.9)-97.5 x 2.5-(3.5)- 5	12.3-(13)-17.5
LEB-ICML-UNAM-378	140-(215)-262.5 x 3.8-(4.8)-5.5; 5- (7.3)-10	62.5-(80.3)-92.5 x 3.8-(5.8)- 8	10.5-(13)-15
LEB-ICML-UNAM-395	182.5-(203)-22.5 x 32.5-(3.1)-4.5; 3.8- (4.9)-5.5	72.5-(91.5)-110 x 2.5-(3)- 3.8	8.8-(11)-12.5
LEB-ICML-UNAM-553	175-(200)-237.5 x 3.8-(4.6)-5; 5.3- (6.2)-7.5	62.5-(98)-115 x 2.5-(4.2)-5	10-(12)-13.8

**Tabla 13.** Datos comparativos de las espículas (en  $\mu\text{m}$ ) en los ejemplares de en *Thoosa mismalolli* Carballo et al., 2004. Los valores entre paréntesis representan la media.

Ejemplares xaminados	Tilostilos	Oxas Centrotilote	Oxiasters	Amfiasters
	Longitud x ancho tallo; ancho cabeza	Longitud x ancho tallo; ancho centro	Longitud	Longitud
LEB-ICML- UNAM-361	272.5-(300)-337.5 x 2.5- (4.7)-7.5; 5-(6.5)-10	62.5-(80.6)-105 x 2.5- (2.7)-3.8; 3.8-(5)-6.3	37.5-(50)-67	12.5-(18.3)- 25
LEB-ICML- UNAM-483	247-(262)-290 x 5-(3.8)- 10; 6.3-(8.6)-11.3	72.5-(79)-87.5 x 2.5; 3.8- (4.5)-5	37.5-(54.3)- 75	10-(18.8)- 30.5
LEB-ICML- UNAM-524	180-(200)-220 x 3.8-(4)-5; 6.3-(6.8)-7.5	71.3-(81)-100 x 2.5-(2.9)- 3.8; 3.8-(4)-6.3	45-(56)-62.5	10-(21)-26.3

**Tabla 14.** Datos comparativos de las espículas (en  $\mu\text{m}$ ) en los ejemplares de *Sphaciospongia incrustans* Carballo et al., 2004. Los valores entre paréntesis representan la media.

Ejemplares examinados	Tilostilos	Espirásteres
	Longitud x ancho tallo; ancho cabeza	Longitud
LEB-ICML-UNAM-360	150-(299)-437.5 x 5-(11)-17.5; 7.5-(11.2)-16.3	7.5-(12.4)-17.5
LEB-ICML-UNAM-475	117-(278.8)-387.5 x 5-(8)13.8; 6.3-(9.6)-15	11.3-(16)-25
LEB-ICML-UNAM-499	105-(263)-350 x 1.3-(7)-15; 5-(9)-16.3	10-(14.8)-22.5
LEB-ICML-UNAM-514	162.5-(296.3)-435 x 3.8-(9.3)-17.5; 6.3-(10.4)-17.5	10-(13.3)-17.5
LEB-ICML-UNAM-574	140-(296)-382.5 x 2.5-(7.6)-12.5; 5-(10)-16.3	6.3-(12.3)-17.5
LEB-ICML-UNAM-602	132-(290.5)-400 x 2.5-(7.5)-12.5; 5-(8.7)-12.5	10-(14.9)-23.8
LEB-ICML-UNAM-614	125-(298)-400 x 2.5-(7)-11.3; 5-(9.6)-12.5	8.8-(13.1)-18.8
LEB-ICML-UNAM-622	112.5-(285.3)-432.5 x 3.8-(7.5)-12.5; 5-(8.5)-13	11.3-(15.5)-17.5
LEB-ICML-UNAM-639	135-(265.8)-395.5 x 2.5-(6.5)-11.3; 5-(7.8)-11.3	7.5-(12)-16.3

**Tabla 15.** Datos comparativos de las espículas (en  $\mu\text{m}$ ) en los ejemplares de, *Placospongia carinata* (Bowerbank, 1858). Los valores entre paréntesis representan la media.

Ejemplares examinados	Tilostromgilos	Tilostilos	Esterrástereses (selenasters)	Esferásteres	Espirásteres	Microstrongilos
	Longitud x ancho tallo; ancho cabeza	Longitud x ancho tallo; ancho cabeza	Diámetro máximo x diámetro mínimo	Diámetro máximo	Longitud x ancho tallo	Longitud x ancho tallo
LEB-ICML-UNAM-78	185-(642.5)-970 x 9-(12)-15; 11-(14.7)-20	205-(321)-485 x 7.5-(10)-12.5; 9.5-(11.4)-15	37.5-(61.4)-75 x 42.5-(47.5)-52.5		20-(25.3)-32.5 x 2.5-(4.3)-5.5	7.5-(11.1)-15
LEB-ICML-UNAM-320	197-(742.8)-910 x 10-(11)-12.5; 12.5-(15)-16	135-(215.3)-325 x 3-(5.1)-7.5; 5-(7)-10	32.5-(50.5)-65 x 15-(34.8)-45 $\mu\text{m}$ .		17.5-(25)-40 x 3.8-5	7.5-(9.6)-11.3
LEB-ICML-UNAM-332	325-(800)-961 x 5-(9.1)-10; 10-(13.5)-16	185-(283)-325 x 2.5-(5.5)-7.5; 5-(7.8)-10.5	32.5-(52.5)-70 x 15-(35)-50	12.5-(19.5)-20.5	18.8-(26.8)-36.3 x 2.5-(3.4)-5	5-(9.6)-14 x 1.5-(1.8)-2
LEB-ICML-UNAM-439	102-(570)-775 x 6-(8.8)-11; 10-(12.7)-15	175-(230.5)-337.5 x 5-(8.6)-10.5; 7.5-(10.7)-12.5	30-(55.5)-67.5 x 27.5-(42.5)-55		22-(29.3)-40 x 2.5-(3.5)-5	7.5-(12)15 x 2.5
LEB-ICML-UNAM-513	212.5-(569)-775 x 7.5-(11.6)-17.5 x 12.5-(15.6)-20	122.5-(207)-332.5 x 2.5-(4.5)-7.5; 3.8-(6.3)-11.3	27.5-(46.3)-60 x 12.5-(35)-50		17.5-(19.7)-22.5 x 2-(3)-5	6-(8.1)-10 x 1-(1.5)-2
LEB-ICML-UNAM-572	435-(686)-890 x 7.5-(8.9)-11; 10-(12.5)-15	145-(266)-425 x 3-(5.5)-10; 5-(7.7)-11.3	27.5-(48.3)-65 x 12.5-(32.3)-52.5		13.8-(19)-25 x 2-(3.1)-4.5	4.5-(8.8)-14 x 1.2-(1.6)-2

