



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA

DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

**Inventario de las especies de esponjas marinas (Porifera:
Demospongiae) del arrecife Cayo Arenas, Yucatán. Campaña
Oceanográfica NSF- II**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGA

P R E S E N T A:

Mildred Camacho Cancino



DIRECTOR DE TESIS:

BIOL. PATRICIA GÓMEZ LÓPEZ

Ciudad Universitaria, CDMX, 2017



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.

DEDICATORIAS

Para mis hijos

Dana y Adán: su cariño son los detonantes de mi felicidad, de mi esfuerzo, de mis ganas de buscar lo mejor para ustedes.

A mi esposo Edgar: por tu invaluable apoyo y cariño que siempre me has brindado al apoyarme incondicionalmente en cada momento de mi vida.

A Dios por permitirme llegar a este momento tan especial.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México por brindarme la oportunidad de ser parte de la máxima casa de estudios, porque fue y seguirá siendo un segundo hogar.

A la Facultad de Ciencias de la UNAM por todos los conocimientos adquiridos y por las grandes satisfacciones que me dio a lo largo del desarrollo de mi carrera profesional.

A la Biól. Patricia Gómez López, responsable del Laboratorio de Taxonomía y Sistemática de Esponjas Marinas y directora de esta tesis, que sin ella no hubiera podido realizar y llegar al final de la meta que tanto he deseado.

Al Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM por permitirme realizar mi tesis para obtener el título de Licenciatura en Biología.

A los sinodales conformado por el Dr. Gerardo Rivas Lechuga, la Dra. Ana Margarita Hermoso Salazar y el Dr. Pablo Hernández Alcántara por revisar y aportar comentarios importantes para la corrección de distintas partes de esta tesis.

A la M. en C. Alicia Rojas Ascencio técnico académico de la Colección Zoológica de Docencia, por todo tu apoyo, tanto en lo académico como en lo personal, gracias por tu amistad.

A las gestiones del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM por el apoyo administrativo para el trámite de permisos para la realización de la colecta en el marco de colaboración internacional de la Dra. Elva Escobar-Briones con el Dr. Darryl L. Felder y Suzanne Fredericq Universidad de Louisiana en Lafayette, EUA. El proyecto conjunto con el nombre "A survey of the deep bank marine macroalgae and macrocrustaceans in the Gulf of Mexico" National Science Foundation 02-186 Awardee Organization Code 0020313000. Campaña oceanográfica NSF-II en junio de 2005. Tripulación del B/O Pelican, LUMCON, Louisiana, EUA. Recolección de muestras: Biól. Víctor Iván Hernández-Molina, M. en C. Adriana Gaytán-Caballero.

A mis padres: Nicolás Camacho y Martha Cancino porque siempre me apoyaron en la parte moral y económica.

A mi tía Miriam Camacho Valladares por mostrarme el camino a la superación.

A mis amigas: Elizabeth, María Elena, Claudia y Érika por compartir experiencias maravillosas con cada una de ustedes.

A Erick Esteban gracias por ayudarme en la preparación de las muestras y a tomar fotografías

CONTENIDO

I.- INTRODUCCIÓN	1
II.- ANTECEDENTES	6
II.I.- A NIVEL MUNDIAL	6
II.II.- A NIVEL NACIONAL.....	7
II.III.- JUSTIFICACIÓN	10
III.-- OBJETIVOS.....	11
IV.- ÁREA DE ESTUDIO	12
V.- MATERIALES Y MÉTODO.....	17
VI.- RESULTADOS	21
VII.- DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA DE LAS ESPECIES	29
<i>Aplysina alcicornis</i> Pinheiro, Hajdu y Custodio, 2007	31
<i>Aplysina cauliformis</i> (Carter, 1882)	33
<i>Aplysina fistularis</i> (Pallas 1766).....	355
<i>Aplysina insularis</i> (Duchassaing y Michelotti, 1864).....	38
<i>Aiolochoxia crassa</i> (Hyatt, 1875).....	40
<i>Igernella notabilis</i> (Duchassaing y Michelotti, 1864).....	43
<i>Ircinia strobilina</i> (Lamarck 1816).....	46
<i>Hirtios proteus</i> Duchassaing y Michelotti, 1864	49
<i>Callyspongia (Cladochalina) armigera</i> (Duchassaing y Michelotti, 1864).....	52
<i>Amphimedon compressa</i> Duchassaing y Michelotti, 1864.....	54
<i>Niphates erecta</i> Duchassaing y Michelotti 1864	57
<i>Xestospongia muta</i> (Schmidt, 1870)	62
<i>Ptilocaulis walpersii</i> (Duchassaing y Michelotti, 1864).....	63
<i>Ectyoplasia ferox</i> (Duchassaing y Michelotti 1864).....	65
<i>Holoxea violacea</i> Boury-Esnault, 1973.....	679
<i>Erylus formosus</i> Sollas, 1886.....	72
<i>Agelas clathrodes</i> (Schmidt, 1870).....	75
<i>Monanchora arbuscula</i> (Duchassaing y Michelotti, 1864)	77

<i>Iotrochota birotulata</i> (Higgin, 1877)	80
<i>Iotrochota</i> sp.....	84
<i>Strongylodesma</i> sp	87
<i>Artemisina melana</i> van Soest, 1984.....	90
<i>Topsentia ophiraphidites</i> de Laubenfels, 1934	93
<i>Axinyssa ambrosia</i> (de Laubenfels, 1936).....	945
DISCUSIÓN.....	97
CONCLUSIONES.....	101
LITERATURA CITADA.....	102
GLOSARIO.....	109

RESUMEN

Las esponjas son económicamente importantes porque pueden servir como hábitat, alimento o refugio para otras especies comerciales como camarones, peces, tortugas, entre otros y son, en cierta forma, un recurso biológico potencial desconocido. Motivo por el cual realizar investigación básica es imprescindible. El presente trabajo es un estudio taxonómico de los poríferos de la Clase Demospongiae del Sureste del Golfo de México. Los ejemplares fueron recolectados en el arrecife Cayo Arenas (Yucatán). Se analizaron 43 ejemplares pertenecientes a 24 especies incluidas en tres subclases, nueve órdenes, un suborden, 15 familias y 20 géneros. Se incluyen diagnósicos de las diferentes categorías taxonómicas hasta el nivel genérico y para cada especie se presenta su sinonimia, su descripción morfológica externa e interna (espículas y arreglo esquelético) y su distribución geográfica. Las descripciones se apoyan con imágenes de los ejemplares, fotomicrografía con microscopía óptica, así como comentarios taxonómicos de las especies. Entre los resultados taxonómicos más importantes sobresalen dos: el hallazgo de cuatro posibles nuevas especies como resultado de las diferencias con taxa cercanos y el segundo se refiere a la presencia de registros nuevos para el arrecife Cayo Arenas. A pesar de los avances taxonómicos sobre los Porifera en la última década, es notoria la necesidad de continuar con tales estudios base no solo por el desconocimiento que aún persiste, sino porque es imperante conservar y proteger los recursos que día con día están siendo amenazados y en detrimento para la ecología.

I.- INTRODUCCIÓN

México es uno de los países del mundo considerados como mega diversos ya que se ubica en el cuarto lugar de ese privilegiado grupo de 17 países presentando un alto porcentaje de endemismos y formando parte del selecto grupo de naciones poseedoras de la mayor cantidad y diversidad de animales y plantas (Espinosa *et al.*, 2008). Sin embargo, aunque el nivel de conocimiento de la diversidad terrestre es alto, la parte marina se encuentra escasamente conocida. En el caso particular de las esponjas queda mucho por estudiar, a pesar de ser uno de los grupos más biodiversos y abundantes de los ecosistemas acuáticos de todo el mundo (van Soest *et al.*, 2012). Las estructuras arrecifales son los ecosistemas acuáticos más diversos del planeta, sostienen a una gran diversidad de organismos, entre ellos las esponjas, que constituyen el *Phylum Porifera*.

Las esponjas constituyen en la actualidad un grupo de gran éxito evolutivo, ya que estudios recientes en biología molecular indican que todos los fila de animales evolucionaron a partir de un ancestro común, y que las esponjas están en la base de ese árbol evolutivo (Carballo, 2008) y son, en cierta forma, un recurso biológico desconocido. Actualmente, es una realidad que las esponjas son económicamente importantes, porque pueden servir como hábitat o refugio para otras especies comerciales como camarones, peces, tortugas, etc. Es uno de los grupos animales más difíciles de estudiar, debido principalmente a la plasticidad de sus características biológicas y a la dificultad de mantenerlas vivas en condiciones experimentales (Bergquist, 1978). A las esponjas se les considera uno de los grupos animales relativamente más simples que el resto de los animales por lo que es un grupo clave para entender los diferentes eventos de multicelularidad que se hayan dado en la evolución de los metazoos (Erpenbeck y Wörheide, 2007). A primera vista, las esponjas pueden parecer difíciles de ubicar dentro del reino animal, los adultos carecen de intestino, sistema de señalización neuronales convencionales, órganos metazoos típicos, uniones gap entre células. Sin embargo sí poseen los atributos que definen a los metazoarios, como la multicelularidad derivada de capas embrionarias, uniones

especializadas entre células, elementos contráctiles, actina-miosina y colágeno tipo IV (Brusca, 2016).

La característica principal que las distingue del resto de los animales es la presencia de poros y conductos (llamados comúnmente canales) a través de todo su cuerpo, por donde circula una corriente de agua continua. Por esta razón se le dio el nombre de Porifera, que en latín significa porus = poro y ferre= poseer o llevar (Gómez, 2002) y son tan diferentes al resto de los metazoos que fueron consideradas plantas hasta 1765 (Carballo, 2008).

HÁBITAT

La mayoría de las más de 8300 especies de esponjas son marinas, unas pocas son de aguas salobres y cerca de 150 especies viven en agua dulce, incluyendo grutas, ríos y lagos, y se encuentran desde los polos, hasta los ambientes tropicales, y desde zonas someras hasta las grandes fosas abisales. Se clasifican en cuatro clases: Calcarea, Hexatinellida, Demospongiae y Homoscleromorpha, siendo la clase Demospongiae la única que tiene representantes dulceacuícolas (Carballo, 2008).

IMPORTANCIA

Las esponjas, por su abundancia y por su modo de vida, desarrollan funciones importantes en los ecosistemas bentónicos. Viven filtrando grandes volúmenes de agua y debido a esta gran capacidad de filtración, llevan a cabo parte del acoplamiento bento-pelágico, ya que entrelazan las redes tróficas entre distintos organismos de los ecosistemas marinos, además de ser capaces de retirar hasta el 90% de las bacterias y entre el 23 y el 63% de los virus del agua (Hadas *et al.*, 2006). Por lo que son importantes clarificadoras de la columna de agua, ya que retienen pequeños organismos, principalmente bacterias (Carballo, 2008).

También son importantes en el ciclo del carbonato de calcio, por su continuo proceso de bioerosión y reincorporación de material calcáreo al medio (Nava y Carballo, 2008). Debido a la alta conexión con el medio que la rodea, las

esponjas son uno de los grupos marinos más importantes como bioindicadores de la calidad ambiental (Carballo y Naranjo, 2002).

En particular, las esponjas coralinas son paleoindicadoras por su esqueleto, de cambios ambientales históricos con una antigüedad superior a la de los propios corales hermatípicos (Swart *et al.*, 1998).

Intervienen en las redes tróficas, tanto como consumidores y como presas (Carballo, 2008), ya que constituyen parte de la alimentación de muchos otros organismos, desde moluscos nudibranchios, hasta peces y reptiles; por ejemplo la dieta de la tortuga de Carey incluye esponjas en un 95%.

Son habitadas en su interior y pueden proveer de refugio momentáneo dentro de sus conductos o cavidades a los más variados grupos animales, como nemátodos, anélidos, moluscos, crustáceos, equinodermos, peces y otros más. (Gómez, 2002).

En los ecosistemas coralinos, su biomasa y diversidad puede llegar a ser mayor que los propios corales. De hecho, son el componente principal en ambientes críticos arrecifales, ya que constituyen más del 60% de la cobertura, y superan en dos órdenes de magnitud a la biomasa de la fauna filtradora epibentónica que habita en la superficie de algunos arrecifes (Mehbub *et. al*, 2014).

Desde el punto de vista biotecnológico su importancia se debe a la gran variedad de productos naturales que producen, en cuanto a la producción de compuestos bioactivos (Mehbub *et. al*, 2014), por lo que las esponjas marinas han cobrado importancia dentro de la medicina por el potencial farmacéutico que poseen como sustancias antimicrobianas y anticancerosas (Green, 1977). La toxicidad de las esponjas es un mecanismo de defensa en respuesta a la depredación (Green y Bakus 1975), este componente tóxico tiene un interesante e importante uso potencial para la medicina, ya que proviene de la producción de los metabolitos secundarios (sustancias bioactivas) que se ha descubierto poseen diversas propiedades farmacéuticas, como péptidos aislados que son fuertes antimicrobianos, o con influencia en las actividades cardiovascular, respiratoria o gastrointestinal, así como agentes inmunosupresivos, relajantes musculares,

inflamatorios y antialérgicos (Gómez, 2002). De hecho, uno de los fármacos de origen marino que se comercializa en la actualidad se encontró en 1950, en la esponja del Caribe *Tethya cripta* (actualmente *Cryptotethya crypta*). Posteriormente por síntesis, se obtuvieron los análogos Ara-A (Vidarabin, Vidarabin Thilo®), antivirales muy efectivos sobre todo contra diversos herpes y los Ara-C (Cytarabin, Alexan®, Udicol®, Laracit), actualmente uno de los pocos compuestos efectivos contra leucemias y linfomas en adultos y niños (Carballo *et al.*, 2014).

En cuanto a su importancia comercial, las esponjas de baño se han explotado de manera exhaustiva, sobre todo en el periodo de 1839 a 1940, las cuales han sido y son utilizadas aún en la actualidad como artículos de limpieza. A este tipo de esponja, con el procesado adecuado, se le descubrieron cualidades excepcionales como su gran resistencia o durabilidad, su gran absorbencia, gran elasticidad y una máxima compresibilidad, dando lugar a una diversidad de usos: para el baño, la limpieza de cocinas, compresas estériles, forro amortiguador de las armaduras, en carpetas asfálticas, pulidores de metal, en cosmética y artes plásticas. Actualmente, son cultivadas y comercializadas por empresas de la industria cosmética sobre todo para la obtención de esponjas de baño (Gómez, 2002).

Todos los grupos principales de esponjas surgieron en el periodo Cámbrico, e incluso desde el Precámbrico y desde entonces no han sufrido grandes cambios evolutivos. Ese plan estructural les ha permitido sobrevivir a muchas crisis y extinciones durante los últimos 600 millones de años (Carballo, 2008).

El estudio taxonómico de las esponjas es excepcional por ser un grupo muy plástico que lo vuelve difícil de definir; y por lo tanto es de escaso interés, salvo para los especialistas. Esta se basa casi exclusivamente en la estructura esquelética, específicamente, el arreglo esquelético y los tipos espiculares, adicionalmente se auxilia con la morfología externa de la esponja como su forma, color, sistema acuífero como ósculos y ostios, entre otros. Sin embargo, tomando en consideración la versatilidad con que las especies son alteradas en su morfología, e incluso en sus características esqueléticas, los especialistas han

propuesto buscar caracteres no vulnerables al medio como los quimiotaxonómicos o los moleculares.

La revisión sistemática más completa del grupo, basada en principios filogenéticos es el "Systema Porifera: A guide to the classification of sponges" (Hooper y Van Soest 2002) con la finalidad de corregir errores nomenclaturales y sistemáticos a nivel de los taxa mayores (desde nivel genérico a clase), con re-evaluaciones del material tipo. Recientemente, Morrow y Cárdenas (2015) han compendiado los resultados moleculares dados en varios de los taxa del phylum, brindando de una base más firme para los futuros trabajos taxonómicos de este phylum.

El Phylum Porifera se diferencia en cuatro clases de acuerdo con la forma y composición química de las espículas: Calcárea, Hexactinellida, Demospongiae y Homoscleromorpha (Gazave *et al.*, 2010; Wörheide *et al.*, 2012). La clase con mayor representación de especies alrededor del mundo es la Demospongiae incluyendo un 81% con cerca de 7,000 especies (Morrow y Cárdenas, 2015).

Demospongiae es el taxón que comprende a las esponjas de mayor tamaño, sus espículas son silíceas, pero no hexarradiadas, y pueden estar unidas entre sí por espongina o bien faltar por completo. Las llamadas esponjas de baño, *Spongia* e *Hippospongia*, pertenecen al grupo de las denominadas esponjas córneas, que tienen esqueletos de espongina y carecen por completo de espículas silíceas. Todos los representantes de esta clase tienen estructura leuconoide, y todos son marinos excepto una familia, la de los Spongillida que son esponjas de agua dulce.

II.- ANTECEDENTES

II.I. NIVEL MUNDIAL

Aristóteles fue el primero en documentar la existencia de los poríferos en el año 350 AC, pero fue hasta finales del siglo XVI cuando comenzaron a surgir numerosos trabajos sobre la biología y la taxonomía de las esponjas. Para ese tiempo, la clasificación estaba basada en características solamente morfo-esqueléticas. La más extensa de las primeras clasificaciones fue realizada por Topsent (1928) en esponjas del mediterráneo (Cruz, 2008).

Posteriormente de Laubenfels (1936) realizó un ordenamiento de la mayoría de los taxa de Porifera. Sin embargo, una hipótesis filogenética basada en características reproductivas (oviparidad vs. viviparidad) propuesta por Lévi (1956, 1957) revolucionaron la sistemática de las esponjas. Declinando su propósito debido a que algunos grupos inicialmente atribuidos a Ceractinomorpha (vivíparos) resultaron ser ovíparos (Tetractinomorpha) y viceversa. Hacia finales de los 60's, se comenzaron a incluir caracteres bioquímicos, ecológicos y citológicos en los estudios filogenéticos. Adicionalmente, la utilización de otros métodos modernos como el microscopio electrónico de barrido ha hecho posible observar los detalles de la ultraestructura espicular. Para la década de los 80's la aplicación de la metodología "cladista" llegó a tener un importante impacto en la clasificación sistemática de los poríferos, dando como resultado un gran número de trabajos que aplicaban estos métodos basados en características morfo-espiculares (Cruz, 2008).

Los análisis basados en las características morfológicas sustentan la naturaleza monofilética de las esponjas, no obstante, el inicio de estudios moleculares consideraron a los poríferos como un grupo parafilético (Cruz, 2008). Aunque esta tendencia poli o parafilética de los poríferos había sido otrora cuestionada, fue en la década de los 90, con la llegada de la tecnología molecular, cuando se presentó una nueva revolución en la clasificación (Cruz, 2008).

Los estudios moleculares han sido contundentes sobre todo en grupos con poca variabilidad espicular como en las esponjas calcáreas, donde han demostrado

que los caracteres de la morfología esquelética y del sistema acuífero son altamente homoplásicos (Cruz, 2008).

II.II.- NIVEL NACIONAL

El trabajo más antiguo y consistente realizado en la costa Atlántica de México es el de Topsent (1889) con 31 especies válidas en el estado de Campeche. Sin embargo, el primero – y por mucho tiempo- el único científico mexicano dedicado al estudio de las esponjas marinas en México fue el doctor Gerardo Green Macías (1946-1986), con sus trabajos enfocados a la taxonomía y a la obtención de sustancias antimicrobianas con potencial farmacológico. Posteriormente y a la fecha, la bióloga Patricia Gómez continúa el estudio taxonómico del grupo, así como el Dr. Carballo en Mazatlán, Sin.

Desde hace dos décadas el estudio de los poríferos en México se ha incrementado paulatinamente en aspectos sobre la taxonomía, la sistemática y la bioquímica, que han dado origen a tesis y publicaciones; la mayoría incide sobre Demospongiae. El primer trabajo taxonómico de esta clase se desarrolló en el Arrecife La Blanquilla, Veracruz por Green (1977a).

De los trabajos realizados en el Golfo de México y el Caribe se encuentran: Higgin (1875) con una especie; Hartman (1955), sobre las esponjas de la costa frente a Champotón, Campeche; de Laubenfels (1936) en las costas de Florida; Green et al. (1986) y López Herrera (1992) con la descripción de esponjas de diversas estructuras arrecifales de Veracruz; Nuñez-Fernández 1978, sobre esponjas de la Laguna de Términos, Campeche; Gómez y Green, 1984 en cuanto a las esponjas de Puerto Morelos, Quintana Roo; Rubio-Fernández 1997 con las esponjas de la costa norte de la península de Yucatán y Patiño, 2006 sobre esponjas en el arrecife Tuxpan, Ver.

Entre las contribuciones taxonómicas adyacentes al Golfo de México, se encuentran Alcolado, 1979; 1990; De la Guardia *et al.*, 2004 y Hansel *et al.*, 2004 en Cuba. Díaz *et al.*, 1985 en Venezuela. Cortés, 1995 en Costa Rica. Zea, 1987

en Colombia. Hajdu *et al.*, 2000 y Mothes *et al.*, 2004 en Brasil. Sielfeld, 2002 Herrera-moreno *et al.*, 2004 en República Dominicana.

En la actualidad, existen dos colecciones formales sobre Porifera en México, una de ellas es nacional y la otra es regional. Ninguna de éstas resguarda los ejemplares citados en la literatura antigua ya que éstos se encuentran dispersos en colecciones extranjeras, principalmente en los Estados Unidos de Norteamérica y en Inglaterra, aunque también lamentablemente, algunas de ellas se han perdido (Pinheiro *et al.* 2007). La colección nacional se encuentra en el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología con el título Colección Nacional del Phylum Porífera "Gerardo Green" en la Ciudad de México, la cual alberga alrededor de 16000 ejemplares (55 tipos), algunos de ellos recolectados desde el año de 1934 a la fecha y provenientes de todos los litorales marinos de la República Mexicana (P. Gómez com. Pers), pero también incluye especímenes de aguas salobres y de agua dulce, de localidades del Golfo de México, del Caribe, del Golfo de California y de las costas del Pacífico; tiene representantes provenientes desde las regiones intermareales hasta los 3,600 m de profundidad (Gómez, 2009). La colección regional, se ubica en la Unidad Académica Mazatlán, del ICMYL-UNAM que cuenta con 3000 ejemplares y 70 tipos del Pacífico mexicano (Carballo *et al.*, 2014).

Las investigaciones de poríferos que incluyen aspectos ecológicos, moleculares o de la obtención de productos bioactivos tienen una estrecha relación con las colecciones científicas ya que estas les proveen de la determinación del o de los organismos estudiados. Por otro lado, las colecciones biológicas son importantes porque documentan la increíble diversidad en la Tierra, dado que pueden tener registros en casi todos los campos: geológico, biológico, histórico-natural y cultural. Estas tienen la finalidad de mantener los registros pasados y presentes de las especies que habitan los diferentes ambientes y resguardan aquellas especies de las cuales se ha obtenido un beneficio para el hombre. Una colección no solo alberga registros de especies para el estudio taxonómico y sistemático de las poblaciones y comparación de las mismas, sino que también permiten rehacer el pasado de la vida en la Tierra, aunado a otros registros ya sean geológicos, paleontológicos, arqueológicos, etológicos, entre otros.

Al analizar la distribución de las especies, es evidente que gran parte de ellas se encuentran a lo largo de las aguas Atlántico-Americanas (49%) (Carballo *et al.* 2014). De las especies conocidas en México, cerca del 29% pueden considerarse endémicas, el número hace referencia principalmente a especies descritas en aguas del Pacífico mexicano (Carballo *et al.* 2014).

Aunque actualmente se están desarrollando distintas investigaciones en torno a las esponjas, en términos generales el conocimiento sobre la biodiversidad de los poríferos de México se encuentra muy poco desarrollado en comparación con otras áreas como el Caribe, el Mediterráneo y el Indo-Pacífico.

El conocimiento de la biodiversidad de poríferos en las costas de México continua siendo un reto, a pesar de los avances recientes sobre las especies existentes en nuestras costas, todavía se puede considerar inexploradas. En este sentido su importancia no solo radica en conocer su biodiversidad sino también por su potencial genético, de conservación y manejo de recursos y zonas costeras (Gómez, 2009).