Continuación de la Tabla 15.

LEB-ICML-	162.5-(556.8)-865 x 3.8-	150-(240.5)-330 x 2.5-(6)10;	25-(52.3)-65 x 12.5-		17.5-(25)-32.5	8.3-(11)-18 x 1-
UNAM-623	(8.8)-10; 5-(11)-16	5.5-(8)-10	(39.4)-52.5		x 1.3-(3.8)-5.5	(1.6)-2.2
LEB-ICML-	380-(613)-745 x 6-(10.7)-	157.5-(209)-297.5 x 2.5-	30-(52.8)-72.5 x 12.5-	12.5-(16.2)-	20-(27)-37.5 x	6-(8.5)-10 x 1.2-
UNAM-735	12.5; 10-(15)-19	(6.2)-9.5; 5-(8.3)11.3	(29.3)-52.5	19.5	2-(2.3)-3	(1.5)-2
LEB-ICML-	290-(459)-660 x 5-(8.4)14	157.5-(190)-222.5 x 5-(7)-10;	30-(46.5)-55 x 7.5-(22)-	10-(13.8)-18.8	17.5-(25.6)-40	8-(9.7)12 x 1.5-
UNAM-764	x 7.5-(12.2)-16	7-(9)-11.3	35		x 1.3-(2.2)-3	(2.2)2.8

**Tabla 16.** Datos comparativos de las espículas (en  $\mu\text{m}$ ) en los ejemplares de *Spirastrella decumbens* Ridley, 1884. Los valores entre paréntesis representan la media.

Ejemplares examinados	Tiloestilos-Subtiloestilos	Espirásteres I	Espirásteres II
	Longitud x ancho cabeza	Longitud x ancho tallo	Longitud x ancho tallo
LEB-ICML-UNAM-3	275-(415)-570 x 7.5-(8.8)- 10; 10-(11)-15	25-(35)-42.5 x 2.5-(5.6)- 8.8	12.5-(15)-17.5 x 2.5
LEB-ICML-UNAM- 324	275-(438)-575	35-(41.8)-50	10-(16)-25
LEB-ICML-UNAM- 434	230-(321.3)-525 x 2.5-(7.3)- 7.5; 3.8-(11.3)-15	23-(32.1)-38 x 4-(6)-8	10-(15.5)-20 x 1.8- (2.1)-3
LEB-ICML-UNAM- 613	212.5-(389)-505 x 3-(6.8)- 10; 5-(7.2)-14	25-(39.2)-47.5 x 5-(8)-9	10-(18)-25 x 1.3-(2.8)-5

**Tabla 17.** Datos comparativos de las espículas (en  $\mu\text{m}$ ) en los ejemplares de *Aaptos niger* Hoshino, 1980. Los valores entre paréntesis representan la media.

Ejemplares examinados	Estrongiloxas	Estilos
	<b>Longitud x ancho tallo</b>	<b>Longitud x tallo</b>
LEB-ICML-UNAM-30	130-1245 x 15-32	145-310 x 5-12.5
LEB-ICML-UNAM-304	510-(1215)-1600 x 10-(27)-45	150-(215)-367 x 2.5-(4.2)-8
LEB-ICML-UNAM-343	300-(1467)-1840 X10-(31.6)-60	192-(215.3)-287.5 x 2.5-(4.4)-7.5
LEB-ICML-UNAM-430	390-(875)- 1300	125-(198)-280 x 3-(5)-7.5

**Tabla 18.** Datos comparativos de las espículas (en  $\mu\text{m}$ ) y forma externa en los ejemplares de *Suberites aurantiaca* (Duchassaing y Michelotti, 1864). Los valores entre paréntesis representan la media.