II.III.- JUSTIFICACIÓN

La taxonomía es importante como línea de base en el conocimiento de la biodiversidad ya que nos permite caracterizar a las especies de manera estable, consistente y explícita. Por lo tanto, reconocer las especies que habitan en la costa de Yucatán y delimitarlas por medio de una descripción taxonómica y un listado faunístico, resultará en el incremento al conocimiento científico y a la biodiversidad del estado de Yucatán. Así mismo, ayudará a reconocer y coadyuvar a la conservación de las especies.

III.- OBJETIVOS

III.I.- OBJETIVO GENERAL

Caracterizar la fauna de las esponjas marinas del arrecife Cayo Arenas, Yucatán, México.

III.II.- OBJETIVOS PARTICULARES

1.-Determinar a nivel específico las esponjas recolectadas en el crucero Oceanográfico NSF (National Science Foundation) II, realizado en el arrecife Cayo Arenas.

2.-Realizar la descripción taxonómica de cada una de las especies de esponjas colectadas del crucero Oceanográfico NSF II y un glosario de terminología.

3.-Identificar por medio de microscopio óptico los tipos de espículas presentes en las especies de esponjas.

4.-Realizar un listado sistemático de las especies identificadas de acuerdo a la última actualización de Morrow y Cárdenas (2015).

IV.- ÁREA DE ESTUDIO

El arrecife Cayo Arenas, se encuentra ubicado frente a las riberas del Golfo de México, a 169km de la Península de Yucatán, hacia el noroeste de la ciudad de Progreso.

El Golfo de México es un mar semi-cerrado, con un diámetro aproximado de 1500 km, que alcanza profundidades de hasta 3700m en su región central. Es una cuenca con dos fronteras abiertas que lo conectan con el Mar Caribe a través del Canal de Yucatán y con el Océano Atlántico por el Estrecho de Florida (Ugalde, 2015).

La circulación del flujo del sistema del Golfo de México y Mar Caribe ocurre por el Canal de Yucatán, el cual está localizado entre la Península de Yucatán y la punta oeste de Cuba, alcanzando una profundidad cercana a los 2000 m, con una anchura de 196 km de Cabo San Antonio, Cuba, a Isla Contoy, Quintana Roo, México. La circulación proveniente del Mar Caribe, antes de entrar al Golfo de México y convertirse en la corriente de El Lazo, gira hacia el norte fluyendo a lo largo de la Península de Yucatán (sobre la mayor extensión de la plataforma continental) y hacia el Golfo de México como una corriente rápida y persistente conocida como Corriente de Yucatán (Ugalde *et al.* 2015).

De la parte media al sur del Golfo de México se reconoce la existencia de 46 arrecifes de coral. De éstos, 31 se encuentran sobre la Plataforma de Veracruz ubicados al suroeste del golfo; los otros 15 corresponden a los arrecifes del Banco de Campeche al sureste del golfo. En esta última región se extiende una amplia plataforma continental, y en la cual se han establecido numerosos bancos arrecifales que siguen el borde exterior de esta Plataforma de Yucatán, por lo que su distancia a la costa varía entre 40 y 130 km. Estos arrecifes son de tipo plataforma y presentan una forma alargada en sentido norte-sur, con un área que varía desde 3 km² hasta más de 20 km² (Ugalde, 2014).

En el Golfo de México, sobre el banco de Campeche, se encuentra un grupo de fascinantes arrecifes coralinos, algunos de extensión menor, así como algunos costeros que se encuentran en la esquina noroeste de la Península de Yucatán, conocidos como arrecifes Bajos de Sisal por encontrarse frente al puerto de Sisal (Ugalde, 2014). De todos ellos, sólo algunos llegan a la superficie y forman islas, mientras otros conforman pequeñas montañas sumergidas, y otros más son sólo vestigios de épocas pasadas. En estos arrecifes, como en los del Caribe, Hay gran abundancia de corales y algas calcáreas que contribuyen a su formación, y coexisten además peces, esponjas, anémonas, gorgonáceos y muchos otros organismos que llaman nuestra atención por su forma y colorido. Sumando los muy variados animales que viven en oquedades y resquicios, puede hablarse de cientos de especies coexistiendo en cada uno de estos sistemas (Jordan y Rodríguez, 2000).

El Banco de Campeche

El Banco de Campeche, es una extensa continuación submarina que consiste en una meseta de piedra caliza que conforma a la península de Yucatán. Aquí, sólo hay cuatro grupos de islas que son lo suficientemente grandes y lo suficientemente elevadas para apoyar flora y fauna terrestres. Estos grupos son conocidos como Arrecife Alacranes (22 " 23 'N, 89 " 40 ' W), Cayo Arenas (22 " 07 'N, 91 " 24 ' W), Arrecifes Triángulos (20 " 58 ' N, 92 ' 20 " W), y Cayos Arcas (20 ' 13 " N, 91 "58 ' W). Uno más es Cayo Nuevo (21 " 50 'N, 92 " 04' W) que consiste en un cayo de arena baja y estéril que probablemente está inundada por las mareas de tormenta y oleaje y un piso arrecifal sumergido que puede ser expuesto durante las mareas extremadamente bajas. Todas las islas en estos grupos se encuentran a más de 120 km de tierra firme (Jordan y Rodríguez, 2000).

La elevada diversidad biológica y la presencia de corales en el banco de Campeche nos indican su buen estado de salud desde el punto de vista ecológico (Jordan y Rodríguez, 2000). Pero en la actualidad estos arrecifes sufren el efecto de múltiples impactos naturales y antropogénicos. Entre los naturales están los ciclones y las enfermedades, pero la incidencia de ambos

puede ser favorecida directa e indirectamente por las acciones del hombre que transforman el medio ambiente global y local (Jordan y Rodríguez, 2000).

CAYO ARENAS

El Islote de Cayo Arenas se encuentra hacia el noroeste de la población de Progreso. Consiste de tres islas pequeñas, sin vegetación y compuesta principalmente de restos de coral. Sólo una isla en este arrecife, Cayo Arenas, es grande y lo suficientemente elevada para mantener la vegetación permanente. La isla, tiene unos 700 metros de longitud y 240 m x 275 m a través de sus puntos más anchos, se compone de arena en el centro, pero el sustrato sobre el lado de barlovento es en su mayoría restos de coral y roca de playa solidificada (Jordan y Rodríguez, 2000).

RELIEVE TOPOGRÁFICO

El relieve de los cayos de Cayo Arenas es bajo con un promedio de 1.6 m y pendientes de abruptas a moderadas, la mayoría de las islas son alargadas con una forma de media luna originada por la influencia de las corrientes, la estructura arrecifal sigue el mismo patrón de media luna en la mayoría de ellos (Heras, 2009).

GEOLOGIA

La Península de Yucatán es una gran masa cálcarea susceptible a la rápida erosión química por disolución de su roca de carbonatos, que da origen a la formación de grandes cavidades como los cenotes y las cuevas submarinas (Desqueyroux-Faúndez, 2002).

CLIMA

Los datos climatológicos se refieren a la región de la Península de Yucatán, la cual tiene un clima cálido-subhúmedo con lluvias en verano. Sin embargo, presenta un gradiente de precipitación que aumenta de noroeste a sureste, reflejado en la vegetación, desde las zonas áridas en el noroeste, pasando por

selvas bajas y medianas subcaducifolias, hasta selvas altas en el sur, cerca de Chiapas. En verano se presentan huracanes y en invierno "nortes" (Heras, 2009).

La temperatura superficial del agua en esta área fluctúa de 29° a 30° C durante el verano a una mínima de 24° C en el invierno. La salinidad del mar se encuentra entre los 36.1 a 36.5, (Heras, 2009).

CORRIENTES OCEANICAS

En el caso particular de la Península de Yucatán, el proceso que domina todo el ambiente costero es la corriente oceánica de Yucatán que fluye con fuerte intensidad a lo largo del litoral caribeño mexicano y penetra en el Golfo de México a través del estrecho de Yucatán. Características de esta corriente son las velocidades medias de 1.5 m/s, con fluctuaciones de hasta 3 m/s, meandros, remolinos y una estructura vertical compleja. Si bien la corriente de Yucatán no fluye directamente por encima del arrecife sus aguas determinan en gran medida las condiciones físicas medias del mismo, pues sus aguas son transportadas al arrecife ya sea por corrientes de marea, por efectos del viento, por oleaje, o por meandros y remolinos que logran penetrar a la zona costera, sobre la plataforma (Heras, 2009).

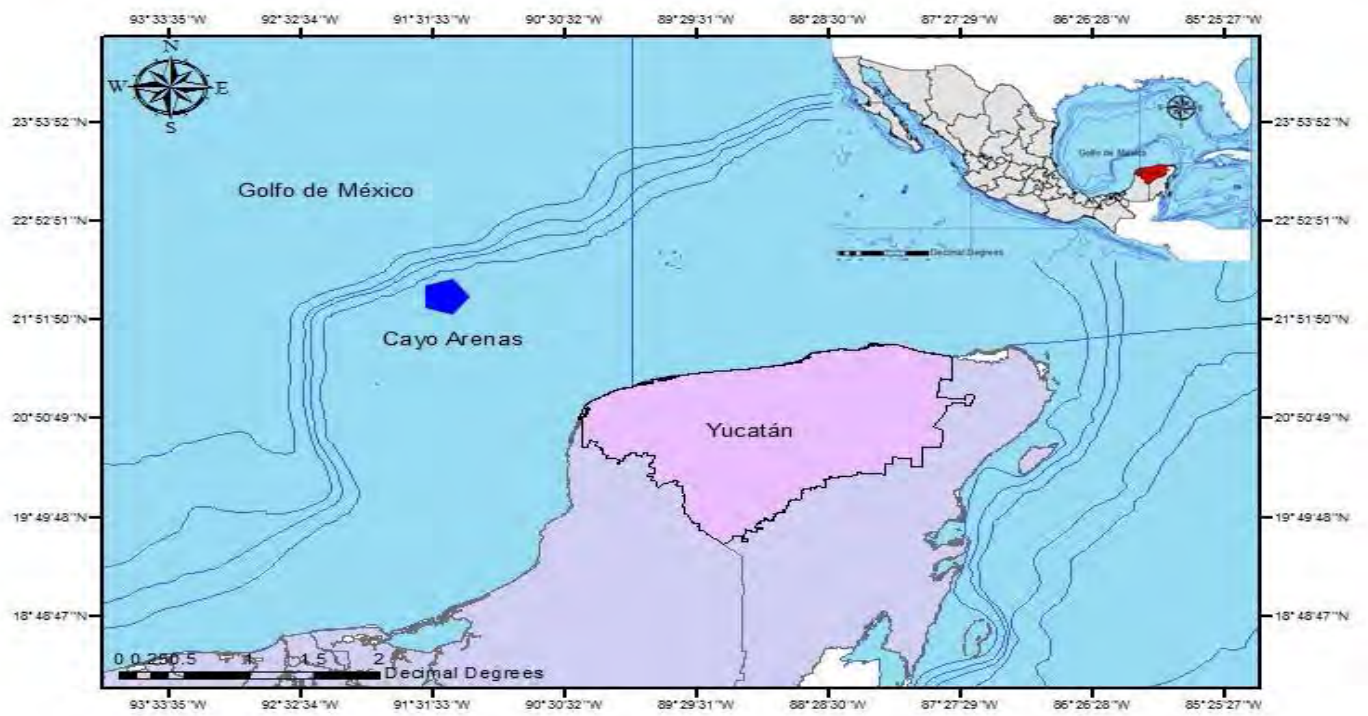


Figura 1. Ubicación de la zona de estudio Cayo Arenas, Yucatán.

V.- MATERIAL Y MÉTODO

MATERIAL EXAMINADO

Los ejemplares examinados proceden de muestreos realizados previamente al desarrollo del presente estudio. Dichos ejemplares han sido incorporados a la colección de referencia Colección Nacional del phylum Porifera Gerardo Green (CNPGG), depositada en el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, de la Universidad Nacional Autónoma de México.

TRABAJO DE CAMPO

La recolección de las muestras fue realizada mediante el método de draga a bordo del B/O Pelican, a través del crucero oceanográfico NSF (National Science Foundation) II en el cual se establecieron 119 estaciones en el área del banco de Campeche.

Se tomaron fotografías de las esponjas recién extraídas para lograr obtener la coloración y forma de su estado en vivo, este proceso es importante, ya que algunas características de las esponjas se pierden después de ser extraídas del agua. Posteriormente, fueron etiquetados e introducidos en bolsas de plástico, y transferidos individualmente a frascos de cristal en alcohol al 96% para su fijación. Para cada ejemplar se anotaron algunas características referentes al área de estudio, como el tipo y la orientación del sustrato, la profundidad y la fecha.

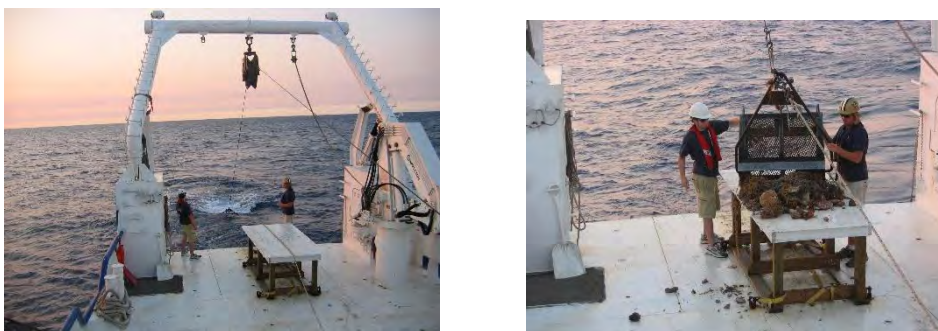


Figura 2. Lanzamiento de la draga, método de colecta a bordo del B/O Pelican, LUMCON, Louisiana, EUA. b. Obtención de las muestras al abrirse la draga.

TRABAJO DE LABORATORIO

En el laboratorio, cada muestra fue preservada en etanol al 70% para su almacenaje. Cada espécimen fue guardado en un frasco de vidrio de boca ancha, al cual se le colocó una etiqueta con la localidad, fecha, nombre del colector, así como la clave de colecta que se le asignó a cada esponja. Posterior a la identificación de cada espécimen, se le asignó el nombre de la especie, del identificador y un número de catálogo para ser depositadas en la CNPGG.

1) Del conjunto de muestras a estudiar, realicé una selección por su coloración y su forma, y se tomaron las siguientes características con ayuda del microscopio estereoscópico:

- a) Forma.
- b) Tamaño.
- c) Color en vivo y en preservado.
- d) Consistencia.
- e) Tamaño y distribución de los ósculos.
- f) Tipo de superficie.

2) Para la observación microscópica con el microscopio óptico, se realizaron cortes tangenciales y longitudinales del cuerpo de cada una de las esponjas con objeto de obtener y distinguir las partes que interesan en la taxonomía y que proveen los mayores resultados para su determinación:

- a) Tipo de esqueleto.
- b) Tipo de espículas.
- c) Posición y medición de las espículas.

d) Medición del diámetro de fibras o tractos y apertura de malla.

3) Para el punto dos se realizaron preparaciones de "tejido" y de espículas de acuerdo al siguiente método.

a) Técnica utilizada para el estudio de la estructura esquelética.

Se realizaron cortes muy finos con un bisturí en una o varias secciones del ejemplar, utilizando unas pinzas de punta fina y sujetando a la esponja en el sentido del corte, ya sea longitudinal o transversal. Se deposita el corte en un portaobjeto y se calienta en una estufa Thermo Scientific (Cimarec) a 60°-70° C. De esta forma la materia orgánica se deseca rápidamente para depositar sobre éste tres gotas o la cantidad necesaria de un medio de montaje (Entellan), para que clarifique y se fije el "tejido". De esta manera se define el detalle esquelético y se pueden observar los tractos o fibras y espículas en la misma disposición que tenían dentro de la esponja.

b) Técnica rápida utilizada para el estudio de las espículas.

Se realiza con un segundo corte al organismo sujetándolo con unas pinzas de punta fina, se deposita el corte en un portaobjeto y se agregan unas gotas de una solución de hipoclorito de sodio hasta que la materia orgánica se degrade y se pueda observar al microscopio óptico.

c) Técnica para la preparación de fibras de espongina.

Siendo las fibras de espongina un elemento orgánico, éstas se destruyen con los reactivos utilizados con los tratamientos anteriores, por lo que se debe proceder a otras técnicas para su estudio. Se introduce una porción de la esponja en un tubo de ensayo con una solución de amoníaco, agua destilada y agua oxigenada en proporción 1:1:1, durante 2 horas o las necesarias, siempre y cuando se mantenga en vigilancia, pasado el tiempo se saca, se lava y se coloca en una caja de Petri para eliminar los residuos de materia orgánica, en caso de haberlos mediante el uso de agujas o pinzas de punta fina. Posteriormente, se sigue la técnica anterior del inciso a).

ANÁLISIS TAXONÓMICO Y SECUENCIA DE DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES

El orden sistemático del presente estudio siguió el sistema de clasificación provisto por Morrow y Cárdenas (2015), quienes actualizaron y reubicaron los nombres científicos de Porífera basados en una serie de resultados moleculares de muchos de los taxa recopilados. Con la finalidad de que este trabajo sirva como manual de consulta incluso para no especialistas en el tema, fue incluido junto con la descripción de la especie una diagnosis de las diferentes categorías taxonómicas (orden, familia y género) pre-establecida en el Systema Porífera (Hooper y Soest 2002).

TRABAJO DE GABINETE

Para la identificación taxonómica utilicé literatura especializada tal como: Hooper y van Soest (2002), Gómez (2002) y Pinheiro *et al.* (2007), Rutzler *et al.* (2014) y Ugalde *et al.* (2015), sólo por citar algunos trabajos. La validez de las especies así como su distribución fueron corroboradas en la base de datos World Porifera Data Base (WPDB) (Van Soest *et al.*, 2015).

VI.- RESULTADOS

Se procesaron e identificaron 43 organismos que corresponden a 24 especies de la clase Demospongiae y que se incluyen en 20 géneros, 17 familias y nueve órdenes. Las especies registradas por primera vez en Cayo Arenas son: *Aplysina alcicornis*, *A. cauliformis*, *A. fistularis*, *A. insularis*, *Aiolochoia crassa*, *Igernella notabilis*, *Ircinia strobilina*, *Hyrtios proteus*, *Callyspongia (Cladochalina) armigera*, *Amphimedon compressa*, *Niphates erecta*, *Xestospongia muta*, *Ptilocaulis walpersii*, *Ectyoplasia ferox*, *Holoxea violacea*, *Erylus formosus*, *Agelas clathrodes*, *Monanchora arbuscula*, *Lotrochota birotulata*, *Lotrochota sp* , *Strongylodesma sp*, *Artemisina melana*, *Topsentia ophiraphidites* y *Axinyssa ambrosia*. Siete de ellas son registros nuevos para México: *Aplysina alcicornis*, *Hyrtios proteus*, *Holoxea violacea*, *Strongylodesma sp*, *Artemisina melana*, *Ptilocaulis walpersii* y *Axinyssa ambrosia*. Las especies *Lotrochota sp.* y *Strongylodesma sp*, presentan grandes expectativas de ser especies nuevas para la ciencia.

Consecutivamente, se presenta un listado sistemático, la descripción taxonómica de las especies, un esquema de su distribución batimétrica y un glosario de los términos más comunes utilizados en la determinación.

6.1.- LISTADO SISTEMÁTICO DE ESPECIES

Se presenta el listado sistemático de las 24 especies de esponjas para la localidad de Cayo Arenas, con base en el orden filogenético propuesto por Morrow y Cárdenas (2015).

Phylum Porifera Grant, 1836

Clase Demospongiae Sollas, 1885

Subclase Verongimorpha Erpenbeck et.al. 2012

Orden Verongiida Bergquist, 1978

Familia Aplysinidae Carter, 1875

Genero *Aplysina* Nardo, 1834

Aplysina alcornis Pinheiro, Hajdu y Custodio, 2007

Aplysina cauliformis (Carter, 1882)

Aplysina fistularis (Pallas, 1766)

Aplysina insularis (Duchassaing y Michelotti, 1864)

Género *Aiolochoia* Wiedenmayer, 1977

Aiolochoia crassa (Hyatt, 1875)

Subclase Keratosa Grant, 1861

Orden Dendroceratida Minchin, 1900

Familia Dictyodendrillidae Bergquist, 1980

Género *Igernella* Topsent, 1905

Igernella notabilis (Duchassaing y Michelotti, 1864)

Orden Dictyoceratida Minchin, 1900

Familia Irciniidae Gray, 1867

Género *Ircinia* Nardo, 1833

Ircinia strobilina (Lamarck, 1816)

Familia Thorectidae Bergquist, 1978

Subfamilia Thorectinae Bergquist, 1978

Género *Hyrtios* Duchassaing y Michelotti, 1864

Hyrtios proteus Duchassaing y Michelotti, 1864

Subclase Heteroscleromorpha Cárdenas, Perez y Boury-Esnault, 2012

Orden Haplosclerida Topsent, 1928

Familia Callyspongiidae de Laubenfels, 1936

Género *Callyspongia* Duchassaing y Michelotti, 1864

Callyspongia (Cladochalina) armigera (Duchassaing y Michelotti, 1864)

Familia Niphatidae van Soest, 1980

Genero *Amphimedon* Duchassaing y Michelotti, 1864

Amphimedon compressa Duchassaing y Michelotti, 1864

Genero *Niphates* Duchassaing y Michelotti, 1864

Niphates erecta Duchassaing y Michelotti, 1864

Familia Petrosiidae van Soest, 1980

Genero *Xestospongia* de Laubenfels, 1932

Xestospongia muta (Schmidt, 1870)

Orden Axinellida Lévi, 1953

Familia Axinellidae Carter, 1875

Género *Ptilocaulis* Carter, 1883

Ptilocaulis walpersi (Duchassaing y Michelotti, 1864)

Familia Raspailiidae Nardo, 1833

Subfamilia Raspailiinae Nardo, 1833

Género *Ectyoplasia* Topsent, 1931

Ectyoplasia ferox (Duchassaing y Michelotti, 1864)

Orden Tetractinellida Marshall, 1867.

Suborden Astrophorina Sollas, 1887

Familia Ancorinidae Schmidt, 1870

Género *Holoxea* Topsent, 1892

Holoxea violacea Boury-Esnault, 1973

Familia Geodiidae Gray, 1867

Subfamilia Erylinae Sollas, 1888

Género *Erylus* Gray, 1867

Erylus formosus Sollas, 1886

Orden Agelasida Hartman, 1980.

Familia Agelasidae Verrill, 1907

Género *Agelas* Duchassaing y Michelotti, 1864

Agelas clathrodes (Schmidt, 1870)

Orden Poecilosclerida Topsent, 1928

Familia Crambeidae Lévi, 1963

Género *Monanchora* Carter, 1883

Monanchora arbuscula (Duchassaing y Michelotti, 1864)

Familia Iotrochotidae Dendy, 1922

Género *Iotrochota* Ridley, 1884

Iotrochota birotulata (Higgin, 1877)

Iotrochota sp

Familia Latrunculiidae Topsent, 1922

Género *Strongylodesma* Lévi, 1969

Strongylodesma sp

Familia Microcionidae Carter, 1875

Subfamilia Ophlitaspongiinae de Laubenfels, 1936

Género *Artemisina* Vosmaer, 1885

Artemisina melana van Soest, 1984

Orden Suberitida Chombard y Boury-Esnault, 1999

Familia Halichondriidae Gray, 1867

Género *Topsentia* Berg, 1899

Topsentia ophiraphidites (de Laubenfels, 1934)

Género *Axinyssa* Lendenfeld, 1897

Axinyssa ambrosia (de Laubenfels, 1936)

VII.- DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA DE LAS ESPECIES

PHYLUM **PORIFERA** Grant, 1836

Metazoos acuáticos con un tipo de célula exclusivo: el coanocito. Corporalmente con dos capas de células: el ectosoma y el coanosoma separados por un mesohilo, el cual contiene espículas de calcio o sílice.

Con sistemas de conductos que conforman cámaras coanocíticas, presentan un sistema aferente y eferente con poros externos, tienen una alta población móvil de células con capacidades totipotenciales.

CLASE **Demospongiae** Sollas, 1888

Es la clase mejor representada en Cayo Arcas, comprende 95% de las especies. Su esqueleto se conforma de espículas compuestas de sílice, diferenciadas en megascleras y microescleras. Éste puede ser sustituido por fibras de espongina, o bien, tener una combinación de ambas y algunos géneros han perdido todos los componentes esqueléticos. Se encuentran en cualquier profundidad y en todo ambiente acuático, ya sea marino, salobre o de agua dulce (Gómez, 2002).