Ejemplares examinados	Tilostilos I	Tilostilos II	Forma externa
	<b>Longitud x ancho tallo; ancho cabeza</b>	<b>Longitud x ancho tallo; ancho cabeza</b>	
LEB-ICML-UNAM-25	500-(673)-760 x 7.5- (13.2)-17.5; 8.8-(13.2)- 17.5	110-(210)-420 X 2.5-(5.8)-7.5; 3.8-(6.7)-8	masivo lobulado
LEB-ICML-UNAM-111	400-(687)-835 x 5-(12.4)- 20; 5-(11.2)-17.5	135-(208)-350 X 2.5-(3.5)-6.3; 2.5-(5)-7.5	incrustante-lobulada y masiva con procesos digitiformes
LEB-ICML-UNAM-131	475-(611.5)-780 X 5- (10.3)-15; 7.5-(12.3)-17.5	105-(210)-350 X 2.5-(4)-7.5; 5-(6.3)-7.5	masivo lobulado a masivo arbustivo,
LEB-ICML-UNAM-159	550-(721.3)-870 x 10- (12.4)-17.5; 10-(12.5)-15	140-(236.5)-380 x 2.5-(5.3)-7.5; 4(6.5)10	Semiglobular lobulado
LEB-ICML-UNAM-222	575-(675.7)-810 x 11- (14.2)-15; 5-(12.9)-17.5	125-(239.4)-440 x 4-(5.8)-10; 4.5-(6.9)-10	
LEB-ICML-UNAM-80	515-(628.7)-757.5 x 5- (10.6)-15; 6-(10.3)-15	190-(312.9)-450 x 3.5-(7.6)-15; 5-(8.1)-10	
LEB-ICML-UNAM-206	500-(679.7)-875 x 7.5- (13.3)-20; 6-(11.5)-20	150-(249.2)-420 x 4-(5.7)-7.5; 4-(6.4)-10	
LEB-ICML-UNAM-218	460-(598.6)-700 x 10- (14.5)-20; 9-(14.9)-19	100-(201.4)-400 x 4-(6.8)-10; 4-(6.8)-10	

**Tabla 19.** Datos comparativos de las espículas (en  $\mu\text{m}$ ) en los ejemplares de *Suberites mineri* (de Laubenfels 1935). Los valores entre paréntesis representan la media.

<b>Ej mplares examinados</b>	<b>Tilostilos</b>	<b>Tilostrongilos</b>	<b>Estrongilos centrotilote</b>
	<b>Longitud x ancho tallo; ancho cabeza</b>	<b>Longitud x ancho tallo; ancho cabeza</b>	<b>Longitud x ancho tallo; ancho centro</b>
LEB-ICML-UNAM-283	175-(204.8)-282.5 x 2.5- (4.3)-6.3; 3.8-(5.6)-7.5	97-(162)-212 x 3.5- (5.4)-7.5; 5-(7.2)-10	27.5-(36)-45 x 2-(2.5)- 3.8; 2.5-(3.1)-5
LEB-ICML-UNAM-335	107-(202)-330 x 2.5- (5.8)-10; 3.8-(7.1)-10.5	90-(123.8)-145 x 3.8- (4.2)-6.3; 5-(7.2)-8.8	15-(27.3)-38 x 1.3- (2.3)-3; 2-(3.3)-5
LEB-ICML-UNAM-349	105-(197)-285 x 2.5-(7)- 12.5; 5-(9)-13.8	130-(200)-252.5 x 7.5-(13.4)-13.8; 8- (11.6)-15	18.8-(26)-30 x 2-(2.7)- 3.8; 2.5-(4.5)-6.3
LEB-ICML-UNAM-836	122.5-(266)-330 x 7.5- (10.3)-12.5; 7.5-(10.8)- 12.5		12-(30.8)-46 x 1-(2.1)- 3; 1-(3.7)-4

**Tabla 20.** Datos comparativos de las espículas (en  $\mu\text{m}$ ) en los ejemplares de *Tethya californiana* (de Laubenfels 1932).

Los valores entre paréntesis representan la media.

Ej mplares examinados	Extrogiloxas	Esferásteres	Estrongilásteres
	Longitud x ancho tallo; ancho cabeza	Diámetro	Diámetro
LEB-ICML-UNAM-267	355-(1081)-1930 x 5-(20)-40	45-(74.8)-90	8.8-(10.6)-12.5
LEB-ICML-UNAM-345	350-(989)-2400 x 12.5-(21.4)-40, 6-(9.4)-15	35-(68.3)-107.5	10-(11.8)-13.8
LEB-ICML-UNAM-346	345-(998)-1570 x 5-(17.8)-28; 2.5-(7)-10	50-(87.5)-115	9-(11.5)-15
LEB-ICML-UNAM-756	310-(765.5)-1370 x 5-(12.3)-22; 2.5-(6)-10	37.5-(56.5)-70	7.5-(10.4)-15
LEB-ICML-UNAM-771	370-(865)-1660 x 5.5-(15.8)-30; 2.5-(5.8)-10	25-(59.8)-87.5	7.5-(8.3)-12.5
LEB-ICML-UNAM-739	305-(751.5)-1270 x 5-(15)-22; 2-(6.9)-12	45-(54.3)-82.5	8-(10.9)-14

**Tabla 21.** Datos comparativos de las espículas (en  $\mu\text{m}$ ) en los ejemplares de *Tethya taboga* (de Laubenfels, 1936). Los valores entre paréntesis representan la media.

<b>Ejemplares examinados</b>	<b>Extrogiloxas</b>	<b>Esferásteres</b>	<b>Oxiásteres</b>	<b>Tilásteres</b>
	<b>Longitud x ancho tallo; ancho cabeza</b>	<b>Diámetro</b>	<b>Diámetro</b>	<b>Diámetro</b>
LEB-ICML-UNAM-6	350-(1151)-1760	35-(57)-65	30-(46)-57	7.5-(9.8)-12.5
LEB-ICML-UNAM-26	300-(962.5)-1740	15-(51.3)-72.5	32.5-(41)-50	8.8-(10.3)-12.5
LEB-ICML-UNAM-35	385-(972)-1680	25-(52.8)-67.5	30-(43)-52.5	8.8-(10.5)-12.5
LEB-ICML-UNAM-158	400-(1117.3)-1825	32.5-(54.3)-67.5	22.2-(47.6)-67.5	8.8-(11)-13.8
LEB-ICML-UNAM-167	320-(908)-1650	27.5-(54.8)-80	27.5-(50)-75	8.8-(10.5)-12.5

**Tabla 22.** Datos comparativos de las espículas (en  $\mu\text{m}$ ) en los ejemplares de *Timea authia* de Laubenfels, 1930.. Los valores entre paréntesis representan la media.

Ejemplares examinados	Tilostilos	Estilos	Ásteres (diámetro)
	Longitud x ancho tallo; cabeza	Longitud x ancho tallo	Diámetro
Holotipo USNM No. 21499 (USA)	777x 10	840 - 200 x 4-11	6 - 23
MZUC No. 4036 (Chile)	500 a 780x9-10	200 - 800 x 4-10	3 - 23
LEB-ICML-UNAM-424	207.5-(477.5)-915	187-(289.4)-377.5 x 2.5-(4)-5	6.5-(14.7)-24

**Tabla 23.** Datos comparativos de las espículas (en  $\mu\text{m}$ ) en los ejemplares de *Timea* n. sp. 1. Los valores entre paréntesis representan la media.

Ejemplares examinados	Estilos-Tilostilos	Ásteres
	Longitud x ancho tallo; ancho cabeza	(diámetro)
LEB-ICML-UNAM-36	130-(392)-750 x 2.5-(7.2)-15; 2.5-(8.4)-16.3	8-(12)-17
LEB-ICML-UNAM-873	162.5-(360)-725 x 2.5-(4)-7; 2.5-(4.5)-10	8.5-(12)17

**Tabla 24.** Datos comparativos de las espículas (en  $\mu\text{m}$ ) en los ejemplares de *Timea n. sp.* 3. Los valores entre paréntesis representan la media.

Ejemplares examinados	Tilostilos	Ásteres
	Longitud x ancho tallo; ancho cabeza	Diámetro
LEB-ICML-UNAM-423	300-(478)660 x 2.5-(5.3)-10; 5-(8)-15	7-(11.5)-14
LEB-ICML-UNAM-858	162-(317)-700 x 2.5-(5)-10 $\mu\text{m}$ ; 3-(7.3)-15 $\mu\text{m}$	7-(12)-17

**Tabla 25.** Dimensiones de los esferásteres y algunas características morfológicas de *Chondrilla montanusa* y *Chondrilla pacífica* Carballo et al 2003. Los valores entre paréntesis representan la media

Ejemplares examinados	Ásteres Diámetro ( $\mu\text{m}$ )	Forma y talla (cm)	Grosor (mm)	Grosor del Córtex ( $\mu\text{m}$ )	Superficie	Distribución
<b><i>Chondrilla montanusa</i></b>						
Holotipo: MNCN-1.01/176	7.5-(25.3)-38.5	Incrustante (5 X 2)	1-4	260-400	Uniformemente verrugosa	Sinaloa
LEB-ICML-UNAM-135	10-(26.8)-40	Incrustante, con ósculos elevados (3 X 2.4)	2-4	200-365	Uniformemente Verrugosa	Sinaloa
LEB-ICML-UNAM-428	13-(27.4)-37.5	Incrustante (3 X 1)	1-3	200-500	Verrugosa	Sinaloa
<b><i>Chondrilla pacífica</i></b>						
Holotipo: MNCN-1.01/233	8.8-(26.3)-37.5	Lobulada (5.5 x 4.2)	5-15	130-350	Lisa	Baja California Sur
LEB-ICML-UNAM-14	17.5-(29.8)-38	Incrustante (10 X 8)	2-6	199-332	Lisa	Sinaloa
LEB-ICML-UNAM-84	15-(26.8)-40	Incrustante (3 x 1.5)	2.5-7	150-250	Lisa	Sonora
LEB-ICML-UNAM-150	7.5-(23)-40	Lobulada (5.1 x 3.6)	1-18	130-250	Lisa	Sonora
LEB-ICML-UNAM-264	15-(27.4)-32.5	Incrustante (3 x 1.6)	2	60-200	Lisa	Sonora
LEB-ICML-UNAM-265	16.3-(23.8)-31.3	Incrustante	12-45	90-130	Lisa	Sinaloa
LEB-ICML-UNAM-287	15-(24.8)-35	Incrustante (9 x 6.5)	2-11	70-180	Lisa	Sonora
LEB-ICML-UNAM-368	17.5-(30.5)-45	Incrustante (7.5 x 7.5)	2-10	250-650	Lisa	Sinaloa

**Tabla 26.** Datos comparativos de las espículas (en  $\mu\text{m}$ ) en los ejemplares de *Lissodendoryx (Lissodendoryx) isodictyalis* (Carter, 1882). Los valores entre paréntesis representan la media.