ORDEN **Verongiida** Bergquist, 1978

Esponjas de esqueleto conformado únicamente de material orgánico que puede estar constituido por medio de fibras, las cuales tienen una organización dendrítica o anastomosada. En la organización dendrítica las fibras crecen de manera divergente, aunque éste plan no es tan estricto como se presenta en la familia Darwinellidae del orden Dendroceratida (Bergquist y Cook, 2002). Esta organización esquelética permite que el tejido blando de la esponja (que recubre el esqueleto) se presente en mayor porcentaje con respecto al esqueleto fibroso (Bergquist y Cook, 2002). En tanto que la organización anastomosada está

conformada a partir de fibras que forman mallas poligonales que no presentan una distinción entre primarias y secundarias. Las fibras se caracterizan por contener una típica estructura laminar y concéntrica llamada corteza, la cual está recubriendo a otra estructura llamada médula (Ehrlich et al., 2007). Pero además de fibras y mallas en este orden también pueden presentar especies sin esqueleto como las del género *Hexadella* o también pueden ocurrir especies con espículas orgánicas que están conformadas a partir de la corteza como en el género *Aplysinella* (Bergquist y Cook, 2002).

Las esponjas pertenecientes a Verongiida tienen cámaras diploides o euripilares y un ectosoma o dermis con una alta organización de células esféricas que lo hacen ver como un pseudo-tejido (Bergquist y Cook, 2002). Su consistencia es carnosaflexible, son ovíparas y tienen la característica oxidativa con la cual al ser extraídas de su medio presentan un cambio de color (de amarillo, verde, etc.) a uno más oscuro como morado o negro (van Soest, 1978; Bergquist y Cook, 2002). Bioquímicamente carecen de terpenos y es el único grupo de esponjas que produce compuestos brominados, hecho que las diferencia del resto de las esponjas (Bergquist y Cook, 2002).

FAMILIA **Aplysinidae** Carter, 1875

Presentan una reticulación anastomosada de fibras laminadas y medulares, sin inclusiones foráneas, formando mallas poligonales en diferentes planos. Las cámaras coanocíticas son pequeñas y ovales (< 50µm). La mayor parte de las especies tienen propiedades aeróobas (Gómez, 2002). Las fibras están constituidas por una médula y una corteza sin incluir detritos. Todas las especies presentan un cambio oxidativo de color cuando mueren o son expuestas al aire. Cambiando rápido su coloración natural amarilla (que puede tener tintes verdes) a café oscuro o morado. Su pigmentación externa se atribuye a sus cianobacterias simbiotes. Contiene metabolitos secundarios con una variedad de derivados de la Dibromo-tirosina que poseen una fuerte actividad microbiana y son ovíparas (Bergquist y Cook, 2002)

Por lo general son de consistencia elástica debido a la característica de su esqueleto de espongina exclusivamente y nunca de esqueleto mineral propio, excepto cuando la esponja incorpora material foráneo o detritos en su interior para reforzar su esqueleto, resultando de ello un conjunto de espículas rotas de distinta combinación, sin que por ello deban de tomarse en cuenta (Gómez, 2002).

GENERO *Aplysina* Nardo 1834

Aplysinidae caracterizada por la posesión de un solo tipo de fibras que no incluyen detritos foráneos y un denso componente medular. Las fibras forman un retículo regular de mallas poligonales sin presentar algún tipo de arreglo en su superficie (Bergquist y Cook, 2002).

Especie *Aplysina alcornis* Pinheiro, Hajdu y Custodio, 2007

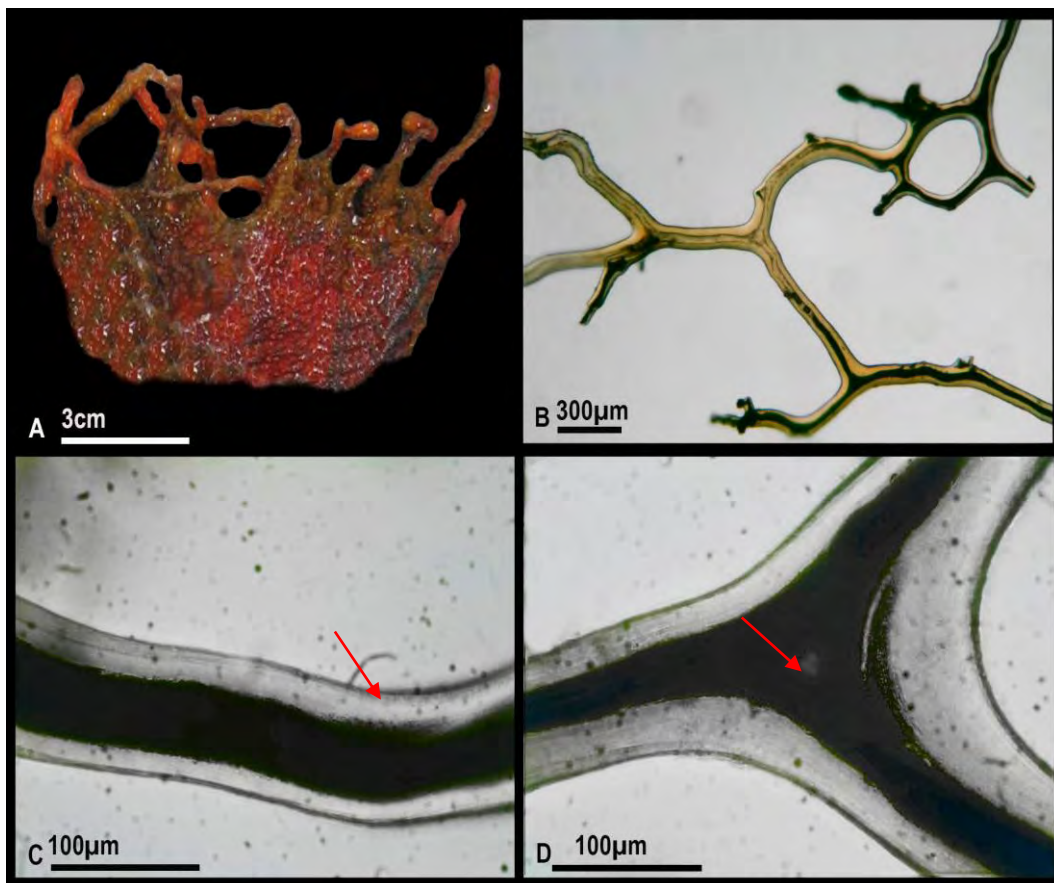


Figura 3. A) *Aplysina alcornis* fuera del agua B) Esqueleto anastomosado C) Detalle de la fibra indicado por la flecha. D) Detalle de la medula indicado por la flecha.

NO PRESENTA SINONIMIA.

LOCALIDAD DE ESTUDIO: Se revisó un ejemplar. NSF – II Est.47.1, Arrecife Cayo Arenas (Yucatán) Latitud N 20°43.31' Longitud W 91°56.44' profundidad 20-20m, 11/06/2005.

FORMA: De acuerdo a la fotografía del ejemplar tomada fuera del agua, la muestra presentó un cuerpo lamelar, con ramificaciones fistulares. Aunque el ejemplar preservado comprenda solo pequeños trozos, estos llegan a medir 8 cm de diámetro x 4 cm de alto.

COLOR: En vivo su color es marrón en la superficie o por fuera y color amarillo por dentro. Preservada en alcohol se observa de color marrón por ambas partes.

CONSISTENCIA: Compresible, de superficie finamente conulosa.

ÓSCULOS: De 3 cm de diámetro.

ECTOSOMA: No presenta ningún retículo fibroso, por lo que se caracteriza por el recubrimiento de una membrana o dermis muy pigmentada.

COANOSOMA: Esqueleto formado de fibras de espongina. El patrón esquelético presenta una reticulación anastomosada de fibras laminadas y medulares, formando mallas poligonales en diferentes planos de 300 a 500µm de abertura. Sus fibras son de color ámbar con una médula finamente granulada color amarillo mostaza, éstas miden de 52 a 117 µm de diámetro. Presentan una médula de color negro a ámbar de 13 a 33.8 µm de diámetro.

DISTRIBUCIÓN EN LA COSTA ESTE DE MÉXICO: Cayo Arenas (éste estudio).

DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA: México (éste estudio); Brasil (Pinheiro et al., 2007). Siendo Cayo Arenas primer registro para México.

COMENTARIOS: *Aplysina alcicornis* es muy parecida a la especie *A. cristagallus*, debido a que comparten semejanzas morfológicas. Sin embargo, no se consideran conespecíficas (Pinheiro, 2007), ya que ésta última presenta un

color azul grisáceo en vivo y castaño claro en preservado y es más blanda en su consistencia.

Especie *Aplysina cauliformis* (Carter, 1882)

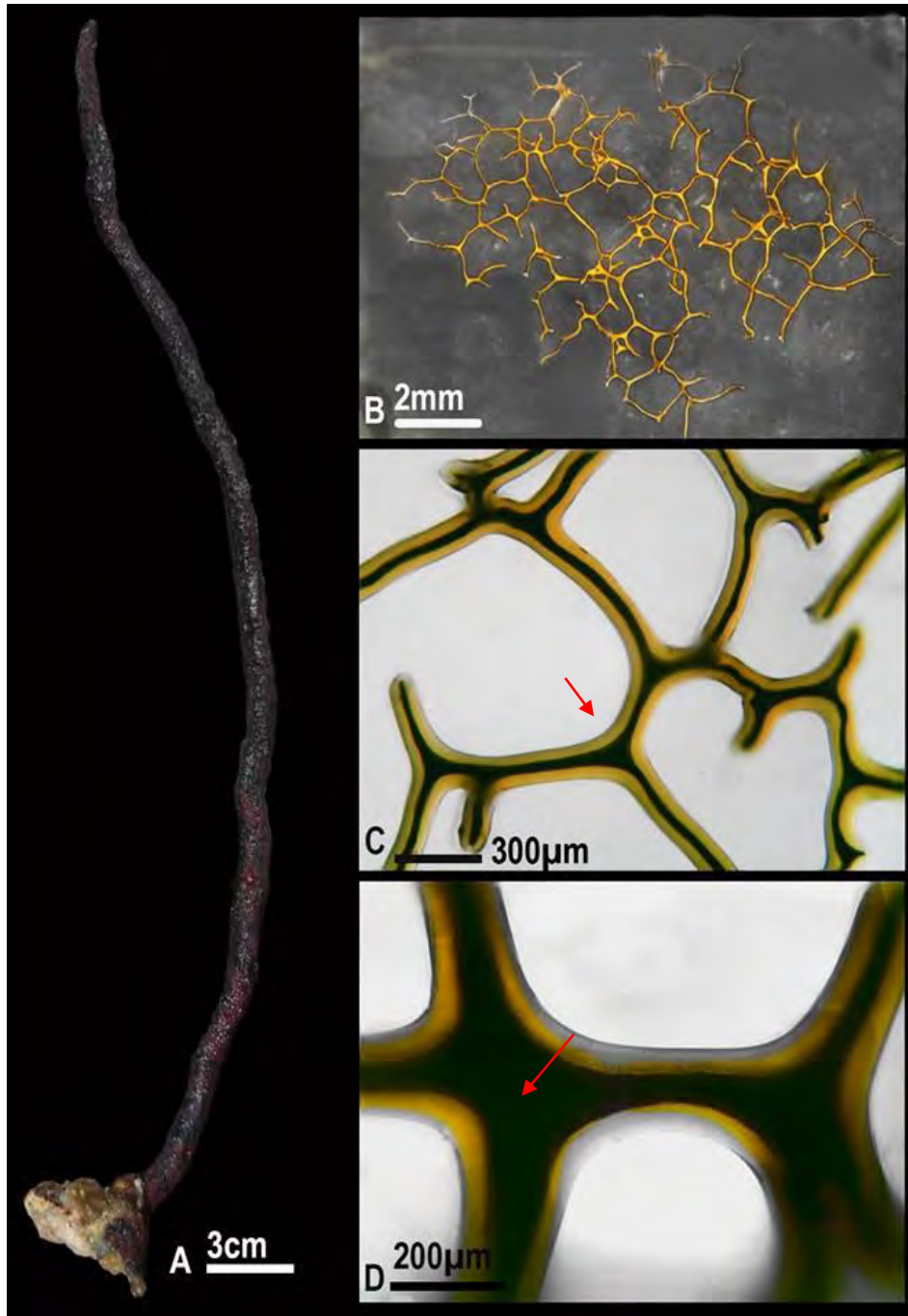


Figura 4. A) *Aplysina cauliformis* fuera del agua. B) Esqueleto anastomosado. C) Detalle de la fibra indicado por la flecha. D) Detalle de la médula indicado por la flecha.

SINONIMIA:

Luffaria cauliformis Carter, 1882:268.

Aplysina cauliformis; Wiedenmayer 1977:68; Zea 1987:57; Gómez 2002:101; Pinheiro et al. 2007:8.

LOCALIDAD DE ESTUDIO: Se revisó un ejemplar. NSF – II Est. 31.3, Arrecife Cayo Arenas (Yucatán) Latitud N 21°06.64' Longitud W 92°08.72' profundidad 45-50m, 9/06/2005.

FORMA: Esponja ramosa, el ejemplar observado mide 42cm de alto por 1.3cm de diámetro, las ramas son flexibles y salen de una base común, algunas de las ramas se subdividen sin variar en grosor.

COLOR: En vivo su color es castaño claro por fuera y crema por dentro, preservada en alcohol se observa de color beige.

CONSISTENCIA: Duramente compresible, superficie finamente conulosa, de textura suave. Los cónulos miden máximo 1mm de alto y de 124 µm a 1mm de separación.

ÓSCULOS: Circulares, alineados sobre las ramas o sobre el ápice con diámetro de 1 mm.

ECTOSOMA: Dermis orgánica bien definida, presenta ostios microscópicos de 37.5 a 51 µm de diámetro y de 310 a 430 µm de separación. Se presenta como una piel brillante en algunos especímenes.

COANOSOMA: El esqueleto está compuesto de una reticulación poligonal de fibras de espongina estratificada, color ámbar de 90-150µm de diámetro, con una médula finamente granulada de color mostaza de 12- 20µm de grosor o bien, ocupando el 30-60% del diámetro de la fibra. El tamaño de las aberturas reticulares o de las mallas es de 570-1560µm de ancho.

DISTRIBUCIÓN EN LA COSTA ESTE DE MÉXICO: Banco de Campeche (Gómez, 1982); Veracruz (Asís, 2006); Cayo Arenas (éste estudio).

DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA: Florida; México; (éste estudio) Mar de Caribe; Brasil (Pinheiro et al. 2007).

COMENTARIOS: *Aplysina cauliformis* suele confundirse con *A. fulva* por ser también de forma ramosa, sobre todo cuando el material está en seco o preservado dado que ambas especies son prácticamente iguales en color y consistencia, resultando imposible distinguirlas. En consecuencia, es necesario tomar nota de las formas y el color predominante *in situ* (Pinheiro et al. 2007).

Especie *Aplysina fistularis* (Pallas 1766)

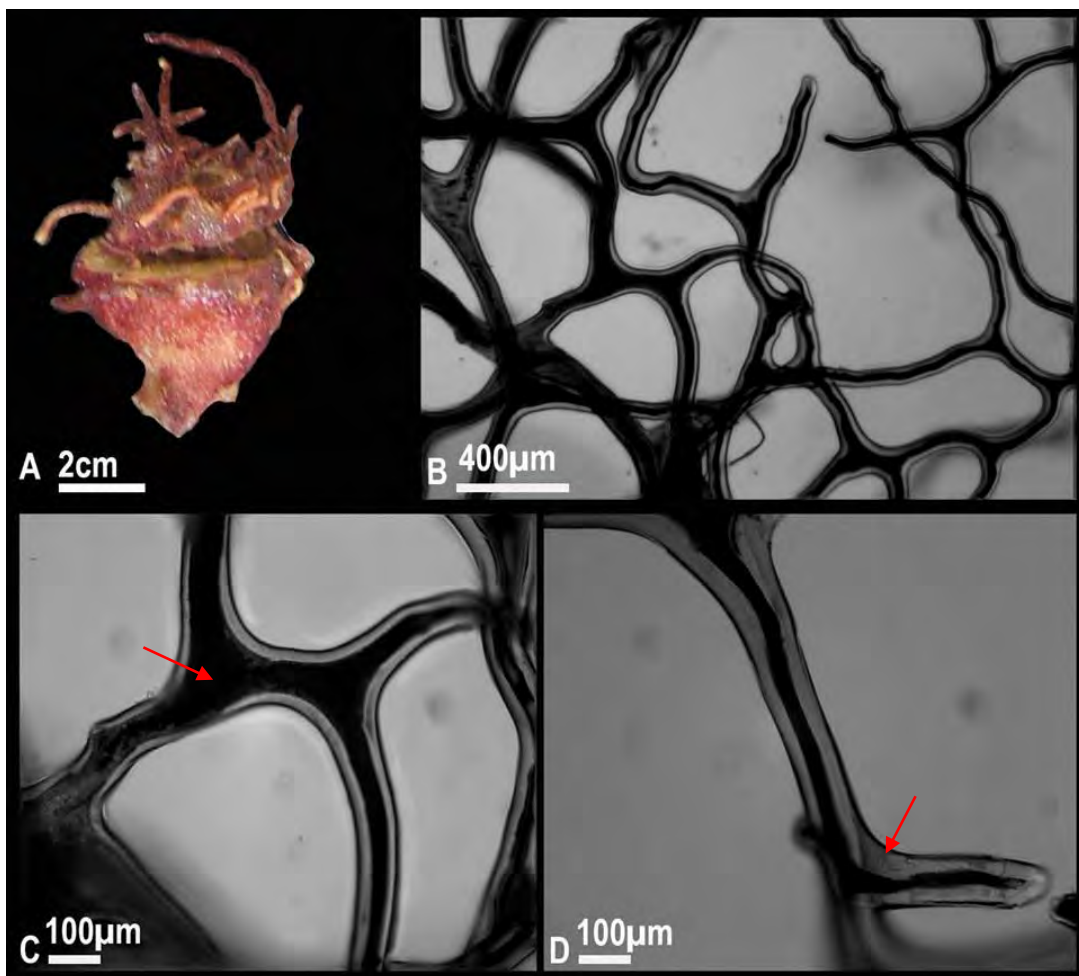


Figura 5. A) *Aplysina fistularis* fuera del agua. B) Esqueleto anastomosado. C) Detalle de la médula indicado por la flecha. D) Detalle de la fibra indicado por la flecha.

SINONIMIA:

Spongia fistularis, Pallas 1766: 385,

Aplysina fistularis; Wiedenmayer, 1997:64; Gómez y Green, 2002:100, Pinheiro et al 2007:10

LOCALIDAD DE ESTUDIO: Se revisaron cinco ejemplares. NSF – II Est. 48-5 Arrecife Cayo Arenas (Yucatán)

Latitud N 20°43.37' Longitud W91°56.16' profundidad 20m, 11/06/2005.

NSF – II Est. 38-1, Arrecife Cayo Arenas (Yucatán).

Latitud N 20°51.5' Longitud W92°20.38' profundidad 48-57m, 10/06/2005. NSF – II Est.37.4, Arrecife Cayo Arenas (Campeche) Latitud N 21°06.60' Longitud W 92°08.66' profundidad 51-54m, 09/06/2005. NSF – II Est. 38-1, Arrecife Cayo Arenas (Yucatán). Latitud N 20°51.5' Longitud W92°20.38' profundidad 48-57m, 10/06/2005. NSF – II Est. 38-1, Arrecife Cayo Arenas (Yucatán). Latitud N 20°51.5' Longitud W92°20.38' profundidad 48-57m, 10/06/2005.

FORMA: Presenta una forma lobulada con ramitas filamentosas en su parte superior, o consiste de tubos cortos unidos en su base, el ejemplar observado mide 7.5 cm de alto y 5 cm de diámetro.

COLOR: En vivo es castaño –oscuro por fuera y amarillo por dentro, preservada en alcohol se observa de color beige.

CONSISTENCIA: Ligeramente compresible, firme, de superficie finamente conulosa, los cónulos miden 1mm de diámetro y 1 mm de alto, suave al tacto.

ÓSCULOS: Circulares que miden 2mm de diámetro.

ECTOSOMA: Presenta una membrana lisa que corresponde a la dermis, delgada y muy pigmentada.

COANOSOMA: Está formado por una reticulación anastomosada de fibras laminadas con médula finamente granulada y formando mallas poligonales en

diferentes planos de 200 a 500µm de abertura. Sus fibras son de color ámbar, las cuales miden de 67 a 163µm de diámetro. La médula al centro ocupa del 30 al 70% del diámetro de la fibra.

DISTRIBUCIÓN EN LA COSTA ESTE DE MÉXICO: Banco de Campeche (Gómez, 1982); Veracruz (Green, 1986); Cayo Arenas (éste estudio).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: México; (éste estudio), Brasil (Pinheiro et al. 2007).

COMENTARIOS: Es una especie que tiene como característica distintiva adquirir un tono morado oscuro a negro al entrar en contacto con el aire, sin embargo el presente ejemplar con tonalidad beige en alcohol, no significa que no sea conespecífica de *A. fistularis*. Ejemplares de esta misma especie presentan esta tonalidad beige en alcohol y sobretodo presentan características morfológicas propias de la especie al igual que la muestra del presente estudio: misma estructura superficial, misma consistencia y propiedades esqueléticas, por lo que se consideraron conespecíficas. *Aplysina fistularis* es considerada una especie plástica, lo cual significa que podemos encontrar tanto tubos lisos y pequeños como muy largos con proyecciones o protuberancias superficiales de forma variable pero siempre con pseudósculo apical. En cuanto a la coloración también podemos observar tonos castaño oscuro en alcohol (Pinheiro et al. 2007).

Especie *Aplysina insularis* (Duchassaing y Michelotti, 1864)

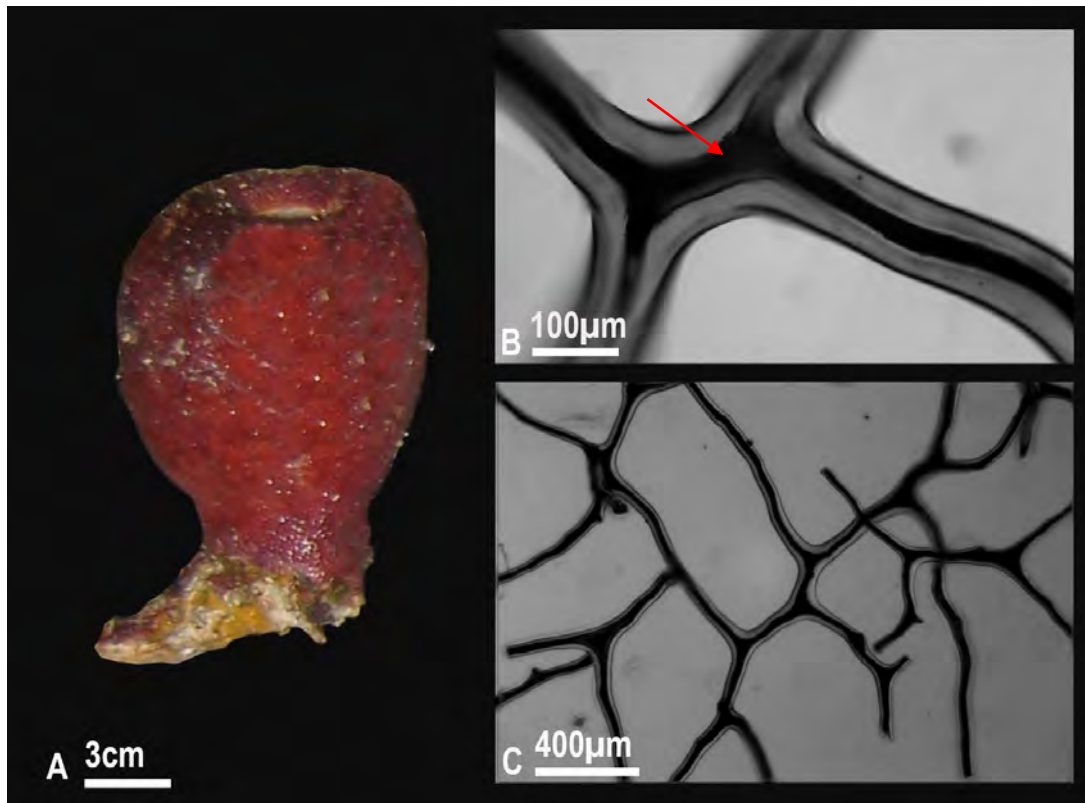


Figura 6. A) *Aplysina insularis* fuera del agua. B), Detalle de la médula indicado por la flecha. C), Esqueleto anastomosado.