Ejemplares examinados	Estilos	Tilotes	Sigmas	Sigmas	Isoquelas	Isoqielas II
	Longitud x ancho tallo	Longitud x ancho tallo; ancho cabeza	Longitud	Longitud	Longitud	Longitud
LEB-ICML-UNAM-27	155-(174)-185 x 2.5- (5.8)-7.5	115-(165.9)- 186.3 x 2.5-(3.4)-5; 3.8- (5)-6.3	36.3-(41.8)- 46.3	16.3-(18.8)- 20.5	26.3-(29)-32.5	11.3-(12.5)- 13.8
LEB-ICML-UNAM-183	142.4-(156)-171.3 x 2.5- (4.9)-6.3 x	155-(165.4)-173.8 x 3.8-(5)-6.3; 5-(5.9)-7.5	20-(28.8)- 31.3		20-(25.7)-30	
LEB-ICML-UNAM-190	155-(170.6)-187.5 x 2.5- (5.8)-8.8	153.8-(173.8)-190 x 2.5-(4.5)-7.5; 3.8-(6)- 8.8	17.5-(27)-35		12.5-(16.6)-23	
LEB-ICML-UNAM-191	142.5-(167.8)-180 1.3 - (7)-8.8	162-(175)-187.5 x 3.8- (4.5)-5; 5-(5.9)-7	18.8-(25.4)- 31.3		12.5-(16)-20	
LEB-ICML-UNAM-193	135-(154)-167.5 x 1.3- (4.7)-6.3	150-(173)-187.5 x 3.8- (4.5)-5; 5-(5.7)-6.3	22.5-(25)-30		22.5-(26.5)-30	
LEB-ICML-UNAM-232	187-(191.3)-195 x 7.5- (8.8)-10	127.5-(167.5)-190 x 2.5-(4.2)-5	12.5-(24.7)- 42.5		10-(14.6)-20	27.5-(31.5)- 32.5

**Tabla 27.** Datos comparativos de las espículas (en  $\mu\text{m}$ ) en los ejemplares de *Myxilla (Myxilla) cf. incrustans* Esper, 1805. Los valores entre paréntesis representan la media.

<b>Ejemplares examinados</b>	<b>Acantostilos</b>	<b>Tornotes</b>	<b>Sigmas</b>	<b>Isoquelas</b>
	<b>Longitud x ancho tallo</b>	<b>Longitud x ancho tallo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Longitud</b>
LEB-ICML-UNAM-7	110-(134.5)-155	140-(152.8)-162.5 x 2.5	27.5-(32)-45	15-(15.8)-17.5
LEB-ICML-UNAM-9	95-(122.8)-140 x 2.5- (4.3)-5; 3.8-(6.4)-7.5	132.5-(145.9)-157.5 X2.5	25-(33.9)- 46.3	12.5-(15.3)- 17.5
LEB-ICML-UNAM-11	102.5-(120)-135 x 2.5- (5.8)-7.5; 3.8-(6.9)-8.8	147.5-(155)-157.5	15-(21.9)- 27.5	11.3-(14.3)- 16.3
LEB-ICML-UNAM-24	122.5-(134.5)-167.5 x 2.5-(7)-8.8; 3.8-(8.4)-10	122.5-(142.8)-155	17.5- (24.3).35	12.5-(16.4)- 18.8
LEB-ICML-UNAM-155	122.5-(143.8)-172.5 x 2.5-(6.9)-10; 2.5-(8)-10	150-(159.5)-175 x2.5- (2.7)-3.8	25-(30.9)- 37.5	12.5-(15.7)- 17.5
LEB-ICML-UNAM-891	105-(113)-142.5 x 3.8- (5.6)-7.5; 5-(6.6)-8.8.	115-(140.3)-170 x 2.5- (2.9)-3.8.	20- (28)- 32.5	12.5-(14.8)- 17.5.
LEB-ICML-UNAM-409	112.5-(132)-150 x 3- (6.6)-8.8; 3.8-(7.5)-10	145-(151)-162.5 x2.5- (2.8)-3.8	18-(26)-32.5	12.5-(15)17.5
LEB-ICML-UNAM-952	117-(121.3)-142 x2.5- (5.2)-8.8; 3-(5.8)-8	140-(153)-167.5 x 2.5- (2.8)-3	17.5-(22)-25	12.5-(14.4)- 17.5
LEB-ICML-UNAM-921				

**Tabla 28.** Datos comparativos de las espículas (en  $\mu\text{m}$ ) en los ejemplares de *Tedania* (*Tedania*) n. sp. Los valores entre paréntesis representan la media.

Ejemplares examinados	Tilotes	Estilos	Oniquetas
	Longitud x ancho tallo; ancho cabeza.	Longitud x ancho tallo	Longitud
LEB-ICML-UNAM-126	177.5-(191.5)-205	Ta: 180-(186.5)-202.	110-(124.5)- 140
LEB-ICML-UNAM-171	172-(184)-192.5 x 2.5-(3.6)- 5 ;3.8-(4.7)-6.3	175-(185.8)-197.5 x 3.8 - (6.9)-7.5; 2.5-(4.9)-6.3	92.5-(117.6)- 130
LEB-ICML UNAM -175	175-(189.4)-202.5 x 2.5- (4.4)-5 x 3.8-(6)-7.5	175-(195.3)-207.5	100-(120)-135

**Tabla 29.** Datos comparativos de las dimensiones espiculares (en  $\mu\text{m}$ ) en los ejemplares de *Mycale (Aegogropila) adhaerens* (Lambe, 1894). Los valores entre paréntesis representan la media.