SINONIMIA:

Luffaria insularis Duchassaing y Michelotti, 1864

Aplysina insularis Duchassaing y Michelotti, 1864, van Soest 1978:56, Zea 1987.

LOCALIDAD DE ESTUDIO: Se revisó un ejemplar. NSF – II Est.28.7, Arrecife Cayo Arenas (Oeste de Yucatán) Latitud N 20°51.09' Longitud W 92°27.09' profundidad 46-49m, 9/06/2005.

FORMA: Piriforme con pseudóstulo apical. Mide 8.5cm de alto por 6cm de diámetro.

COLOR: En vivo es rojo-marrón por fuera y crema por dentro. Preservada en alcohol se observa de color beige.

CONSISTENCIA: Duramente compresible.

ÓSCULOS: Apicales.

ECTOSOMA: Dermis orgánica, indistinguible en seco.

COANOSOMA: Esqueleto formado por fibras de esponjina, estratificadas de color ámbar con una médula granulada color amarillo mostaza.

DISTRIBUCIÓN EN LA COSTA ESTE DE MÉXICO: Veracruz (Green, 1986); Cayo Arenas (éste estudio).

DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA: México; (éste estudio), Mar Caribe (Pinheiro et al.2007).

GENERO *Aiolochoia* Wiedenmayer, 1977

Esponjas masivas a veces lobuladas a multitubulares con oxidación típica en las verongiidas, la superficie presenta cónulos redondeados rodeando depresiones dando una apariencia poligonal menos marcada en vivo que en el material preservado, el esqueleto es fibroso con un patrón dendrítico principalmente pero reticulado en las partes internas tanto con corteza como con médula (Bergquist y Cook, 2002).

Especie *Aiolochoia crassa* (Hyatt, 1875)

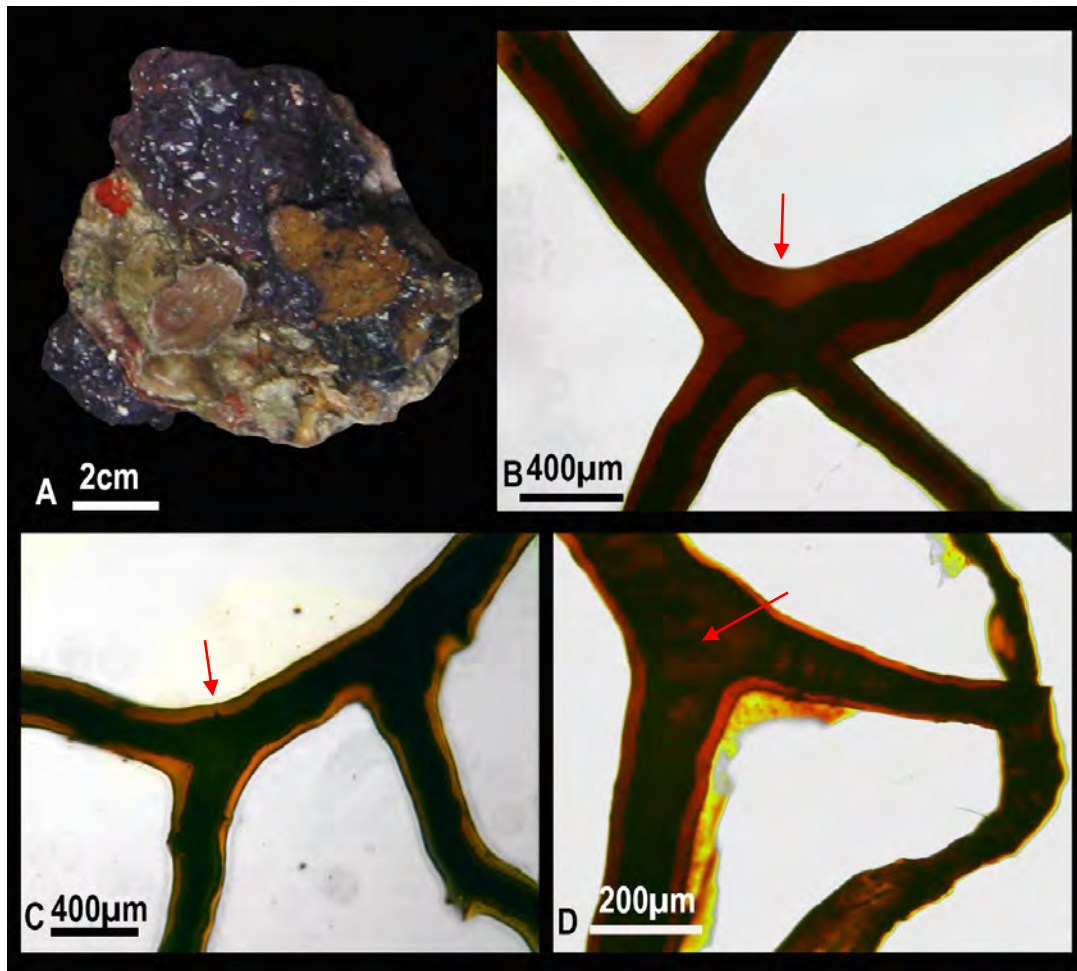


Figura 7. A) *Aiolochoia crassa* fuera del agua. B), C), Detalles de la Fibra indicado por la flecha. D) Detalle de la médula indicado por la flecha.

SINONIMIA:

Aiolochoxia crassa Wiedenmayer 1977, van Soest 1978:65.

LOCALIDDA DE ESTUDIO: Se revisó un ejemplar. NSF – II Est. 31-6 Arrecife Cayo Arenas (Yucatán) Latitud N 21°06.64' Longitud W92°08.72' profundidad 45-50m, 9/06/2005.

FORMA: Esponja lobulada, a veces como ramas o tubos rectos. En este ejemplar solo se tiene una pequeña muestra la cual mide 10 cm de alto x 9 cm de diámetro aproximadamente.

COLOR: En vivo es morada, preservada en alcohol se observa de color morado-negruzco.

CONSISTENCIA: Ligeramente compresible, difícil de rasgar, como caucho. De superficie conulosa con las puntas redondeadas y textura suave.

ÓSCULOS: Apicales de 3mm de diámetro aproximadamente y ligeramente comprimido.

ECTOSOMA: Dermis orgánica indistinguible del coanosoma. Las fibras del esqueleto sobresalen frecuentemente sobre los cónulos

COANOSOMA: El esqueleto comprende fibras de espongina color rojizo de 250µm - 490µm de diámetro promedio. El patrón esquelético presenta un arreglo dendrítico.

DISTRIBUCIÓN EN LA COSTA ESTE DE MÉXICO: Banco de Campeche (Gómez, 1982); Veracruz (Green, 1986); Cayo Arenas (éste estudio).

DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA: Florida; México;(éster estudio), Brasil; (Zea, 1987).

COMENTARIOS: En todos los registros dados sobre la especie es notoria la consistencia como caucho vulcanizado y el aspecto de los cónulos de puntas romas que la diferencian en el campo de *Verongula rigida*. Aunque esta última

presenta una dermis marcada por las fibras aparentando un patrón enrejado. *A. crassa* suele mostrar coloraciones diversas desde el amarillo, azul, verde o combinaciones de estos, sin una intervención producida por el ambiente.

ORDEN **Dendroceratida** Minchin, 1900

Son esponjas córneas con un esqueleto de fibras muy reducido con respecto a su "tejido" y en algunos géneros está ausente totalmente. El esqueleto se desarrolla a partir de una lámina basal adaptando un patrón dendrítico algunas veces anastomosado. No hay distinción entre fibras primarias y secundarias. Las fibras son siempre meduladas y laminadas. Pueden adicionarse a este esqueleto espículas, pero de espongina (Gómez, 2002).

FAMILIA **Dictyodendrillidae** Bergquist, 1980

Se caracteriza por tener un esqueleto reticulado, de moderado a fuertemente laminado, a medular con fibras de construcción idénticas a las del género *Darwinellidae* (Hooper, 2002).

GENERO **Igernella** Topsent, 1905

Esqueleto fibroso e irregular aunque reticulado, en algunas especies reducido en relación al conjunto del tejido. Las fibras son laminadas y meduladas estas últimas puede presentar detrito. El esqueleto puede comprender espículas fibrosas (de espongina), diactinales y triactinales (Bergquist y Cook, 2002).

Especie *Igernella notabilis* (Duchassaing y Michelotti, 1864)

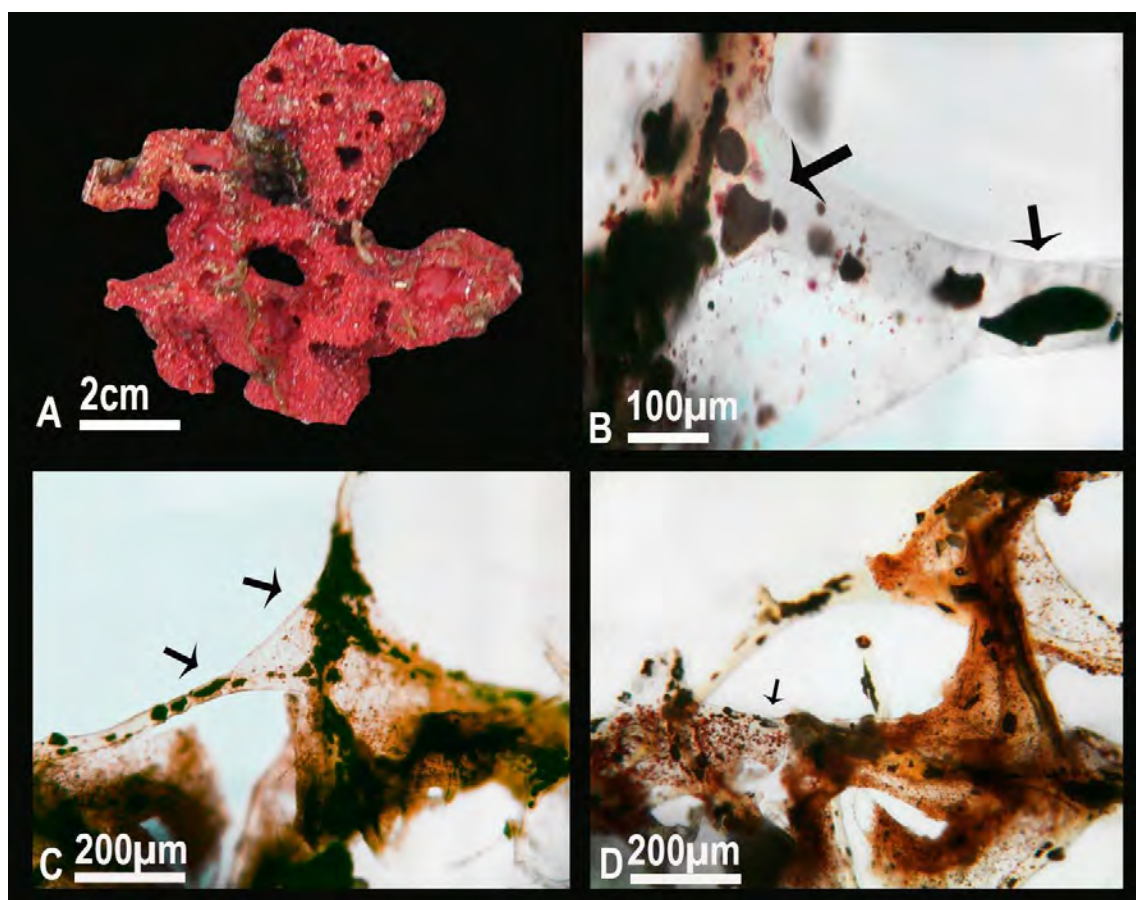


Figura 8. A) *Igernella notabilis* fuera del agua. B) Detalle de fibra con inclusiones foráneas indicado por la flecha C) Detalle de cónulo indicado por las flechas. D) Laguna subdermal indicado por la flecha.

SINONIMIA:

Euryades notabilis Duchassaing y Michellotti, 1864: 106.

Igernella joyeuxi Topsent, 1905b

Igernella notabilis van Soest, 2002: 1075.

LOCALIDAD DE ESTUDIO: Se revisó un ejemplar. NSF – II Est.48.4, Arrecife Cayo Arenas (Oeste de Yucatán) Latitud N 20°43.37' Longitud W 91°56.16' profundidad 20m, 11/06/2005.

FORMA: Esponja masiva tubulada, la cual mide 12 cm de alto por 12.5 cm de diámetro.

COLOR: En vivo es rosado-rojizo. Preservado en alcohol se observa de color rosa claro.

CONSISTENCIA: Muy compresible, de superficie conulosa trabecular de textura áspera.

ÓSCULOS: Apicales sobre los túbulos, de forma circular.

ECTOSOMA: Orgánico, delgado y estirado sobre espacios subdérmicos.

COANOSOMA: Esqueleto formado por un arreglo anastomosado de fibras de espongina color amarillo, estas fibras se distinguen en primarias y secundarias que derivan de la parte basal de la esponja. Las primarias miden 100-140 μm de diámetro, por lo general centradas de material foráneo (arenillas), así mismo presentan una laminación concéntrica a medular, en gran medida oscurecida por dendritas. Las fibras secundarias miden de 50-70 μm de diámetro, son en gran parte claras y libres de detrito. Presenta espículas fibrosas o de espongina triactinales y diactinales característica del género, se producen a lo largo de la esponja.

DISTRIBUCIÓN EN LA COSTA ESTE DE MÉXICO: Cayo Arenas (éste estudio).

DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA: México; (éste estudio), Bermudas; Brasil (Hooper et al. 2002).

COMENTARIOS: *Igernella notabilis* es una especie con un morfotipo bien definido, tanto en su coloración como en su morfología externa. Sin embargo, en cuanto a las espículas córneas sólo existe un registro en el que están ausentes, sin que esta ausencia signifique una determinación dudosa, ya que las demás características son idénticas (Hooper et al. 2002)

ORDEN Dictyoceratida, Minchin 1900

No presentan un esqueleto mineral, sino un esqueleto formado por fibras de espongina exclusivamente en un arreglo anastomosado y organizado en fibras primarias, secundarias y a veces terciarias, éstas no surgen de una placa basal. Las fibras pueden ser homogéneas, laminadas o meduladas de diferente modo que las de Dendroceratida o Verongiida (Gómez, 2002).

FAMILIA Irciniidae Gray, 1867

El esqueleto anastomosado presenta fibras laminadas, dispuestas de manera irregular; éstas tienen médula central que no se aprecia por la inclusión de grandes partículas de detrito, tanto en la fibra como intersticialmente. Siempre se distinguen fibrofascículos unidos por fibras secundarias, estas últimas no centradas. Un tercer elemento esquelético son los filamentos de colágena, independientes del esqueleto de fibras, por tanto, están dispersos y enmarañados en todo el cuerpo de la esponja (Gómez, 2002).

GENERO *Ircinia* Nardo 1833

Son característicos de este género los filamentos de espongina en todo el cuerpo de la esponja. Sus tractos ascendentes de fibras de espongina son de tipo fascicular, las fibras primarias y secundarias tienen en su centro material foráneo (arenas y fragmentos de espículas), la dermis tiene adheridos granos de arena a manera de retículo.

Especie *Ircinia strobilina* (Lamarck 1816)

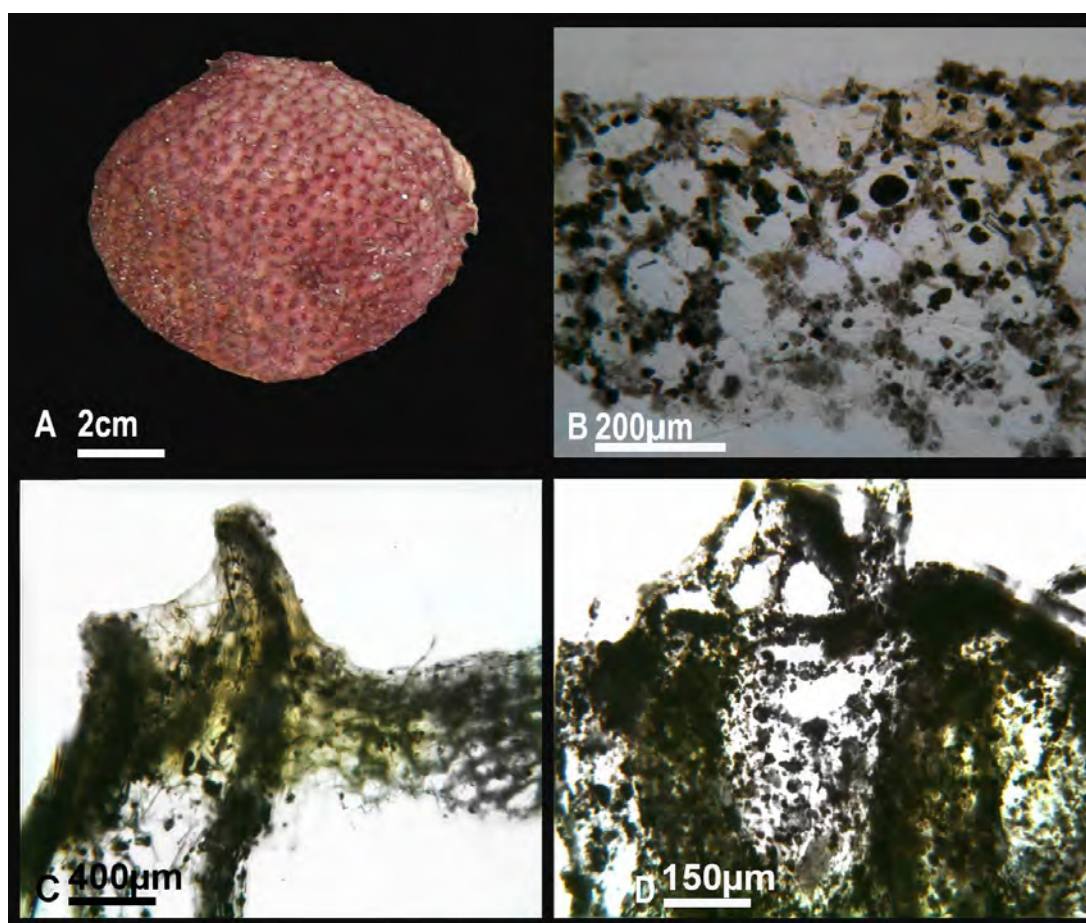


Figura 9. A) *Ircinia strobilina* fuera del agua. B) Ectosoma apreciándose el retículo de arenillas. C) Fibras ascendentes del coanosoma formando el cónulo. D) Detalle del coanosoma.

SINONIMIA:

Spongia strobilina Lamarck, 1816:363.

Ircinia strobilina; van Soest 1978:40, Zea 1987:41; Green 1977:84; Gómez 2002:96.

LOCALIDAD DE ESTUDIO: Se revisó un ejemplar. NSF – II Est.48.6 Arrecife Cayo Arenas (Oeste Yucatán) Latitud N 20°43.37' Longitud W 91°56.16' profundidad 20-20m, 11/06/2005.

FORMA: Esponja con forma masiva a esférica, con una depresión en su parte superior, en la cual se agrupan los ósculos visibles por su tamaño y coloración negra, el ejemplar completo mide 7.5 cm de alto por 9.5 cm de diámetro.

COLOR: En vivo es regularmente color castaño oscuro, en ocasiones es castaño grisáceo, preservada en alcohol se observa de color beige con tonalidades rosa.

CONSISTENCIA: Muy compresible y elástica pero difícil de cortar, superficie fuertemente conulosa, los cónulos miden de 3 a 9 mm de alto con una separación de 3 a 6 mm entre ellos de textura suave.

ÓSCULOS: Dispersos en la superficie con un diámetro de 8mm.

ECTOSOMA: La dermis se presenta bien definida y es difícil de cortar; está constituida por una reticulación fina de filamentos y gran cantidad de materia foránea, se soporta por los cónulos.

COANOSOMA: El esqueleto está formado por una reticulación anisotrópica de fibras de espongina compuestas por fibrofascículos o columnas ascendentes que tienen un diámetro de 250 a 2000 μm , con un espacio entre ellas de 5 a 7 mm. Las fibras conectivas son muy distinguibles debido a la constitución fascicular del esqueleto. Adicionalmente y entre el mesohilo abundan los filamentos de espongina color ámbar característicos del género. Los filamentos miden de 6 a 7.5 μm de diámetro con sus respectivos nodos terminales de 9 a 12 μm de diámetro.

DISTRIBUCIÓN EN LA COSTA ESTE DE MÉXICO: Banco de Campeche (Gómez, 1982); Veracruz (Green, 1986); Cayo Arenas (este estudio).

DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA: Florida; México; (éste estudio), Brasil (Zea, 1987).

COMENTARIOS: *Ircinia strobilina* se puede diferenciar de otras especies del género *Ircinia* por sus ósculos amplios visibles, por su tamaño y la coloración negra de los mismos, agrupados en una o varias concavidades superiores. Aunque puede tener gran semejanza esquelética con *I. felix* e *I. campana*, difiere de ellas por poseer fibras más gruesas y con mayor cantidad de inclusiones foráneas en las mismas. Además de diferir por su morfología externa, la cual es incrustante masiva en *I. felix* y vasiforme en *I. campana*. Otra característica típica de las ircinias se refiere a que despiden un olor fétido desagradable, por lo que pertenece al grupo de las esponjas "mal olientes" (Gómez, 2002).

FAMILIA Thorectidae Bergquist, 1978

Thorectidae está dividida en dos subfamilias (Thorectinae y Phyllospongiinae), con 23 géneros y 129 especies en todo el mundo. Se encuentran en todos los océanos tropicales y templados, pero no se han encontrado registros en aguas polares. Su crecimiento se presenta de manera incrustante a masiva. Se diferencia de otros miembros de Dictyoceratida por sus cámaras coanocíticas diploides. Esqueleto de fibras fuertemente laminado (Hooper, 2002).

GENERO *Hyrtios* Duchassaing y Michelotti, 1864

Presenta fibras primarias y secundarias fuertemente marcadas, las cuales están totalmente cargadas de detritos de tal manera que en algunas especies puede obscurecer la espongina. El esqueleto principal puede mostrar algo de fasciculación cerca de la superficie. La superficie de la esponja siempre conserva una apariencia claramente conulosa, a pesar de la presencia de detritos extraños en algunas especies. Las fibras principales terminan en los cónulos. La textura de la esponja oscila entre compresible a bastante firme, aunque frágil, lo que refleja el grado de desarrollo del esqueleto, que en algunas especies puede ser irregular y reducida (Hooper, 2002).