Ejemplares examinados	Subtilostilos	Sigmas	Anisoquelas I	Anisoquelas II
	Longitud x ancho tallo; ancho cabeza	Longitud	Longitud	Longitud
LEB-ICML-UNAM-77	180-(305.3)-365 X2.5-(7.9)-10 X 2.5- (7.3)-11.3	50-(64)-70	37.5-(41.5)-45	10-(17)-27
LEB-ICML-UNAM-221	180-(265.3)-325 X 2.5-(8.5)-10 X5-(6.7)- 8	52.5-(58.9)- 67.5	30-(45.5)-51.2	15-(19)-25
LEB-ICML-UNAM-242	180-(291.5)-325 X2.5-(8.5)-10 X 6.3- (7.4)-8.8	47.5-(59.1)- 72.5	27.5-(34.8)-47.5	12.5-(16.5)-20
LEB-ICML-UNAM-326	252-(318.3)-362.5 X 2-(5)-7.5; 25-(4.8)-7.5	55-(60.8)-67.5	35-(38.6)-42.5	8.5-(15.5)-20
LEB-ICML-UNAM-533	285-(333)-362 X 3- (7)-8.8; 3.8-(5)-7.5	52.5-(63.6)-72	37-(41.5)-45	12-(15)-21.3

**Tabla 30.** Datos comparativos de las dimensiones espiculares (en  $\mu\text{m}$ ) en los ejemplares de *Mycale (Carmia) cecilia* de Laubenfels, 1936. Los valores entre paréntesis representan la media.

Ejemplares examinados	Subtilostilos (Mycalostilos)	Sigma	Anisoquela
	Longitud x ancho tallo; ancho cabeza	Longitud	Longitud
LEB-ICML-UNAM-1	235-(251)-260 X 5; 5	15-(31.5)-50	16.3-(17.8)-20
LEB-ICML-UNAM-14	217-(242.5)-257.5 X 2.5-(4.2)-5; 3.8-(4.8)-5	25-(36.4)-42.5	16.3-(18.8)-20
LEB-ICML-UNAM-20	215-(255.8)-277 X 3.8-(5)-7.5; 3.8-(5.4)-7.5	27.5-(36.5)-42.5	17.5-(22.9)-27.5
LEB-ICML-UNAM-23	195-(227)-252.5 X 3.8-(5)-7.5; 3.8-(5.7)-7.5	30-(37.6)-43.8	17.5-(20)-22.5
LEB-ICML-UNAM-40	235-(249.8)-270 X 5-(6)-7.5; 5-(5.8)-6.3	32.5-(37.5)-45	17.5-(19.5)-22.5
LEB-ICML-UNAM-43	222.5-(264)-290 X 5-(5.5)-6.3; 5-(5.8)-7.5	32.5-(35.5)-37.5	17.5-(20)-22.5
LEB-ICML-UNAM-44	200-(218)-257.5 X 2.5-(4.4)-5; 2.5-(4.5)-5	32.5-(38.1)-41.3	15-(19.3)-22.5
LEB-ICML-UNAM-54	130-(233.6)-260 X 2.5-(6)-8.8; 3.8-(5)-6.3	31-(41)-42.5	17.5-(23)-25
LEB-ICML-UNAM-73			
LEB-ICML-UNAM-112	135-(221.3)-287	25-(36.6)-47.5	12.5-(17.5)-22.5
LEB-ICML-UNAM-127	190-(256)-282.5 X 2.5-(5.5)-7.5; 3.8-(6.3)-8.8	32.5-(37.8)-45	13.3-(22.3)-23.8
LEB-ICML-UNAM-128	212.5-(241.8)-257.5 X 5-(6.3)-7.5; 5-(7.1)-8.8	25-(35)-41.3	17.5-(20.5)-22.5
LEB-ICML-UNAM-140	205-(254.9)-285 X 2.5-(6)-7.5; 3-(6.3)-7.5	33.8-(38.3)-47.5	12.5-(17)-22.5
LEB-ICML-UNAM-144	192.5-(245.8)-295 X 2.5-(5.1)-7.5; 2.8-(5.6)-8.8	30-(47.4)-45	17-(20)-23
LEB-ICML-UNAM-147	253.8-(277.5)-302.5 X 2.5-(3.8)-5; 2.5-(4.3)-6.3	35-(38)-42.5	15-(18.9)-22.5
LEB-ICML-UNAM-148	203-(220.3)-241.3 X 4.8-(5.3)-6.3; 4.5-(5.5)-6.3	32.5-(36.5)-37.5	14-(17.4)-18.8
LEB-ICML-UNAM-164	172.5-(220.3)-250 X 2.5-(5.7)-8.8; 3.8-(6.6)-10	27.5-(38.8)-47.5	16.3-(20)-22.5
LEB-ICML-UNAM-166	222.5-(251.5)-287.5 X 5-(6.5)-7.5; 7-(7.8)-8.8	27.5-(38.8)-45.5	17.5-(20.6)-22.5

Continuación de la Tabla 30.

LEB-ICML-UNAM-202	165-(239)-265 X 2.1-(5)-7.5; 3(6.5)-7.5	32.5-(34.8)-40	17.5-(20.5)-22.5
LEB-ICML-UNAM-223	207-(253)272.5 X 2.5-(5.8)7.5; 3-(6.2)-7.5	27.5-(35.8)40	17.5-(20.8)-22.5
LEB-ICML-UNAM-229	187.5-(238.8)-257.5 X 2.5-(5.9)-7.5; 3.8-(6.9)-8.8	37.5-(22.9)-40	20-(22.9)-25
LEB-ICML-UNAM-233	160-(222.8)-240 X 2.5-(4.8)-6.3; 3-(5.2)-6.3	42.5-(47.9)-50	20-(23.8)-25
LEB-ICML-UNAM-239	157.5-(217.3)-242.5 X 2.5-(3.3)-8.8; 3-(6.8)-8.8	35-(39.9)-45	18.8-(22)-23.8
LEB-ICML-UNAM-248	145-(224.5)-257.5 X 2.5-(5.9)-7.5; 3-(6.5)-8	37.5-(44.5)-50	21.3-(23.5)-25
LEB-ICML-UNAM-252	150-(254.3)-287.5 X 2.5-(6)-7.5; 3-(6.6)-8.8	32.5-(36.8)-42.5	20-(22.6)-25
LEB-ICML-UNAM-263	152.5-(223.5)-242.5 X 2.5-(4.6)-5; 3-(5)6.3	31.3-(37.3)-47.5	15-(17)-20
LEB-ICML-UNAM-282	225-(245.8)-262.5 X 2.5-(3.6)-5; 3.8-(4.6)-5.5	20-(34)-42.5	15-(16.4)20

**Tabla 31.** Datos comparativos de las dimensiones espiculares (en  $\mu\text{m}$ ) en los ejemplares de *Mycale (Carmia) magnirhaphidifera*, Van Soest, 1984. Los valores entre paréntesis representan la media.

Ejemplar s xaminados	Subtilostilos	Rafidotoxas	Sigmas	Anisoquela III	Anisoquela II	Anisoquela I	Ráfíd s
	Longitud x ancho tallo; ancho cabeza	Longitud x Tallo	Longitud	Longitud	Longitud	Longitud	Longitud
LEB-ICML-UNAM-45	167.5-(232.7)-252.5 x 2.5(3.4)4.5; 3.8(4.7)5.5	237.5-(285.5)- 317.5 x 2	20-(24)-28	12.5-(15)-18	22.5-(24.1)- 27.5	32.5-(36.9)40	12.5- (15.9)-20
LEB-ICML-UNAM-85	192-(276.4)-317 x 2.5-(5.5)-7.5; 3- (5.9)-7.5	230-(273)-310	47.5-(52.3)- 60	12.5-(14.4)- 16.3		27.5-(38.3)- 45	12.5- (18.3)-20
LEB-ICML-UNAM- 130	202.5-(238.7)-260 x 2.5-(5.5)-7.5; 3.8-(6.4)-7.5	255-(297)-342.5 x 2	25-(36.8)- 47.5	12.5-(13.9)-15		20-(28.1)-40	12-(15.1)- 20
LEB-ICML-UNAM- 196	212.5-(249.1)-275 x 2.5(-4.8)-6.3; 5-(5.7)-7.5	262.5-(305.8)-365 x 2	22.5-(26.6)- 32.5	12.5-(15.3)- 17.5	22.5-(25.2)- 27.5	35-(39.6)- 43.8	12-(15.4)- 20
LEB-ICML-UNAM- 234	222.5-(256.3)-290 x 3.8-(5.4)-7.5; 5-(6.7)-8	260-(302.4)-327.5	25-(28)-35	15-(18.4)- 19.5	25-(27.1)-28.8	32.5-(43)50	12.5-(16)- 25
LEB-ICML-UNAM- 259	205-(238.1)-250 x 3-(4.6)-5; 3.8- (5.1)6.3	225-(268.3)-320	23.8-(28.4)- 43.8	10-(13.4)-17.5	21.3-(23.7)-25	32.5-(35.3)- 40	12-(14.6)- 23.8
LEB-ICML-UNAM- 280	155-(247.3)-292.5 x 2.5-(4.3)-5; 3.8-(4.7)-5.5	237.5-(298.8)-355	21.3-(25.2)- 37.5	10-(12.9)-16.3	20-(23.3)-25	30-(33.8)- 37.5	10.5- (13.5)17.5

**Tabla 32.** Datos comparativos de las dimensiones espiculares (en  $\mu\text{m}$ ) en los ejemplares de *Mycale* (*Zygomycala*) n. sp. Los valores entre paréntesis representan la media.

Ejemplares xaminados	Subtiloestilos	Toxas	Sigmas I	Sigmas II	Anisoquelas I	Anisoquelas II	Isoquelas	Ráfides
	Longitud x ancho de tallo; ancho de la cabeza	Longitud	Longitud	Longitud	Longitud	Longitud	Longitud	Longitud
LEB-ICML- UNAM-17	290-(296.3)-317.5 x 2.5(5.9)8.8; 2.5(6.5)8.8	35-(58)-85	72.5-(78.4)- 82.5	13.8-(26)-35	42.5-(45)-48.5	17.5-(20.6)-25	10.5 (12.2)-15	25 (31.9)- 37.5
LEB-ICML- UNAM-22	162.5-(260.3)-317.5	42.5-(55.9)- 73.8	62.5-(79.2)- 95	13.8 (20)- 32.5	40 (44)-50	17.5-(20.3)- 22.5	10-(12)-15	22.5 (28)- 37.5
LEB-ICML- UNAM-106	197.5-(277.3-307.5 x 2.5- (5.9)-8; 2.5-(5.6)-7.5	35-(60.5)-90	72.5- (78.3)- 82.5	15-(28.1)-35	38.8 (40.5)-50	17.5(20)-21.3	10 (11.8)-13	23.8 (28.2)-35
LEB-ICML- UNAM-107	157.5-(268.8)-312.5 x 2.5- (6.5)-10; 2.5-(6)-8.8	32.5-(48.5)- 65.5	62.5-(73)-80	17.5- (27.2)- 40	40-(44.3)-47.5	16.3-(18.5)-20	10 (11.6)-13.8	20 (27.1)- 32.5
LEB-ICML- UNAM-113	260-(294.5)-317.5	32-(57)-97	72 (84)-97.5	12.5 (25.3)- 37.5	42-(47)-50	17 (21)-25	10 (12.5)-15	22.5 (31.5)-37
LEB-ICML- UNAM-157	197.5-(279.8)-340 x 2.5-(7.5)- 10 x 2.5-(6.4)-10	27.5-(56.4)- 82.5	73.8-(77.9)- 85	16.3-(27.2)- 37.5	42.5-(47.5)- 51.3	18.8-(20.8)- 22.5	10 (11.9)-13.8	25 (31.5)- 35
LEB-ICML- UNAM-169	235-(303.3)-332.5 x 2.5-(7.1)- 8.8; 2.5-(5.6)-7.5	40-(64)-90	75-(80.5)- 82.5	16.3-(30.6)- 45	40-(44.3)-48.8	16.3-(19.3)- 22.5	10 (11.3)-12.5	25 (32)- 42.5