Especie *Hyrtios proteus* Duchassaing y Michelotti, 1864

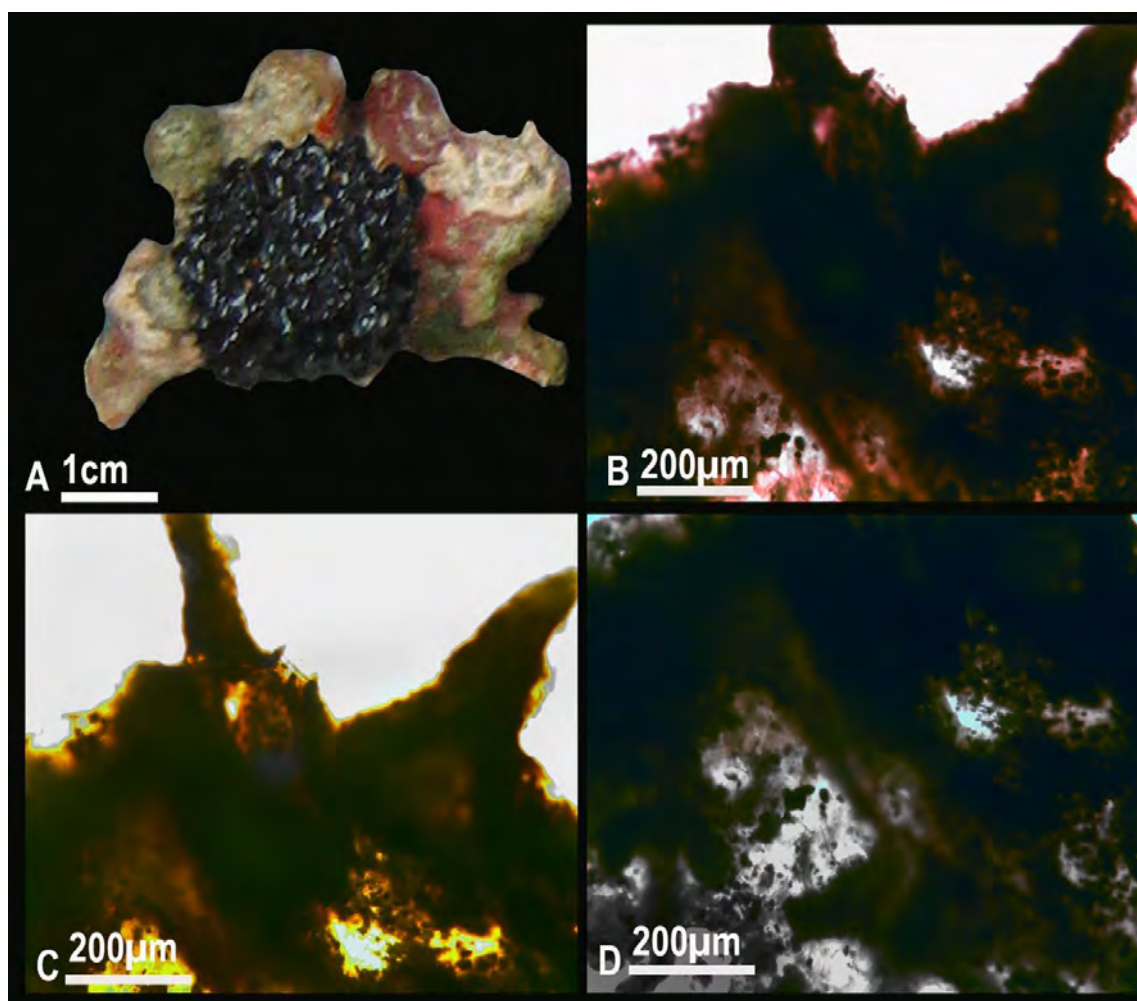


Figura 10. A, *Hyrtios proteus* fuera del agua. B), C) Coanosoma. D) Detalle del coanosoma.

SINONIMIA:

Psammascus psellus de Laubenfels, 1963

LOCALIDAD DE ESTUDIO: Se revisó un ejemplar. NSF – II Est.31.8, Arrecife Cayo Arenas (Campeche) Latitud N 21°06.64' Longitud W 92°08.72' profundidad 45-50m, 9/06/2005.

FORMA: Masiva, la cual mide 3 cm de alto por 3.5 cm de diámetro.

COLOR: En vivo es color negro, preservada en alcohol se observa de color castaño por fuera beige por dentro.

CONSISTENCIA: Compresible en vivo, elástica, ligeramente compresible en preservado, difícil de rasgar y de cortar. Superficie homogéneamente conulosa los cuales miden hasta 3 mm de altura y con una separación de 1-3 mm.

ÓSCULOS: Ósculos a ras rodeados de una membrana lisa de 1 mm de diámetro.

ECTOSOMA: Dermis orgánica gruesa y elástica.

COANOSOMA: Presenta un esqueleto reticular prismático. Las fibras de espongina densamente rellenas de detrito, las primarias solitarias o en fascículos ascendentes, miden 120 – 190 μm de diámetro que se interconectan con las fibras secundarias por lo general rellenas de detrito.

DISTRIBUCIÓN EN LA COSTA ÉSTE DE MÉXICO: Veracruz (Green, 1986); Cayo Arenas (éste estudio).

DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA: Florida; México;(éste estudio), Brasil (Hooper et al. 2002).

COMENTARIOS: La especie *Hyrtios proteus*, puede ser confundida con el género *Dysidea*, el cual se define por presentar un esqueleto de fibras empacadas de detrito. Por otro lado, en el campo puede ser confundida con *Ircinia strobilina* por su color y superficie conulosa. Sin embargo, *H. proteus* es característicamente diferente por tener los cónulos más bajos, los ósculos pequeños y en general alineados (Rubio, 1997). En cuanto a la profundidad, se ha registrado que vive en aguas someras de 0-2 m cerca de la línea de costa, ya sea en *Thalassia* o en partes muertas de coral, sin embargo, este ejemplar se encontró a una profundidad de 45-50m.

ORDEN Haplosclerida Topsent, 1928

Se caracteriza por un esqueleto mineral y de fibras que pueden estar formados por una reticulación de tractos uniespiculares o multiespiculares compuestos de espículas óxeas lisas. Usualmente no presentan microescleras, en cuyo caso serían toxas, sigmas y micróxeas lisas (Gómez, 2002).

FAMILIA Callyspongiidae De Laubenfels, 1936

Se distinguen por su reticulación ectosomal bidimensional tangencial cuyos tractos pueden encontrarse centrados o no. En la reticulación coanosomal se distinguen los tractos en primarios y secundarios centrados por una, dos o más espículas o ninguna. Algunas veces están interconectadas por un tercer tracto más delgado, tridimensional. Las espículas son óxeas y si presentan microescleras son del tipo toxa (Gómez, 2002).

GENERO *Callyspongia* Duchassaing y Michelotti, 1864

Esponjas que presentan una reticulación regular tangencial de tractos primarios secundarios y a veces terciarios, se pueden distinguir un tamaño a tres tamaños de mallas ectosomales con forma redondeada triangulares a rectangulares. Abundante esponjina. Puede presentar microescleras de tipo toxas (Gómez, 2002)

Especie *Callyspongia* (Cladochalina) *armigera* (Duchassaing y Michelotti, 1864)

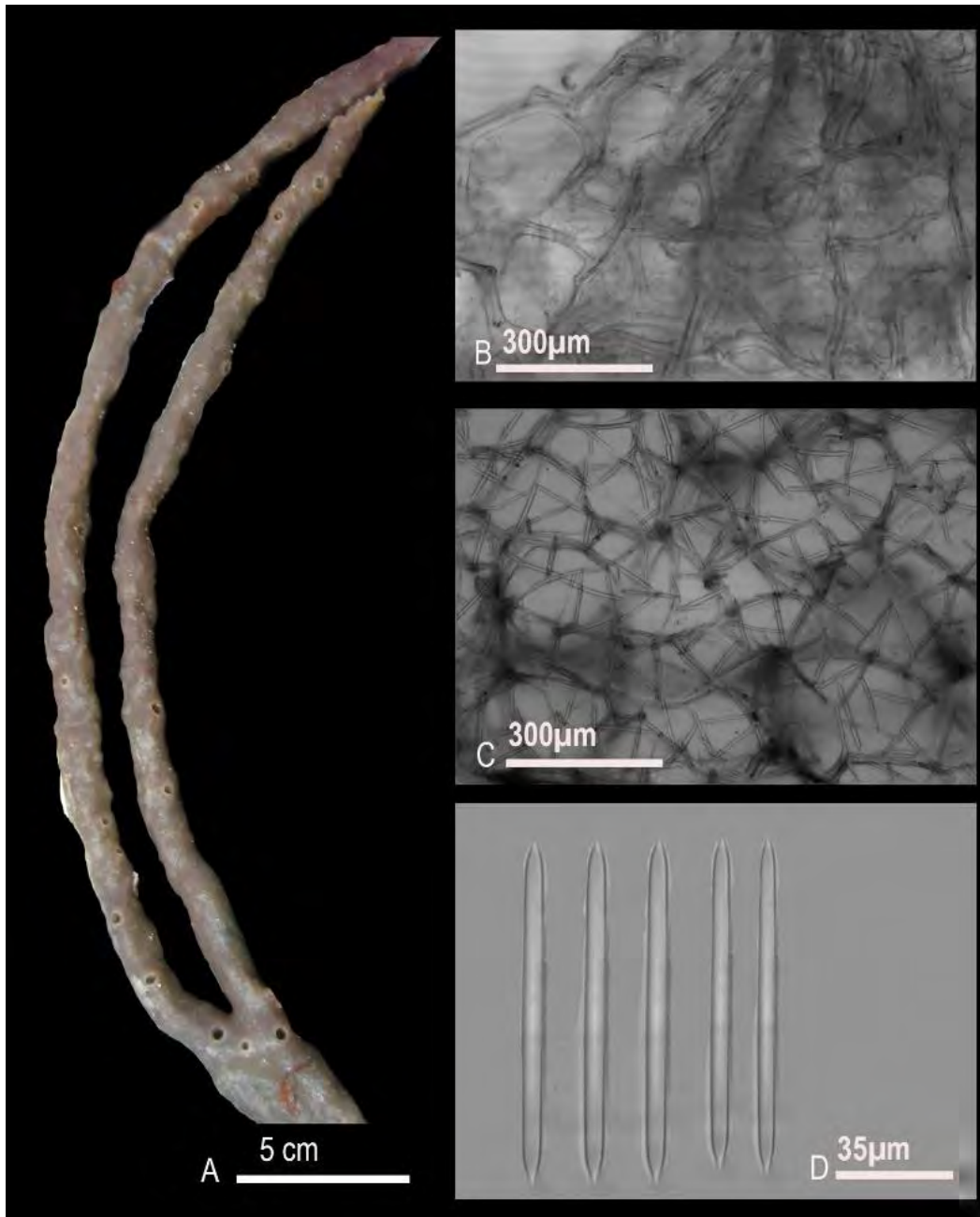


Figura 11. A) *Callyspongia armigera* fuera del agua. B) Retículo coanosómico. C) Retículo ectosomal. D) Espículas oxeas hastadas.

SINONIMIA:

Tuba armigera Duchassaing y Michelotti, 1864:192.

Callyspongia fallax Green, 1977:91.

Callyspongia armigera; Zea 1987:107; Gómez 2002:87.

LOCALIDAD DE ESTUDIO: Se revisaron dos ejemplares. NSF – II Est.48, Arrecife Cayo Arenas (Yucatán), Latitud N 20°43.37' Longitud W 91°56.16', profundidad 20m, 11/06/2005. NSF – II Est.48, Arrecife Cayo Arenas (Yucatán), Latitud N 20°43.37' Longitud W 91°56.16', profundidad 20m, 11/06/2005.

FORMA: Esponja ramosa, erecta, bifurcada en dos ramas fijas a una base, con un diámetro desde 1.1cm hasta 1.4cm y 37 cm de alto.

COLOR: En vivo su color es gris claro, con los ápices más tenues. Preservada en alcohol se observa de color beige.

CONSISTENCIA: Su consistencia es muy compresible, difícil de rasgar, de textura suave, con superficie lisa y escasamente conulosa.

ÓSCULOS: Los ósculos son de forma circular, con un diámetro de 4mm encontrados en diversos lados de la rama.

ECTOSOMA: Presenta una reticulación tangencial doble-compuesta.

COANOSOMA: Conformado por un esqueleto de fibras primarias 7.8– 10.4µm de diámetro y fibras secundarias 5.2 –4.9µm y terciarias 4.6–3.9µm.

ESPÍCULAS: únicamente presenta espículas megascleras de tipo óxeas astadas 93.6–101.4µm de longitud x 4.6 – 3.1 µm de diámetro.

DISTRIBUCIÓN EN LA COSTA ESTE DE MÉXICO: Banco de Campeche (Gómez, 1982); Veracruz (Green, 1986); Cayo Arenas (éste estudio).

DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA: México;(éste estudio,) Mar Caribe (Zea, 1987).

COMENTARIOS: Van Soest (1981) se inclina a considerar a *C. armigera* como una especie independiente, más que una forma de crecimiento de *C. vaginalis*, la cual presenta forma de vaso o tubo, Además de las diferencias de color dadas. Por otro lado, nunca se ha observado a *C. vaginalis* formando ramas o formas intermedias entre ambas.

FAMILIA Niphatidae van Soest, 1980

Presenta una reticulación irregular de tractos empacados y centrados por espículas óxeas. Su consistencia por lo general es firme. La reticulación ectosomal es paratangencial de fibras o tractos pluriespiculares. Las microescleras si se presentan son del tipo sigma o micróxea (Gómez, 2002).

GÉNERO *Amphimedon* Duchassaing y Michelotti, 1864

Esponja con un crecimiento masivo, lamelado o ramoso. El esqueleto ectosomal es una red tridimensional de fibras secundarias con mallas redondeadas cubierta por una fina membrana. El esqueleto coanosomal es irregular difuso radialmente plumoso de fibras primarias multiespiculares irregularmente conectadas por fibras multiespiculares secundarias. Las megascleras son oxeadas con modificaciones a estrangilote, las microscleras ausentes Desqueyroux-Faúndez y Valentine, 2002).

Esponja con superficie ópticamente lisa. La reticulación ectosomal tiene el mismo tamaño que la coanosomal. Domina la espongina, carece de microescleras (López, 1992).

Especie ***Amphimedon compressa*** Duchassaing y Michelotti, 1864

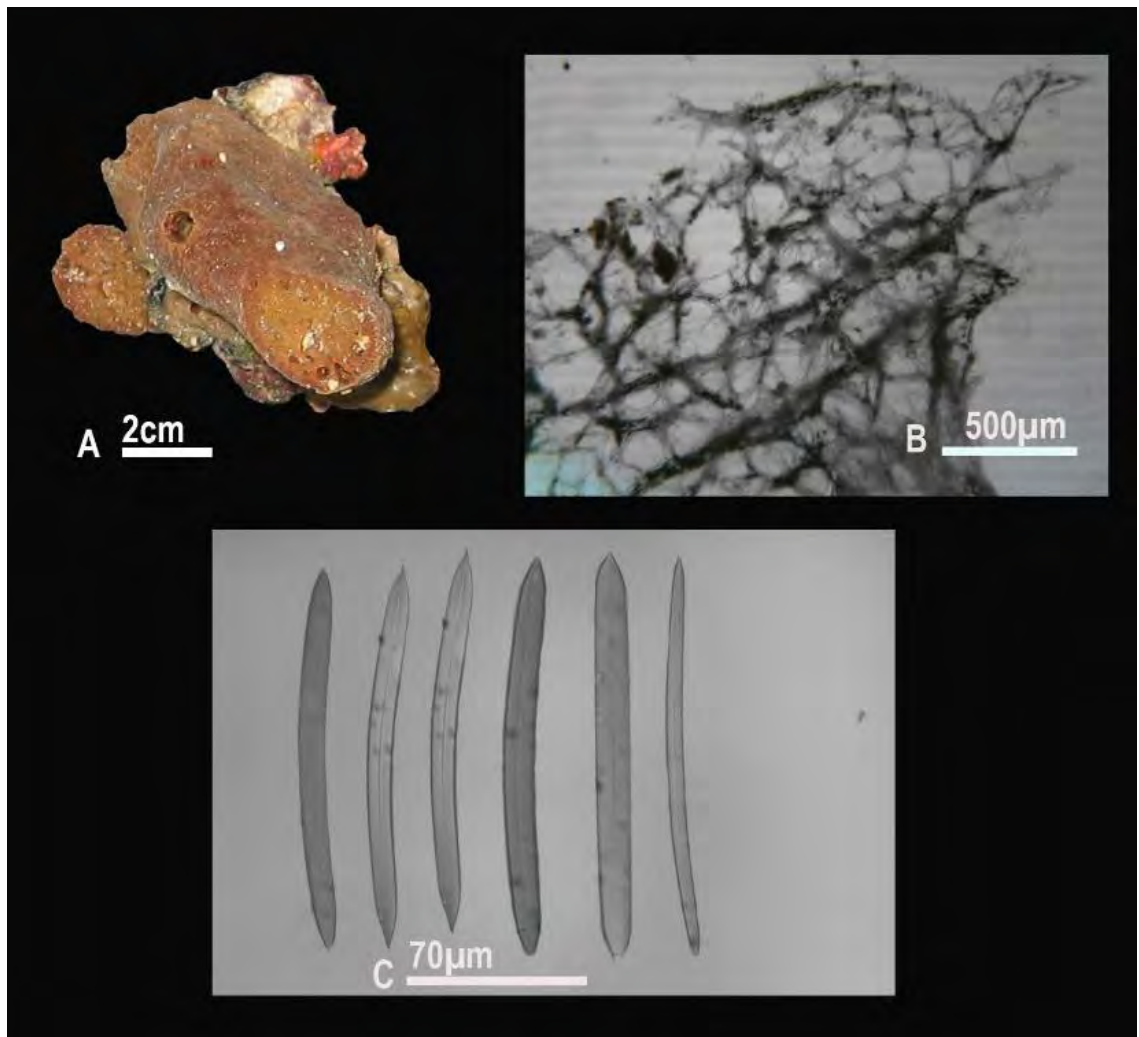


Figura 12. A) *Amphimedon compressa* fuera del agua. B) Coanosoma C) Espículas oxeas astadas.

SINONIMIA:

Amphimedon compressa Duchassaing y Michelotti, 1864; 78; van Soest, 1980:26; Gómez y Green, 1984:74.

LOCALIDAD DE ESTUDIO: Se revisaron tres ejemplares. NSF – II Est. 28-5, Arrecife Cayo Arenas (Oeste de Yucatán), Latitud N 21° 06.47' Longitud W 92°08.47', profundidad 50-53m, 9/06/2005. NSF – II Est. 31-9, Arrecife Cayo Arenas (Yucatán). Latitud N 21°64.5' Longitud W92°08.72' profundidad 45-50m, 10/06/2005. NSF – II Est. 28.8, Arrecife Cayo Arenas (Oeste Yucatán) Latitud N 21°06.47' Longitud W 92°08.47' profundidad 50-53m, 9/06/2005.

FORMA: Presenta varios morfotipos, desde incrustante masiva, amorfa, erecta, flabelada a ramosa. Los tres ejemplares se encuentran fracturados y en trozos muy pequeños de 2-7cm de diámetro x 2.5-4cm de alto.

COLOR: En vivo es rojo carmín, preservada en alcohol se observa de color rojo pálido.

CONSISTENCIA: Firmemente compresible, la superficie varia en las diferentes partes de la esponja, desde lisa, hispida a conulosa o puntiforme, de textura áspera ligeramente elástica y difícil de rasgar.

ÓSCULOS: Circulares que miden de 1 a 7 mm de diámetro, por lo general se encuentran en la parte apical de la esponja.

ECTOSOMA: No existe una especialización dermal, presenta un retículo tangencial, el cual en este caso es una red poligonal uniforme, con una amplitud de 140 a 216 μm , delineado por fibras de 25 a 90 μm de diámetro.

COANOSOMA: Cavernoso, cuyas mallas miden de 62 a 433 μm , comúnmente de 125 a 200 μm .

ESPÍCULAS: Presenta espículas óxneas astadas algo curvas y una que otra modificación de tipo estile las cuales miden 106.6-166.9 μm de longitud x 5.2-10.4 μm de diámetro. La mayoría de las espículas se encuentran rellenando el interior de los tractos.

DISTRIBUCIÓN EN LA COSTA ESTE DE MÉXICO: Banco de Campeche (Gómez, 1982); Veracruz (Green, 1986); Cayo Arenas (éste estudio).

DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA: México;(éste estudio), Mar Caribe (Zea, 1987).

COMENTARIOS: El ejemplar estudiado coincide en todas sus características con la descripción original de la especie. Su color predominante es rojo intenso pero también se puede observar de color rosa mexicano, púrpura o naranja pálido (Gómez, 2007). En *Amphimedon compressa* es frecuente encontrar anélidos simbiontes de la familia Syllidae dentro de los canales (Green, 1977).

GENERO *Niphates* Duchassaing y Michelotti 1864

Su forma es variable, masiva-amorfa, vasiforme, tubular o ramosa. Su superficie es lisa o rugosa. El esqueleto principal es una reticulación irregular de fibras uni a pluriespiculares, de diámetro variable con fascículos intercalados. Sus terminaciones dendríticas frecuentemente sobresalen de la superficie. El arreglo de las fibras tiende a hacerse prismático hacia la superficie. Las espículas son oxeas empaquetando a las fibras o en su centro (Gómez, 2002)

Especie ***Niphates erecta*** Duchassaing y Michelotti 1864

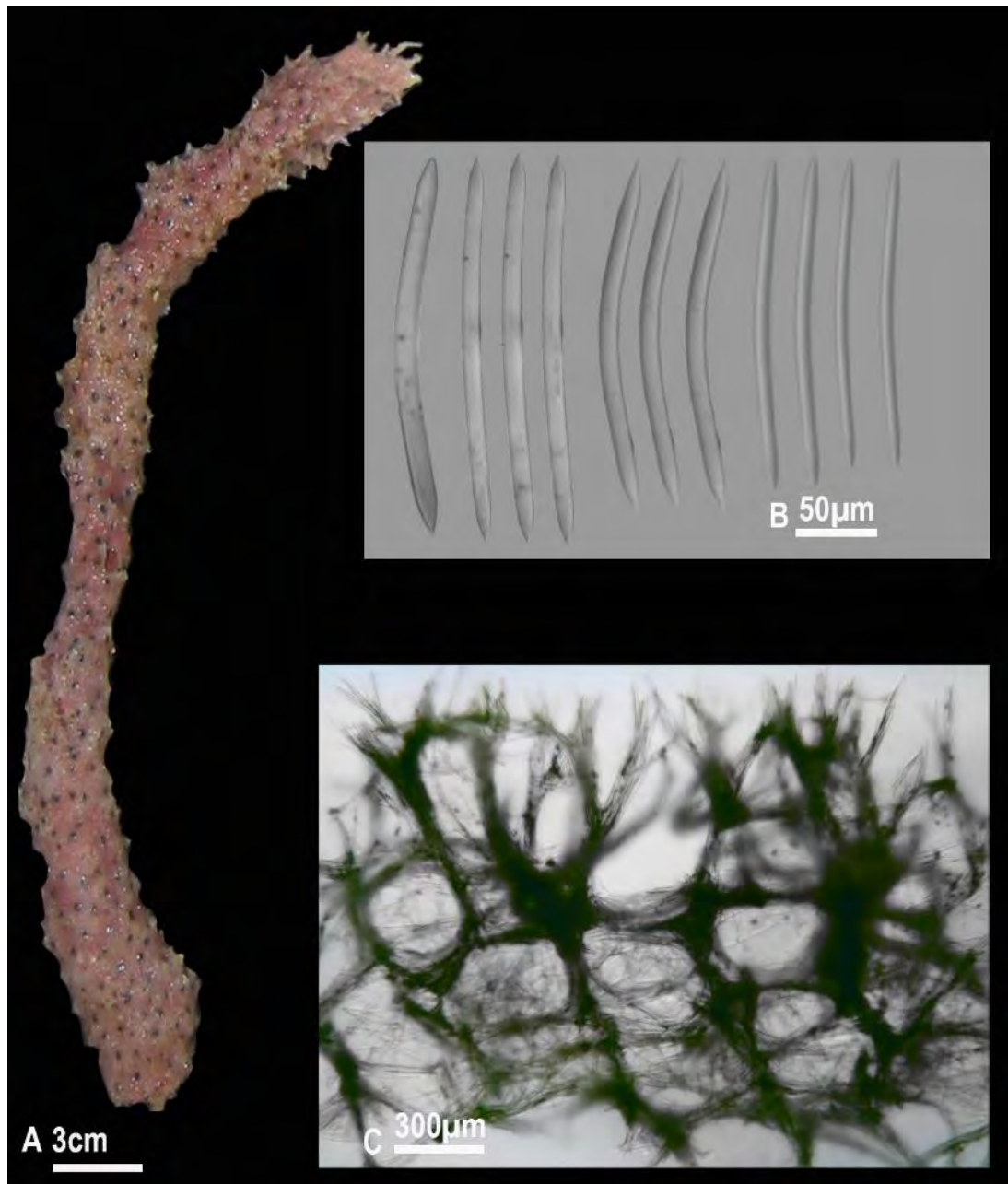


Figura 13. A) *Niphates erecta* fuera del agua. B) Espículas oxeas astadas. C) Reticulación coanosomal.

SINONIMIA:

Niphates erecta, van Soest, 1983: 200, 204.

LOCALIDAD DE ESTUDIO: Se revisaron dos ejemplares. NSF – II Est.37.1, Arrecife Cayo Arenas (Yucatán) Latitud N 20°02.02' Longitud W92°09.61' profundidad 44-48m, 10/06/2005. NSF – II Est.30.9, Arrecife Cayo Arenas

(Yucatán) Latitud N 21°06.60' Longitud W92°08.66' profundidad 51-54m, 9/06/2005.

FORMA: Esponja ramosa, cuyas ramas cilíndricas crecen erectas, bastante ramificadas, flexibles, solitarias o en grupo. El diámetro de las ramas varía de 1 a 2 cm. La altura del conjunto puede llegar a ser de 30 a 35 cm.

COLOR: En vivo es color rosa-púrpura, preservada en alcohol se observa beige.

CONSISTENCIA: Es suave, compresible y elástica. La superficie es en parte lisa y en otras, especialmente en los ápices puntiforme, de textura poco áspera.

ÓSCULOS: No presentan una distribución determinada; se encuentran dispersos sobre las ramas, generalmente sobresaliendo de la superficie con un diámetro de 2 a 5 mm.

ECTOSOMA: Ectosoma con reticulación paratangencial casi siempre incompleta, formada por la ramificación y unión de los fascículos y fibras primarias provenientes del coanosoma.

COANOSOMA: Presenta un esqueleto anisotrópico de tractos pluriespiculares ascendentes gruesos, empacados de espículas óxneas y en algunas ocasiones pueden presentar microescleras sigmas, estos tractos están unidos por tractos conectivos delgados. El coanosoma es poroso, cavernoso.

ESPÍCULAS: Presenta oxneas de dos tipos. Oxneas astadas con medidas de 324-200 μm de longitud x 10.4-13 μm de diámetro y oxneas fusiformes con medidas de 182-218 μm de longitud x 7.8 μm de diámetro. Por lo general no presenta sigmas, aunque pueden estar presentes.

DISTRIBUCIÓN LOCAL: Banco de Campeche (Gómez, 1982); Veracruz (Green, 1986); Cayo Arenas (éste estudio).

DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA: Florida; México;(éste estudio), Mar Caribe; Brasil (Zea, 1987).

COMENTARIOS: En el arrecife Blanquilla, Ver. se registra a la especie como poco abundante y exclusivamente a profundidades de 14 a 17 m (Green, 1977). En Belice se registra a profundidades de 1-40 m (Rützler et al. 2014), llegando a encontrarse a mayor profundidad en estos ejemplares recolectados de 44 a 54 m observando que la especie amplía su rango de distribución batimétrico.

FAMILIA Petrosiidae van Soest, 1980

Su esqueleto ectosomal tangencial consiste de una reticulación isotrópica formada por espículas solas o por tractos espiculares; el esqueleto coanosómico tiene un arreglo isotrópico de tractos espiculares o con tendencia a este arreglo. Si presenta microescleras son del tipo óxea. Su consistencia es de piedra (Gómez, 2002).

GENERO *Xestospongia* de Laubenfels, 1932

Esponjas que presentan un esqueleto coanosómico isotrópico o confuso. Un único tamaño de espículas (López, 1992).

Especie ***Xestospongia muta*** (Schmidt, 1870)

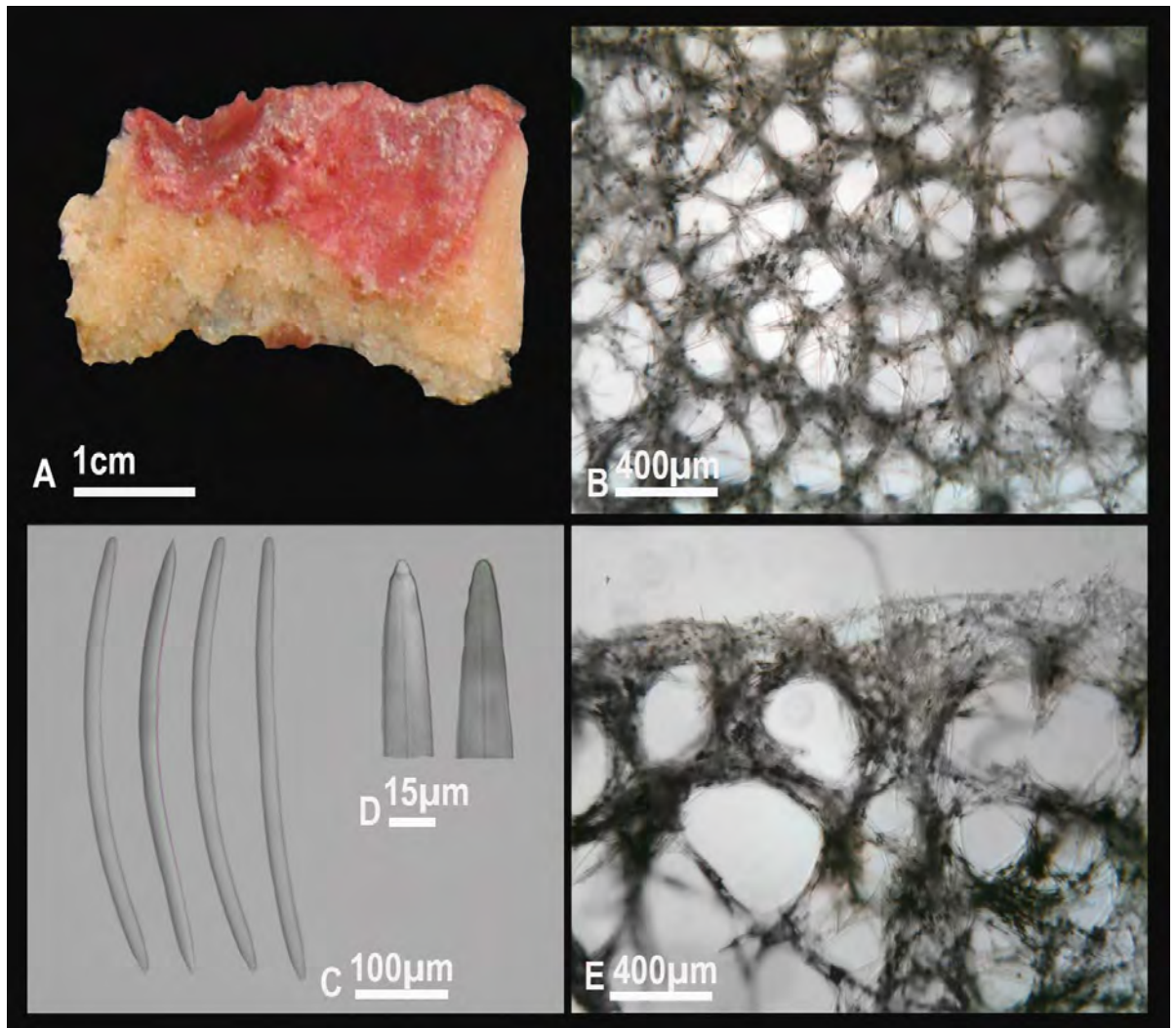


Figura 14. A) *Xestospongia muta* fuera del agua. B) Red ectosómica. C) Espículas oxeadas mamiformes D) Detalle de las puntas mamiformes. E) Corte longitudinal del coenosoma.

SINONIMIA:

Xestospongia muta; Wiedenmayer, 1977: 115, 260 van Soest, 1980:66, en edición.

LOCALIDAD DE ESTUDIO: Se revisaron dos ejemplares. NSF – II Est.47.4, Arrecife Cayo Arenas (Yucatán) Latitud N 20°43.31' Longitud W 91°56.44' profundidad 20-20m, 11/06/2005. NSF – II Est.47.2, Arrecife Cayo Arenas (Yucatán) Latitud N 20°43.31' Longitud W 91°56.44' profundidad 20-20m, 11/06/2005.

FORMA: Esponja vasiforme o en forma de copa. El ejemplar identificado comprende sólo pequeños trozos de 3.5-5 cm de altura por 3-4 cm de diámetro.

COLOR: En vivo es castaño-marrón por fuera y crema por dentro. Preservado en alcohol se observa de color beige.

CONSISTENCIA: Firme a dura pero quebradiza. De superficie lisa con relieves o cordilleras alargadas, pero suaves.

ÓSCULOS: En la parte interior del vaso.

ECTOSOMA: Retículo tangencial formado por tractos uni a pluriespículares, con tractos 20-170 μm de diámetro, aberturas triangulares a redondeadas de 160 μm .

COANOSOMA: Cavernoso, las partes basales con canales hasta de 1 cm de diámetro, se encuentran tapizados por un esqueleto tangencial.

ESPÍCULAS: Presenta dos tipos de espículas. Oxeas mamiformes con medidas de 262-302 μm de longitud por 13-13.2 μm de diámetro y oxeas con punta roma de 320-410 μm de longitud por 8.3-13.5 μm de diámetro.

DISTRIBUCIÓN EN LA COSTA ESTE DE MÉXICO: Banco de Campeche (Gómez, 1982); Cayo Arenas (éste estudio).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Florida; México;(éste estudio), Brasil (Hooper et al., 2002).

COMENTARIOS: *Xestospongia muta* suele ser una especie no común, característica por su forma y por ser la de mayor tamaño en el Caribe ya que llega a medir hasta 1.5 m o más de alto y de 50-80 cm de diámetro o más (Zea, 1987).

ORDEN Axinellida Lévi, 1953

Esponjas con esqueleto condensado de fibras y espículas en el cual diverge un esqueleto plumoso.

FAMILIA Axinellidae Carter, 1875

Axinellidae por lo general con espículas estiles, con o sin óxeas, y microescleras ausentes.

GENERO *Ptilocaulis* Carter, 1883

Presenta estiles, pero no presenta microescleras.

Especie *Ptilocaulis walpersii* (Duchassaing y Michelotti, 1864)

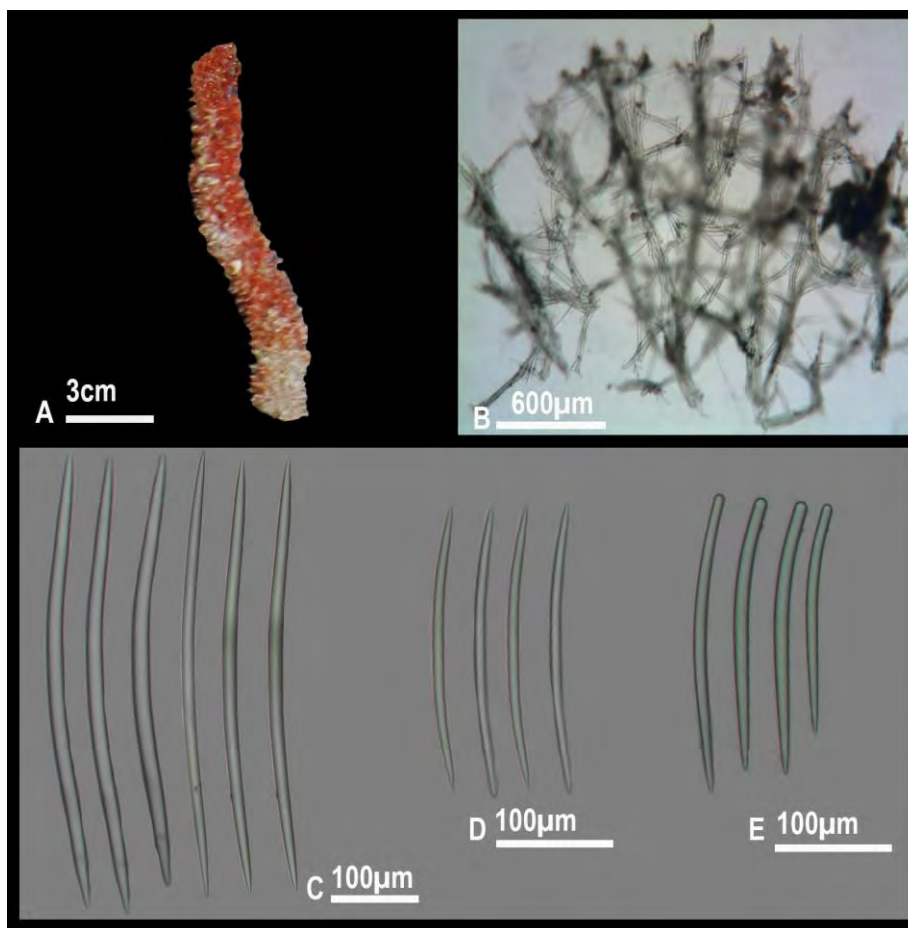


Figura 15. A) *Ptilocaulis walpersii* fuera del agua. B) Esqueleto coanosómico con el ectosoma delineando la parte superior. C) Oxeas tipo I , D) Oxeas tipoII E) Estrongiles.

SINONIMIA:

Pandaros walpersii Duchassaing y Michelotti, 1864: 200.

Ptilocaulis gracilis De Laubenfels, 1936a: 127; Wiedenmayer 1977: 152.

Ptilocaulis rosacea De Laubenfels, 1949: 17.

Ptilocaulis walpersi; van Soest 1981: 8; van Soest et. al. 1983: 200; Zea 1987:187.

LOCALIDAD DE ESTUDIO: Se revisó un ejemplar. NSF– II Est.28.9, Arrecife Cayo Arenas (Oeste de Yucatán) Latitud N 21°06.47' Longitud W 92°08.47' profundidad 50-53m, 11/06/2005.

FORMA: Esponja ramosa, que mide 13cm de alto x 2cm de diámetro.

COLOR: En vivo es rojo-anaranjado, preservada en alcohol se observa de color beige.

CONSISTENCIA: Compresible, de superficie puntiforme.

ÓSCULOS: Dispersos en la dermis.

ECTOSOMA: No hay una especialización; el esqueleto superficial es como mechones de espículas que provienen de los tractos primarios del coanosoma.

COANOSOMA: Esqueleto de tractos plumosos que se ramifican y ascienden divergiendo radialmente desde el eje central de las ramas hacia las ramitas exteriores y lamelas. Los tractos primarios miden de 40-60µm de diámetro y los tractos secundarios de 30-40µm de diámetro.

ESPICULAS: Presenta dos tipos de espículas megascleras. Oxeas con medidas de 222-241µm de longitud por 4.6-5.7 µm de diámetro, estrongiles de 500-620 µm de longitud por 13-15.2 µm de diámetro.

DISTRIBUCIÓN EN LA COSTA ESTE DE MÉXICO: Cayo Arenas (éste estudio).

DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA: Florida; México; (éste estudio), Mar Caribe; Brasil (Hooper et al., 2002).

COMENTARIOS: *Ptilocaulis walpersii* había sido reportada por Rubio (1997) al oeste de Yucatán, siendo éste el único registro que se tiene para México. Sin embargo, las medidas de las espículas tanto en longitud como en diámetro son ligeramente diferentes pero concuerdan con el rango (Alvarez et al., 1998). Sin embargo, sí tenemos una diferencia en la modificación espicular del estile.

Especie *Ectyoplasia ferox* (Duchassaing y Michelotti 1864)

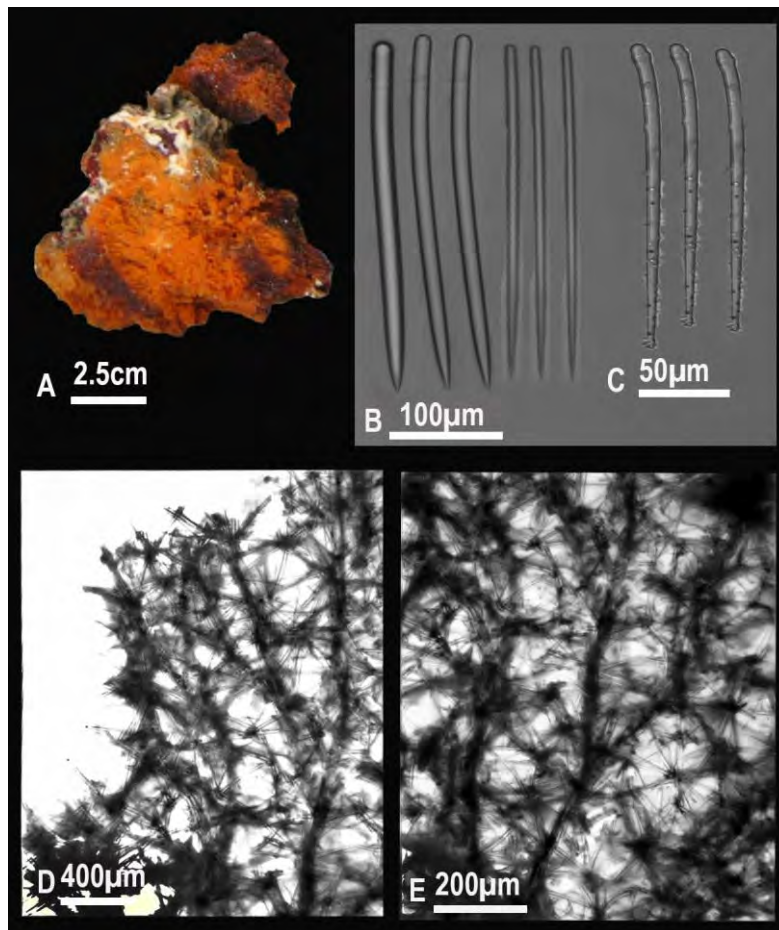


Figura 16. A). *Ectyoplasia ferox* fuera del agua. B) Estiles. C) Acantoestiles clavulados. D) Coanosoma E) Coanosoma a detalle.

SINONIMIA: *Ectyoplasia ferox ferox* Wiedenmayer 1977:159, 255

LOCALIDAD DE ESTUDIO: Se revisaron dos ejemplares. NSF – II Est. 31-4, Arrecife Cayo Arenas (Yucatán), Latitud N 21°06.64' Longitud W 92°08.72', profundidad 45 – 50 m, 9/06/2005. NSF – II Est. 37.2, Arrecife Cayo Arenas (Yucatán) Latitud N 21°02.02' Longitud W 92°09.61' profundidad 44-48m, 10/06/2005.

FORMA: Incrustante gruesa con crecimientos tubulares. Ejemplar de 10 cm de diámetro por 8 cm de alto en la parte tubular.

COLOR: En vivo su color es amarillo-naranja, preservada en alcohol se observa de color beige.

CONSISTENCIA: Es poco compresible, se desmorona fácilmente. Superficie puntiforme, corrugada y microhispidada fuera del agua, con apariencia lisa, pero de textura áspera.

ÓSCULOS: El ósculo es de forma circular, con un diámetro de 3 mm y se encuentra en la parte apical del túbulo.

ECTOSOMA: Dermis orgánica, sostenida por la proyección de mechones finales del esqueleto coanosómico.

COANOSOMA: Presenta tractos ascendentes plumosos de 50µm de diámetro, con separación promedio de 280µm entre ellos, éstos se encuentran equinados al mismo tiempo por estiles y acantoestiles clavulados.

ESPÍCULAS: Presenta dos tipos de espículas, estiles y acantoestiles clavulados. Los estiles son ligeramente curvos y miden entre 280 - 301µm de longitud x 18-20 µm de diámetro. Los acantoestiles clavulados presentan espinas desde la mitad hacia la parte aguda, miden entre 146.4 - 161.2µm de longitud x 3.1-5.7 µm de diámetro.

DISTRIBUCIÓN EN LA COSTA ESTE DE MÉXICO: Banco de Campeche (Gómez, 1982); Veracruz (Green, 1986); Cayo Arenas (éste estudio).

DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA: Florida; México; (éste estudio), Mar Caribe (Zea, 1987).

COMENTARIO: *Ectyoplasia ferox* es una especie bastante consistente en su coloración y configuración. Se le ha encontrado frecuentemente en aguas más frías como Carolina del Norte pero también en toda la región del Caribe.

ORDEN Tetractinellida Marshall, 1876

Son esponjas que presentan megascleras tetractinales y óxeas dispuestas en un arreglo radial; alguno o todos los tipos de espículas pueden estar excluidos, las microescleras son asterosas, micro-oxeas y microrabdos.

FAMILIA Ancorinidae Schmit, 1870

La principal característica de estas especies es la presencia de microescleras, euaster (tipo esferas y estrellas). Varios de estos géneros son polifiléticos, basados en análisis cladísticos de los caracteres morfológicos y estructurales (Hooper, 2002).

GÉNERO *Holoxea* Topsent, 1892

Esponjas masivas o con crecimiento incrustante, presentan dos tipos de oxeadas de dos tamaños. El esqueleto coanosomal es irregular y halicondrial sin una diferenciación axial clara. El ectosoma también presenta megascleras (Hooper, 2002).

Especie *Holoxea violacea* Boury-Esnault, 197

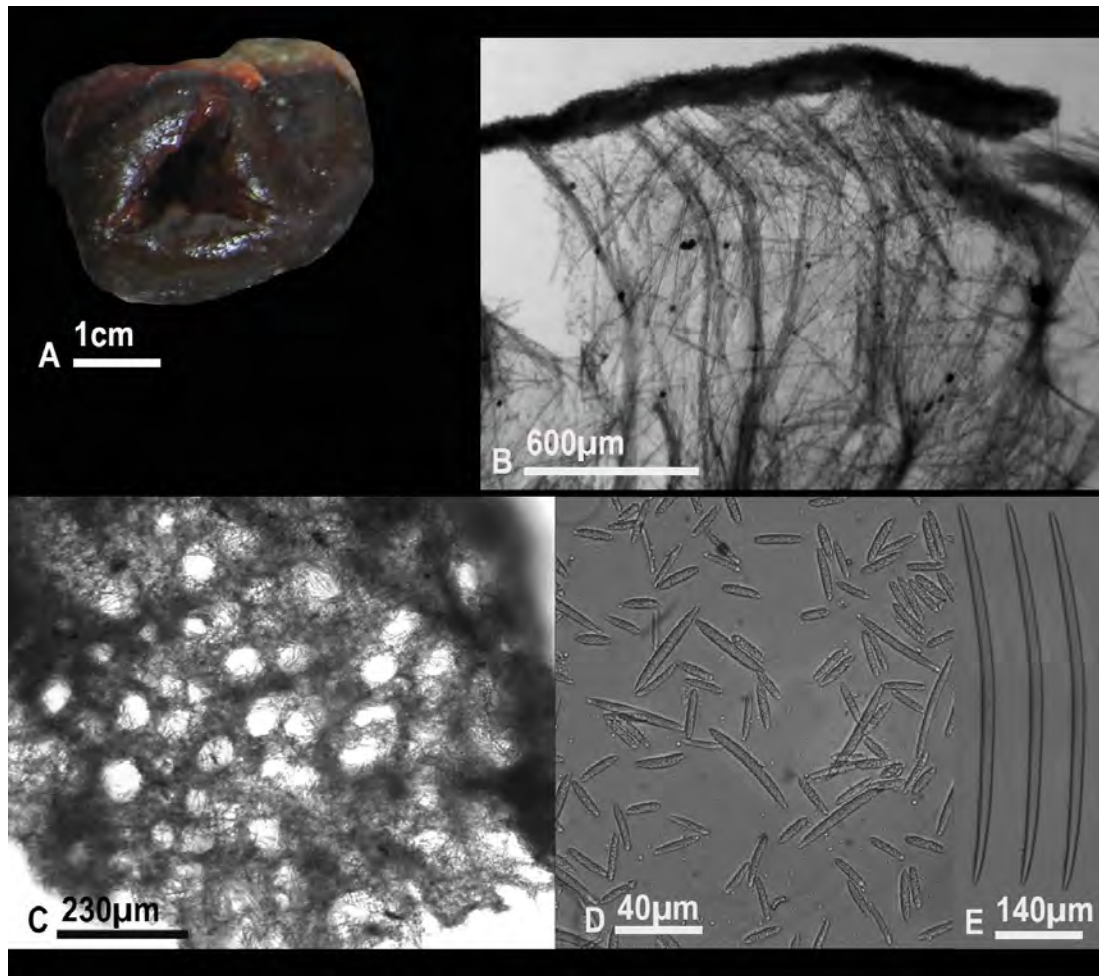


Figura 17. A) *Holoxea violacea* fuera del agua. B) Corte longitudinal del coanosoma. C) Corte tangencial del ectosoma mostrando los ostios. D) Microxeas y microrabdos. E) Oxeas.

NO PRESENTA SINONIMIA

LOCALIDAD DE ESTUDIO: Se revisó un ejemplar. NSF – II Est.37-5 Arrecife Cayo Arenas (Yucatán) Latitud N 20°02.02' Longitud W 92°21.44' profundidad 20m, 11/06/2005.

FORMA: Esponja masiva lobulada. Mide aproximadamente 3cm de diámetro x1.7cm de alto.