**Tabla 33.** Datos comparativos de las dimensiones espiculares (en  $\mu\text{m}$ ) en los ejemplares de *Callyspongia californica* Dickinson, 1945. Los valores entre paréntesis representan la media.

Ej mplares examinados	Oxas
	Longitud x ancho del tallo
LEB-ICML-UNAM-12	62.5-(70.3)-80 X 2.5-(2.7)-4.5
LEB-ICML-UNAM-16	57.5-(68)-90 X 1.5-(1.9)-3
LEB-ICML-UNAM-39	60-(70)-75 X 1.5-(4)-5
LEB-ICML-UNAM-47	62.5-(70.8)-80 X 2.5-(2.7)-3.8
LEB-ICML-UNAM-121	62.5-(73.4)-82.5 x 2.5-(3.5)-3.8
LEB-ICML-UNAM-129	62.5-(70)-80 x 2.5-(3.3)-5
LEB-ICML-UNAM-134	67.5-(80.5)-105 x 2.5-(3)-5
LEB-ICML-UNAM-153	60-(72.5)-82.5 x 2.5-(3.4)-4.5
LEB-ICML-UNAM-170	67.5-(79.5)-95 x 2.5-(4)-5
LEB-ICML-UNAM-178	60-(81)-92.5 x 2.5-(3.6)-5
LEB-ICML-UNAM-194	72.5-(79.8)-87.5 x 2.5-(3.7)-5

**Tabla 34.** Datos comparativos de las espículas (en  $\mu\text{m}$ ) y forma externa en los ejemplares de *Haliclona* (*Haliclona*) *turquoisia* (de Laubenfels, 1954). Los valores entre paréntesis representan la media.

Ejemplares examinados	Oxas	Forma
	Longitud x ancho del tallo	
LEB-ICML-UNAM-2	85-(97.1)-112.5 x 2.5-(3.5)-4.5	Incrustante
LEB-ICML-UNAM-28	82.5-(97)-110 x 2.5-(3.8)-5	Incrustante
LEB-ICML-UNAM-33	70-(99.3)-112.5 x 2.5-(4)-5	Incrustante
LEB-ICML-UNAM-37	67.5-(95.3)-120 x 2.5-(3.9)-5.3	Incrustante
LEB-ICML-UNAM-46	62.5-(83.3)-100 x 2.5-(4.3)-5	Incrustante
LEB-ICML-UNAM-109	67.5-(95.3)-120 X 2.5-(4.1)-5	Arborescente
LEB-ICML-UNAM-118	65-(86.3)-100 X 2.5-(4.3)-5.5	Incrustante con proyecciones
LEB-ICML-UNAM-133	77.5(90.8)-102.5 X 2.5-(4)-6.3	Incrustante

**Tabla 35.** Datos comparativos de las dimensiones espiculares (en  $\mu\text{m}$ ) en los ejemplares de *Haliclona (Gellius) caerulea* (Hechtel, 1965). Los valores entre paréntesis representan la media.

Ejemplares examinados	Oxas	Sigmas
	Longitud x ancho del tallo	Longitud
LEB-ICML-UNAM-4	125-(165.8)-185.5 x 2.5-(5.2)-7.5	17.5-(22)-22.9
LEB-ICML-UNAM-10	125-(141.5)-157.5 x 2.5-(4.1)-7	17.5-(21.5)-22.5
LEB-ICML-UNAM-13	132.5-(156.5)-172.5 x 2.5-(5.9)-8.2	17.5-(22.5)-23.8
LEB-ICML-UNAM-15	127.5-(132.5)-162.5 x 2.5-(5.2)-7.5	17.5-(21.5)-22.5
LEB-ICML-UNAM-38	82.5-(161.5)-185 x 2.5-(6.5)-8.7	20-(22)-23.8
LEB-ICML-UNAM-105	105-(146.8)-170 x 2.5-(5.7)-7.5	20-(21.3)-22.5
LEB-ICML-UNAM-108	150-(179.3)-207.5 x 2.5-(7.9)-11.3	20-(22.4)-25
LEB-ICML-UNAM-125	125-(155.5)-167.5 x 2.5-(5.9)-8.7	17.5-(18.8)-23.8
LEB-ICML-UNAM-174	120-(171.5)-210 x 2.5-(6.3)-10	20-(23.5)-30
LEB-ICML-UNAM-156	112.5-(162.5)-192.5 x 2.5-(6.9)-10	18.8-(21.3)-23.8
LEB-ICML-UNAM-162	130-(157.5)-180 x 2.5-(5.5)-7.5	17.5-(21.1)-23.8