COLOR: En vivo su color es castaño rojizo por fuera y amarillo pálido por dentro, preservada en alcohol se observa de color beige.

CONSISTENCIA: Poco compresible, de superficie lisa y textura suave.

ÓSCULOS: El ósculo principal se encuentra en la parte apical y en vivo se ve ligeramente triangular. En preservado éste se observa plegado en lóbulos formando una “Y” que mide 9mm a lo largo.

ECTOSOMA: Tipo corteza formado por la aglomeración de espículas oxeas y microrabdos.

COANOSOMA: Esta constituido de líneas o tractos paralelos entre sí pero perpendiculares a la superficie, estos se encuentran unidos escasamente por una línea de espícula y muchas en confusión.

ESPÍCULAS: Presenta tres tipos de espículas, oxeas con punta cónica, y con punta mamiforme, micro-oxeas espinadas y microrabdos. Las óxeas con punta cónica y con punta mamiforme miden entre 540 -650µm de longitud x 10-10.4µm de diámetro. Las micro-óxeas miden entre 33.8-4.9m de longitud x 2.6-5.2 µm de diámetro y los microrabdos miden entre 15.8-20.8µm de longitud x 2.6-2.8µm de diámetro.

DISTRIBUCIÓN EN LA COSTA ESTE DE MÉXICO: Cayo Arenas (éste estudio) primer registro para México.

DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA: México;(éste estudio). Brasil (Boury-Esnault, 1973).

COMENTARIOS: Es una especie de la cual solo se tiene registro en Brasil y noreste de Brasil, sin embargo, este es primer registro al norte del Caribe en Campeche. En el mundo solo se cuenta con cuatro especies más de *Holoxea*, dos en Indonesia *H. collectrix* y *H. valida*, una en el Pacífico occidental *H. excavans* y otra en el Mediterráneo y Atlántico oriental *H. furtiva*. Otro caso con amplia distribución es el de *Yucatania sphaeroidoclaudus* encontrada en aguas más frías como Carolina del Norte, EUA, y también registrada para la, Península de Yucatán, México (Gómez 2006) y al sur de Brasil (Hajdu y Teixeira 2011).

FAMILIA Geodiidae Gray, 1867

Esta familia esta provista de espículas trienas con rabdomas largos, presenta esterrásteres típicas del género formando una corteza a manera de armadura. Generalmente son masivas, de color castaño-grisáceo o morado en su parte exterior.

GÉNERO *Erylus*, Gray, 1867

Sus espículas esterrásteres son ovaladas a veces casi esféricas, las microscleras del coanosoma son del tipo monoaxónicas centrotíletes. Los canales incurrentes son de un solo poro y el ósculo es la abertura de un atrio (López, 1982).

Especie *Erylus formosus* Sollas, 1886

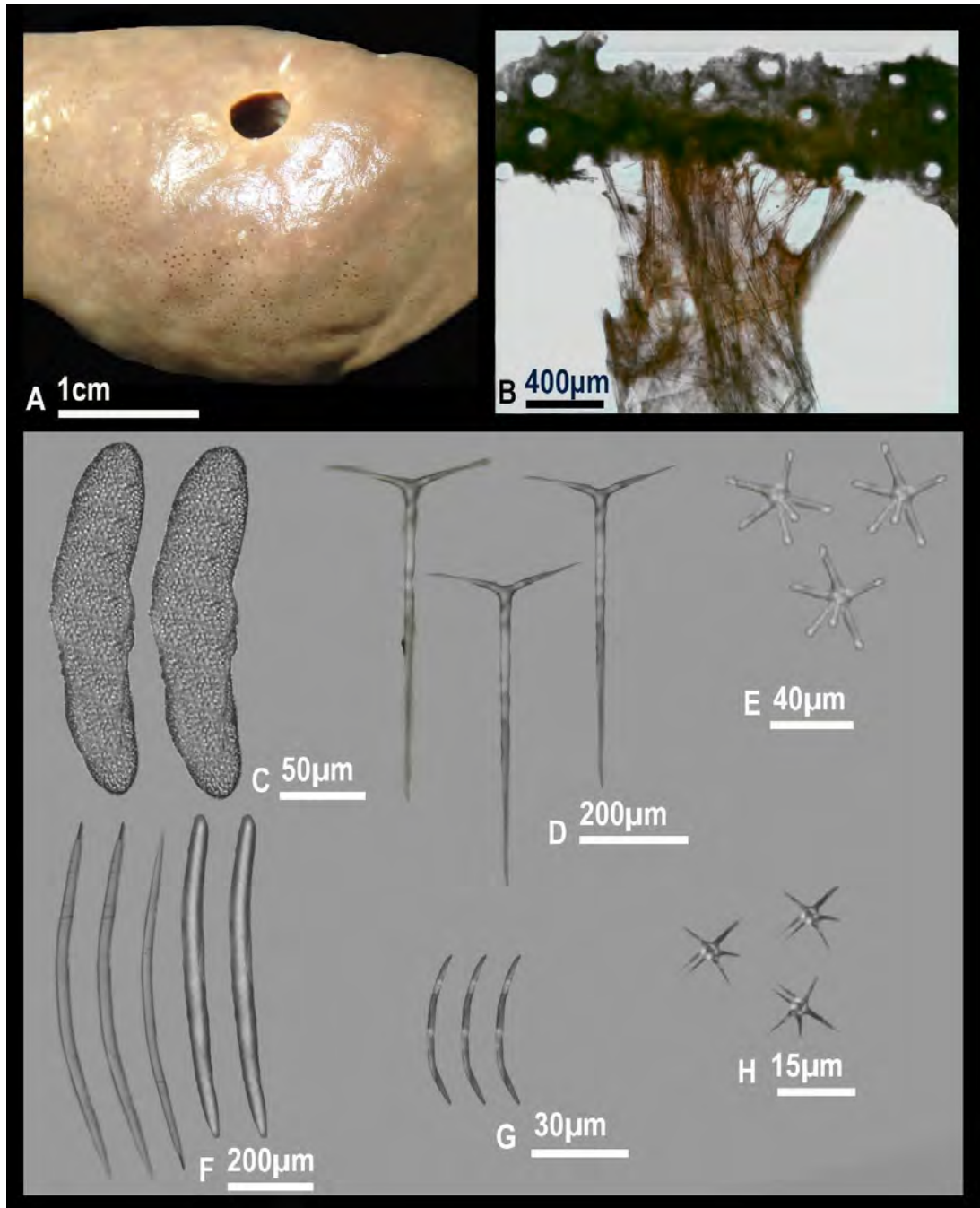


Figura 18. A) *Erylus formosus* fuera del agua. B) Coanosoma C) Aspidaster D) Oxeas triaxonicas E) Tilaster F) Oxeas G) Microstrongiles centrotulado H) Oxiaster.

SINONIMIA:

Erylus formosus Sollas, 1886: 195; Wiedenmayer, 1997:181; Gómez y Green, 1984:85; Ugalde *et al.*, 2015:153.

LOCALIDAD DE ESTUDIO: Se revisó un ejemplar. NSF-II Est. 38-5, Arrecife Cayo Arenas (Yucatán), Latitud N 20°51.5' Longitud W 92°20.38' profundidad 44-48m, 6/06/2005.

FORMA: Esponja lobulada, con una altura de 8cm y 3.2cm de diámetro en uno de sus lóbulos.

COLOR: En vivo su color es negro, preservada en alcohol se observa de color castaño grisáceo por fuera y beige por dentro.

CONSISTENCIA: Poco compresible, de textura suave y superficie lisa.

ÓSCULOS: De forma circular en la parte apical del lóbulo con un diámetro de 1.8mm.

ECTOSOMA: Presenta una corteza delgada que está compuesta de espículas tipo esterrásteres dispuestas en un plano tangencial. La corteza es fácilmente desprendible y con abundantes ostios regularmente espaciados.

COANOSOMA: No presenta un arreglo definido, pero tiende a ser radial en la periferia. Hacia la corteza está compuesta de megascleras de tipo tetractinales y óxeas.

ESPÍCULAS: Presenta seis tipos de espículas, óxeas algunas con modificación a estile, ortotrienas, tiláster, oxiáster y aspidáster. Las óxeas son las espículas más abundantes éstas miden entre 847 - 854 μm de longitud x 20-28 μm de diámetro. En las ortotrienas se miden dos de sus partes, los raddomas que miden entre 450 - 530 μm de longitud x 10.4 -12 μm de diámetro, y los clad que miden 128.7-230 μm de longitud; los tiláster miden, 14.4- 15.6 μm de diámetro con rayos de 8-7 μm ; oxiáster, 46.8 -49.9 μm de diámetro; aspidáster, 164.3-202.2 μm de longitud por 39-49.9 μm de diámetro; microstrongile centrotulado, 44.2- 49.9 μm de longitud x 2.8-3.1 μm de diámetro.

DISTRIBUCIÓN EN LA COSTA ESTE DE MÉXICO: Banco de Campeche (Gómez, 1982); Cayo Arenas (éste estudio).

DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA: México; (éste estudio), Mar Caribe; Brasil (Hooper et al. 2002).

COMENTARIOS: *Erylus formosus* es muy similar a *E. trisphaerus* (de Laubenfels, 1953). Pero difieren en la posición de los lóbulos, ya que en *E. formosus* tiene los lóbulos del cuerpo muy juntos mientras que en *E. trisphaerus* los lóbulos están separados. En cuanto al color ambas tienen una tonalidad negruzca en vivo. Sin embargo, en *E. formosus* la tonalidad es homogénea en todo el cuerpo, mientras que en *E. trisphaerus* es negruzca en la parte superior y se torna beige hacia la parte de la base (Ugalde et al. 2015). Por otro lado, Gómez y Green (1984) reportan oxiàsteres, muy ocasionales, los cuales no se presentan en éste ejemplar, lo cual no es indicativo para poner en duda la identificación de *E. formosus* ya que la mayoría de las características si están presentes (Rubio, 1997).

ORDEN Agelasida Verril, 1907

Esponjas con diversos morfotipos ramosa, tubular, flabelada o masiva, con esqueleto de fibras de espongina bien desarrolladas formando una redícula regular a irregular. Esta se encuentra equinada por acantoestiles o acantóxeas. No presenta microescleras.

FAMILIA Agelasidae Verril, 1907

Se caracteriza por un esqueleto reticular fibroso, los tractos están constituidos por espículas centradas y a la vez equinadas, por la única espícula presente en todos sus representantes, los acantostiles. Esta última, con espinas verticiladas de manera homogénea. Adquieren formas diversas: masiva, flabelada, tubular y ramosa, su color comúnmente es rojo o naranja y su consistencia firme pero compresible (López, 1982).

GENERO *Agelas* Duchassaing y Michelotti, 1864

Su forma es variable, frecuentemente masiva, lobulada o flabelada. Las fibras de espongina están equinadas por acantoestiles y pueden encontrarse en su centro en grado diverso. No presentan otro tipo de espículas (López 1982).

Especie *Agelas clathrodes* (Schmidt, 1870)

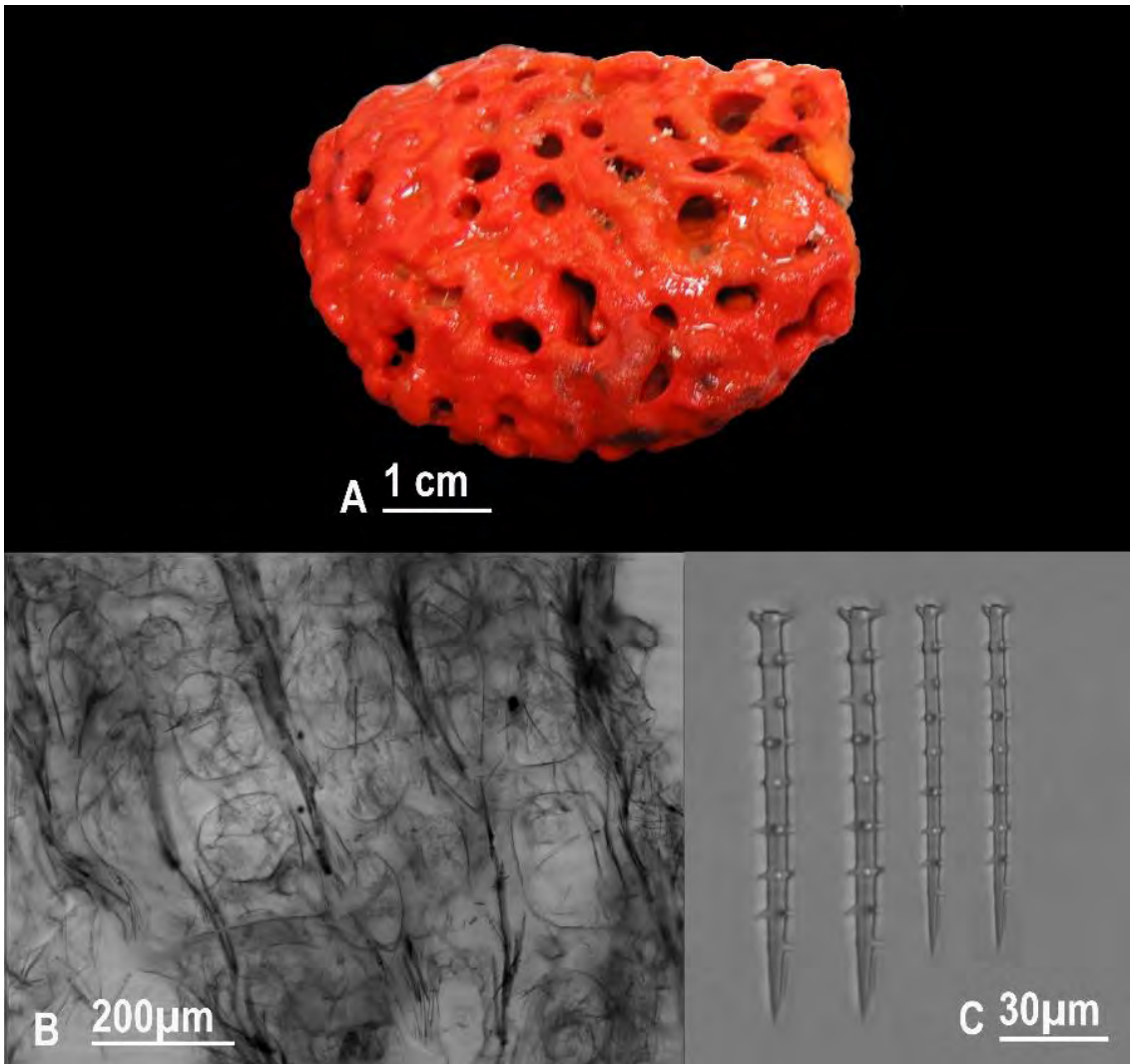


Figura 19. A) *Agelas clathrodes* fuera del agua. B) Corte longitudinal en el que se observa el arreglo esquelético con tractos primarios y conectivos. C) Espículas acantoestiles con los verticilos claramente visibles.

SINONIMIA:

Chalinopsis clathrodes Schmidt, 1870:60.

Agelas clathrodes, Wiedenmayer 1977: 131; van Soest, 1981: 34; Zea, 1987: 217; Gómez 2002:74.

LOCALIDAD DE ESTUDIO: Se revisó un ejemplar. NSF – II Estación 72, Arrecife Cayo Arenas (Yucatán), Latitud N 22° 06.62' Longitud W 91°25.73', profundidad 38-42m, 14/06/2005.

FORMA: Esponja masiva amorfa. Espécimen de 6.5 a 12 cm de diámetro y una altura de 5cm.

COLOR: En vivo su color es anaranjado, preservada en alcohol se observa de color beige.

CONSISTENCIA: Ligeramente compresible, firme. De textura suave.

SUPERFICIE: Lisa con elevaciones y hundimientos con diversas perforaciones con forma ondulada.

OSCULOS: Circulares y pequeños que van de 1.5 a 1.7mm de diámetro promedio y se encuentran al ras de la esponja.

ECTOSOMA se conforma de espículas megascleras de tipo acantoestiles.

COANOSOMA es cavernoso y está compuesto de una reticulación anastomosada de fibras primarias que van de 59.8-72.8 μm de diámetro y fibras conectivas que van de 26-33.8 μm de diámetro, las fibras primarias con espículas acantoestiles equinadas y centradas.

ESPÍCULAS: Presenta solo un tipo de espículas acantoestiles las cuales miden 70.72 – 101.4 μm de longitud x 4.9-5.2 μm de diámetro.

DISTRIBUCIÓN EN LA COSTA ESTE DE MÉXICO: Veracruz (Green, 1986); Cayo Arenas (éste estudio).

DISTRIBUCIÓN GROGRÁFICA: México; (éste estudio), Mar Caribe (Lehnert y Van Soest, 1996).

COMENTARIOS: Es una especie que no varía mucho en su estructura y color ya que siempre se presenta en forma masiva o flabelada en tonos anaranjados, no presenta diversidad en morfotipos. Siendo su localidad tipo Caracas Venezuela su distribución es variada, ya que se han reportado en los arrecifes del Golfo de México.

ORDEN Poecilosclerida Topsent 1928

El esqueleto principal consta de megascleras monoactinales, diactinales o de ambas, además pueden presentarse acantoestiles. Las microescleras son queladas por lo general, acompañadas por sigmas, toxas o ráfides en diferentes combinaciones. La larva es una parenquímula, que se incuba y es ciliada menos en el polo posterior que es liso. Esqueleto coanosómico, ya sea plumoso o reticular, típicamente plumoreticular, el esqueleto ectosomal está constituido por mechones de espículas.

FAMILIA Crambeidae Lévi 1963

Es caracterizada por presentar quelas ancladas en combinación con megascleras ectosomales monoactinales, además de estiles y tiloestiles coanosomales más gruesos. Las micro-oxeas espinadas puede haber en tres de los cuatro géneros mientras que dos pueden ser sublitistidas teniendo espículas desmoides.

GÉNERO *Monanchora* Carter, 1883

Presenta megascleras ectosomales subtiloestiles y quelas ancoradas-anguiferadas como microescleras; ocasionalmente también microrabdos espinados, sigmas y un tipo desma astro o esferoclona.

Especie *Monanchora arbuscula* (Duchassaing y Michelotti, 1864)

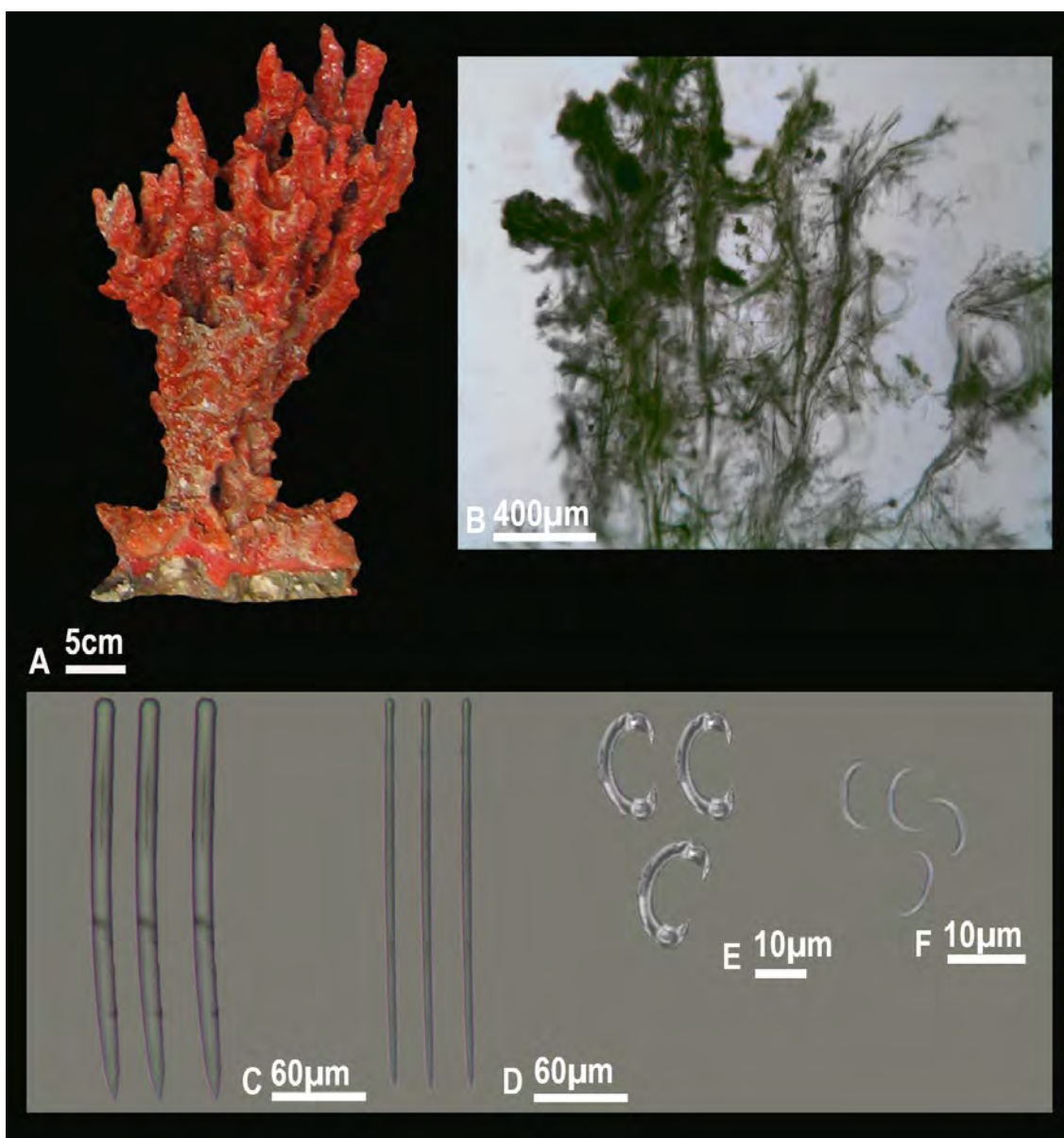


Figura 20. A) *Monanchora arbuscula* fuera del agua. B) Corte longitudinal del coanosoma. C) Estiles. D) Subtiloestiles. E) Isoquelas ancoradas. F) Sigmas.

SINONIMIA:

Pandaros arbusculum Duchassaing y Michelotti, 1864: 88.

Echinostylinos unguiferus De Laubenfels, 1953: 528.

Monanchora barbadensis; van Soest, 1984: 40.

Monanchora unguifera; Zea, 1987: 152.

Monanchora arbuscula; van Soest 1989: 1217; Gómez 2002: 79.

LOCALIDAD DE ESTUDIO: Se revisaron dos ejemplares. NSF – II Est.30.1, Arrecife Cayo Arenas (Yucatán) Latitud N 21°06.60' Longitud W 92°08.66' profundidad 51-54m, 9/06/2005. NSF – II Est.30.8, Arrecife Cayo Arenas (Yucatán) Latitud N 21°06.60' Longitud W 92°08.66' profundidad 51-54m, 9/06/2005.

FORMA: Esponja arbustiva, mide de 11-13 cm de alto por 1-5 cm de diámetro las ramitas.

COLOR: En vivo es rojo escarlata, preservada en alcohol se observa de color beige.

CONSISTENCIA: Ligeramente compresible, elástica, de textura lisa y fácil de cortar.

ÓSCULOS: Observables sólo en vivo por la confluencia de varios canales subdérmicos hacia el ósculo, dando lugar a un patrón estrellado. No son visibles en preservado, debido seguramente a la contracción al extraerla del agua.

ECTOSOMA: Está recubierto por una dermis muy fina transparente o blanquecina. No presenta un esqueleto ectosomal propiamente, las espículas se observan en forma de mechones sostenidas por las terminaciones de los tractos provenientes del coanosoma.

COANOSOMA: Presenta una reticulación irregular de tractos plumosos conectados entre sí, estos están constituidos por dos tipos de espículas megascleras.

ESPÍCULAS: Presenta cuatro tipos de espículas. Estiles, subtiloestiles, isoquelas ancoradas y sigmas. Los estiles con medidas de 192-252 µm de longitud por 10.4-10.6 µm de diámetro, subtiloestiles de 159-250 µm de longitud

por 2.6-4.9 μm de diámetro, isoquelas ancoradas que miden 20.8 μm y presenta sigmas con 10.4 μm de longitud.

DISTRIBUCIÓN EN LA COSTA ESTE DE MÉXICO: Banco de Campeche (Gómez, 1982); Veracruz (Green, 1986); Cayo Arenas (en éste estudio).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Florida; México; (éste estudio) Mar Caribe (Zea, 1987). (Zea, 1987).

COMENTARIOS: *Monanchora arbuscula* puede presentarse en dos morfotipos el arbustivo presente en este estudio y el incrustante. En ambos morfos es característico el mismo color rojo escarlata y la transparencia blanquecina del pinacodermo que permite observar el sistema acuífero superficial con los canales exhalantes confluyendo hacia los ósculos en un patrón estrellado y traslúcido (Gómez, 2002). Generalmente esta especie se torna color naranja preservada en alcohol, sin embargo este ejemplar se tornó color beige.

FAMILIA Iotrochotidae Dendy, 1922

Esponjas masiva, fistular, ramosa o flabelada; el esqueleto ectosomal, pueden presentarse arreglos perpendicular, tangencial o estar ausente, muchos géneros demuestran una falta de diferenciación de megascleras. El esqueleto coanosomal es reticulado o himodesmioide. En el coanosoma se pueden presentar megascleras de tipo estiles, estrangiles, tilotes. Como microescleras presenta los birótulos, ocasionalmente también isoquelas ancoradas y sigmas.

GENERO *Iotrochota* Ridley, 1884

Presenta megascleras estromgiles, estiles y /u oxeadas y como microscleras el birótulo. Los estromgiles se encuentran en la superficie. Estos pueden ausentarse o bien ser el único tipo de espículas presente.

Especie *Iotrochota birotulata* (Higgin, 1877)

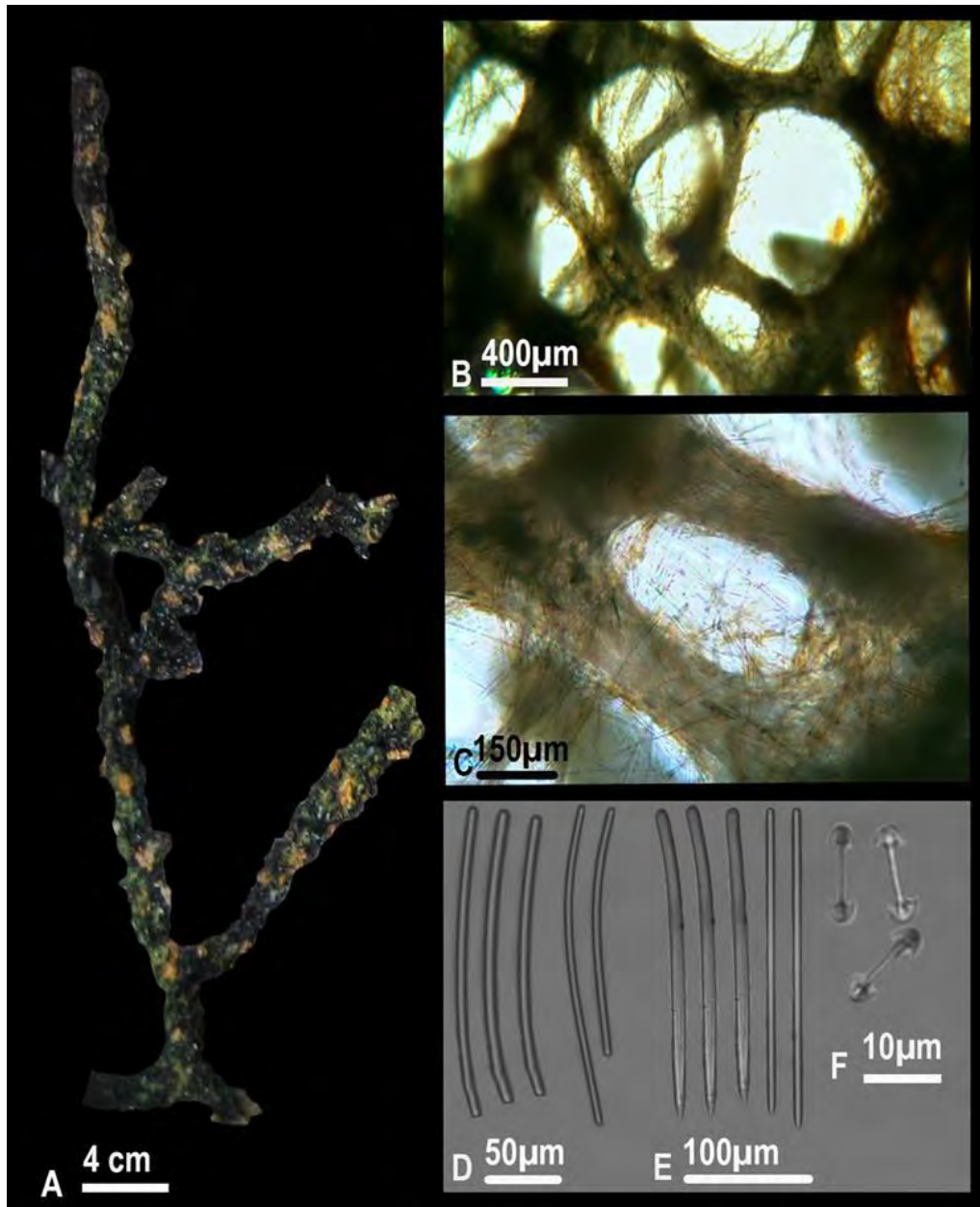


Figura 21. A) *Iotrochota birotulata* fuera del agua. B) y C) Detalle del esqueleto mostrando sus tractos empacados de espículas. D) Estromgiles. E) Estiles. F) Birótulos.

SINONIMIA:

Halichondria birotulata Higgin, 1877: 296.

Iotrochota birotulata; Wiedenmayer, 1977:138; Gómez y Green, 1984:79.

LOCALIDAD DE ESTUDIO: Se revisaron dos ejemplares. NSF – II Est.31-1, Arrecife Cayo Arenas Latitud N 21°06.64' Longitud W 92°08.72' profundidad 45-50 m, 9/06/2005. NSF – II Est.38-4, Arrecife Cayo Arenas (Yucatán) Latitud N 20°43.37' Longitud W 91°56.16' profundidad 44-48m, 6/06/2005.

FORMA: Esponja básicamente ramosa rastrera provista de una base que se bifurca en tres ramas, mide hasta 30 cm de largo con un diámetro de la rama de 8.5mm hasta 1.2cm.

COLOR: En vivo su color es negro en combinación con tonalidades verde olivo, preservada en alcohol se observa de color negro.

CONSISTENCIA: Su consistencia es firme poco compresible, de textura áspera. Presenta superficie conulosa a espinosa debido a los cónulos que miden 1 a 2 mm de alto y de 1 a 5 mm de separación.

ÓSCULOS: Los ósculos son de forma circular, con un diámetro de 0.5mm encontrados en diversos lados de la rama.

ECTOSOMA: Presenta una dermis orgánica con numerosos ostios regulares con un diámetro de 60 a 120 μ m y en la dermis encontramos espículas dispersas y tractos erráticos.

COANOSOMA: Presenta un esqueleto con una reticulación irregular de fibras o tractos multiespiculares ascendentes e interconectantes, de 20 a 240 μ m de diámetro que divergen radialmente desde el eje central de las ramas hacia la superficie, y frecuentemente se agrupan en fascículos, especialmente en los cónulos.

ESPÍCULAS: Presenta espículas de tres tipos: Estrongiles en su mayoría de 111.2- 187.2 μm de longitud x 4.94- 4.6 μm de diámetro, estiles 172.1-242.3 x 3.8-5.2 μm y birótulos con 13.5-15.6 μm de longitud, estas últimas son características del género.

DISTRIBUCION EN LA COSTA ESTE DE MÉXICO: Banco de Campeche (Gómez, 1982); Veracruz (Green, 1986); Cayo Arenas (éste estudio).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Florida; México;(éste estudio), Mar Caribe (Zea, 1987).

COMENTARIOS: Una característica distintiva del género *Iotrochota* es la presencia de la microesclera birótulo. Según Zea (1987) esta especie podría ser confundida a primera vista con *Pandaros acanthifolium* Duchassain y Michelotti 1864 (Sólo en Providencia), por el color negro y exudado oscuro. Según Gómez (2007) la morfología de *I. birotulata* además de presentarse en ramas erectas rastreras, también se encuentra el morfo incrustante de 1mm de grosor, cuya forma de crecimiento también fue registrada en Ruetzler et al. (2007).

Especie *Iotrochota* sp.

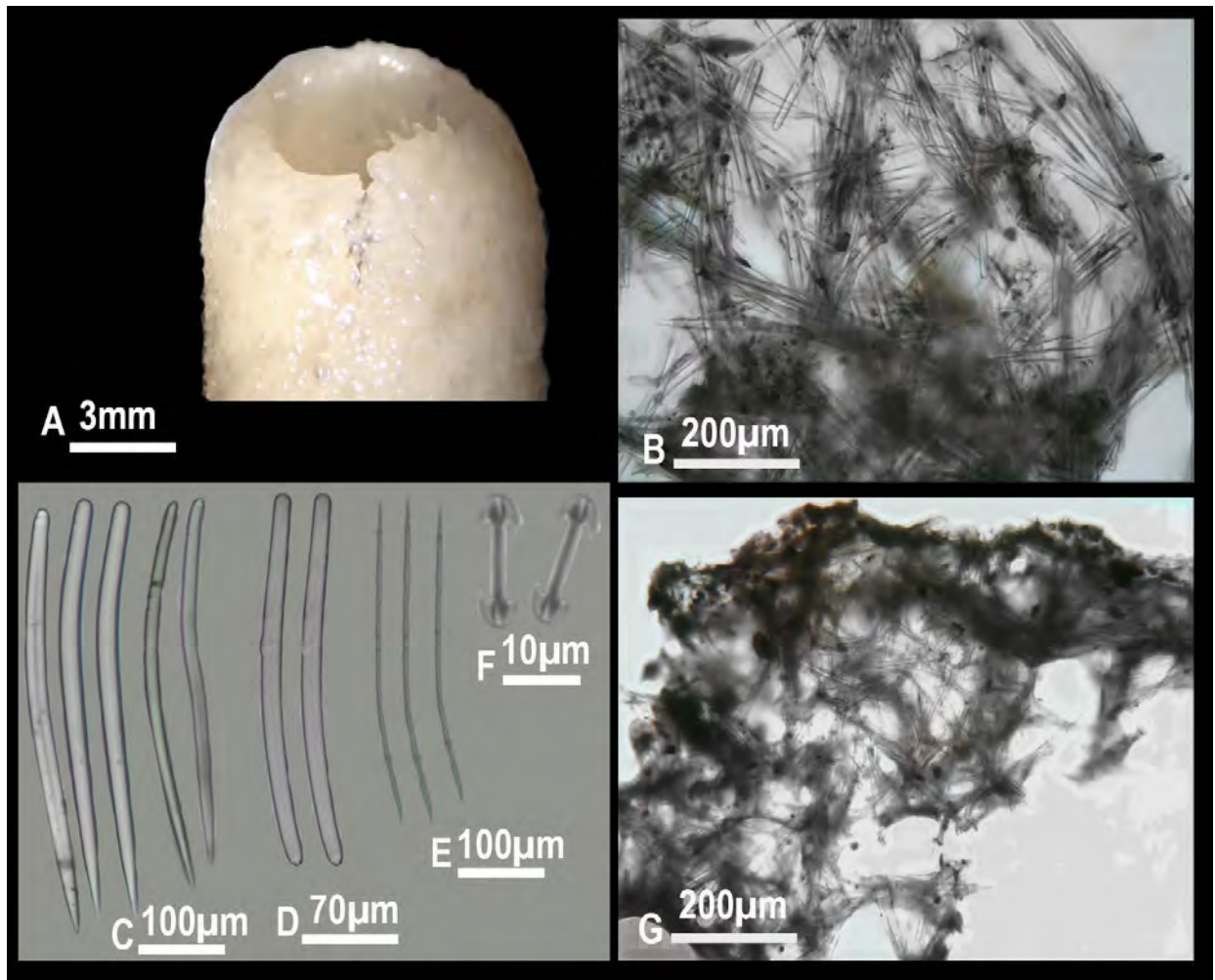


Figura 22. A) *Iotrochota* sp fuera del agua. B) Corte tangencial del ectosoma. C) Estiles tipo I. D) Estrongiles. E) Estiles tipo II, F) Birótulos G) Corte longitudinal del coanosoma.

LOCALIDAD DE ESTUDIO: Se revisó un ejemplar. NSF – II Est.38.3, Arrecife Cayo Arenas (Yucatán) Latitud N 20°51.5' Longitud W 92°20.38' profundidad 48-57m, 9/06/2005.

FORMA: Esponja tubuliforme, representada por el único fragmento que se tiene, mide 3.5cm de alto x 1.3cm de diámetro.

COLOR: En vivo color marrón, preservada en alcohol se observa de color beige.

CONSISTENCIA: Compresible, superficie lisa de textura suave.

ÓSCULOS: Diversos óculos en la pared del atrio, de menos de 1mm de diámetro. El pseudósculo mide 7mm de diámetro.

ECTOSOMA: Aparentemente liso con inclusiones de piedrecillas muy finas a lo largo de la dermis, interrumpido de manera espaciada por conjuntos de espículas megascleras que se proyectan 300 a 500 micras hacia afuera de la superficie. Presenta canales subdermales de 280 μm de diámetro.

COANOSOMA: Formado por un esqueleto reticular, que consiste de tractos ascendentes de 40 -60 μm de grosor con una distancia entre ellos de 200 μm , los tractos son multiespiculares, con cuatro a cinco espículas. Otros tractos que unen estos ascendentes forman mallas circulares a irregulares que miden máximo 130 μm de grosor.

ESPÍCULAS: Presenta cinco tipos de espículas. Megascleras estiles en dos categorías, tipo I que miden 260-499 μm de longitud por 10.4-18.2 μm de diámetro y tipo II con medidas de 270-350 μm de longitud por 4.9-10 μm de diámetro. Oxeas fusiformes 260-390 μm de longitud por 2.6-5.2 μm de diámetro, estrongiles con medidas de 161-270 μm de longitud por 2.6-4.9 μm de diámetro y microescleras de tipo birótulos con medidas de 13.5-16.6 μm de longitud.

DISTRIBUCIÓN EN LA COSTA ESTE DE MÉXICO: Cayo Arenas (éste estudio).

DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA: México (éste estudio).

COMENTARIOS: Los ejemplares asignados a *Iotrochota* sp. probablemente correspondan a una especie nueva para la ciencia.. Las cuatro especies congénicas que habitan en el Atlántico occidental *I. atra*, *I. agglomerata*, *I. arenosa* e *I. birotulata* (descrita arriba) presentan morfos de incrustante y ramoso pero ninguna adquiere el tubuliforme de *Iotrochota* sp. Es evidente la diferencia merística espicular entre las otras especies de *Iotrochota* y la presente,

sobretudo tienen estiles tipo I y II que no llegan a más de 268 μm de longitud, con excepción de *I. agglomerata* (Cuadro 1), no obstante sus estiles presentan un diámetro muy delgado a diferencia de la presente especie.

Cuadro 1. Medidas y tipos de espículas de *Iotrochota* sp. y comparación con especies congénéricas

Mediciones (en μm) de longitud por ancho. NA = no aplica (no se encontraron este tipo de espículas, o son muy raras).

Especie	Estiles I	EstilesII	Estrongiles I	Estrongiles II	Birótulos	Oxeas
<i>Iotrochota</i> sp.						
NSF Campeche	260x18.2	320x7.8	270x13	NA	13.5	390x5.2
NSF Campeche	290x15.6	290x5.2	187x4.6	NA	15.6	310x4.9
NSF Campeche	300x15.6	300x5.2	161x3.1	NA	15.6	260x5.2
NSF Campeche	270x18.2	320x7.5	193x4.9	NA	15.6	260x5.2
NSF Campeche	282x18.2	330x7.8	192x2.6	NA	15.8	290x5.2
NSF Campeche	270x15.6	310x5.2		NA	15.6	290x5.2
NSF Campeche	270x15.6	350x7.8		NA	13.5	290x3.1
NSF Campeche	320x18.2	310x7.8		NA	15.6	300x2.6
NSF Campeche	290x15.6	330x7.8		NA	15.6	
NSF Campeche	490x10.4	320x7.8		NA	15.8	
NSF Campeche	370x17.9	330x5.2		NA	15.6	
NSF Campeche	330x15.6	350x7.8		NA	16.6	
NSF Campeche	370x17.0	330x7.8		NA	15.0	
NSF Campeche	350x18.2	330x7.8		NA	16.3	
NSF Campeche	370x18.2	270x5.2		NA	15.8	
NSF Campeche	380x18.2	310x4.9		NA	15.6	
NSF Campeche	379x18.2	350x7.8		NA	15.6	
NSF Campeche	380x13.0	320x5.2		NA	15.6	
NSF Campeche	380x13.0	330x7.8		NA	15.6	
NSF Campeche	360x15.6	330x10.0		NA	15.6	
Intervalos promedios	260-490 10.4-18.2	270-350 4.9-10.0	161-270 2.6-13	NA	13.5-16.3	260-390 x6-5.2
Medidas de los promedios	336x16	327x7	200x6	NA	15	299x5
<i>Iotrochota birotulata</i>						
Intervalos promedios	138.2-197x 3.9-11.1	169- 268.6x 2.7-14.0	151.3-229.9x 3.2-9.2	NA	11.0-16.8	131.4-167.6x 3.8-5.0
Medidas de los promedios	166.9x6.5	240.5x4.5	181.1x5.0	NA	14.9	152.7x4.3
<i>Iotrochota arenosa</i>						
Intervalos promedios	141-174.1x 4.3-3.8	NA	144.5-158.1x 4.2-6.8	205.2- 230.0x 3.7-4.8	10.9-12.4	NA
Medidas de los promedios	159.1x5.3		150.9x5.1	217.3x4.1	11.5	NA
<i>Iotrochota atra</i>						
Rangos promedios	NA	NA	164.9-210.2x 2.4-3.6	NA	NA	NA
Medidas de los promedios	NA	NA	180.7x3.0	NA		NA
<i>Iotrochota agglomerata</i>						
Intervalos promedios	256x3-6	NA	NA	NA	12-18	NA
Medidas de los promedios	323x4.5	NA	NA	NA	15	NA

FAMILIA **Latrunculiidae** Topsent, 1922

Esqueleto coanosomal reticulado o reforzado de anisoestile o estronglles, de malla ancha reticulada, esqueleto ectosomal tangencial compacto. Las microescleras son acantodiscorabdos, por lo general dispuestos verticalmente en una empalizada en el ectosoma.

GÉNERO ***Strongylodesma*** Lévi, 1969

Tedaniidae con estrongiles lisas como únicas megascleras formando un esqueleto plumoso.

Especie ***Strongylodesma sp***

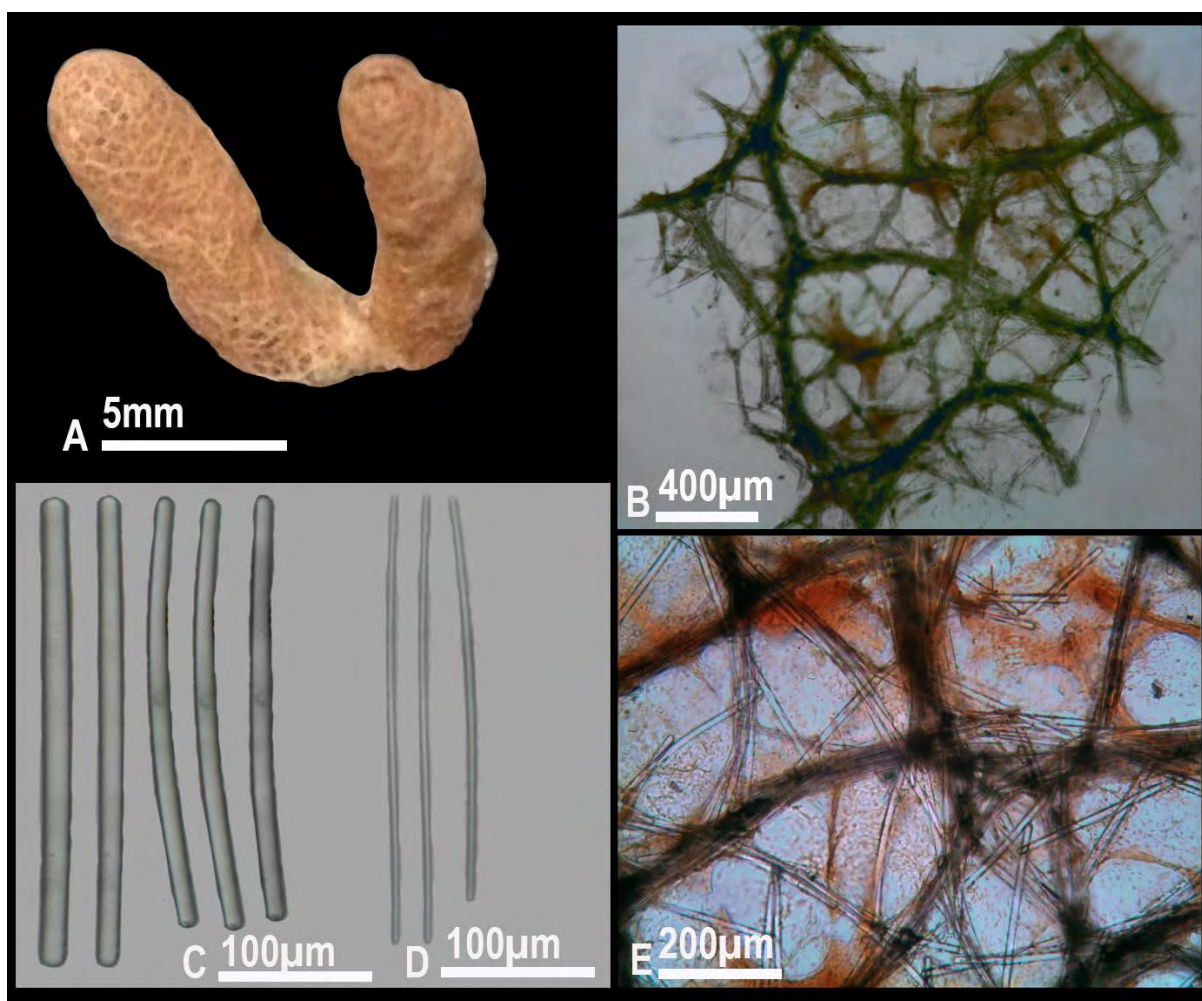


Figura 23. A) *Strongylodesma sp* fuera del agua. B) Retículo ectosomal. C) Estrongiles tipo I D) Estrongiles tipo II. E) Detalle de los tractos en el ectosoma.

LOCALIDAD DE ESTUDIO: Se revisó un ejemplar. NSF – II Est.38.6, Arrecife Cayo Arenas (Yucatán) Latitud N 20°51.5' Longitud W 92°20.38' profundidad 48-57m, 10/06/2005.

FORMA: Fistular con variados tamaños, aunque la altura máxima es de 2 cm y un diámetro máximo de 0.5 cm.

COLOR: En vivo es castaño oscuro con tonos amarillo mostaza, preservada en alcohol se observa de color marrón.

CONSISTENCIA: Compresible, muy frágil, presenta una superficie lisa y de textura suave.

ÓSCULOS: De menos de un milímetro de diámetro, son elevados y membranosos.

ECTOSOMA: Consiste en una banda más clara o laxa que el coanosoma.

COANOSOMA: Consiste en una reticulación de malla poligonal irregular formada tanto por tractos pluriespiculares como tenues o uniespiculares de estromgiles débilmente microespinados. Los tractos pluriespiculares miden 40-59.8 μm de diámetro y las mallas poligonales de 46.8-49.4 μm .

ESPÍCULAS: Presenta espículas de tipo estromgiles en dos categorías de tamaño, tipo I con medidas de 269-290 μm de longitud por 12.7-13 μm de diámetro y estromgiles tipo II con medidas de 260-290 μm de longitud por 2.6-5.2 μm de diámetro, ambos tipos con los dos extremos de la cabeza microespinada.

DISTRIBUCIÓN EN LA COSTA ESTE DE MÉXICO: Cayo Arenas (éste estudio), siendo primer registro a nivel género para México.

DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA: México (éste estudio) Hasta el momento sólo existen dos en el Atlántico Sur: *S. nigra* y *S. purpurea*. (van Soest, 2017).

COMENTARIOS:

De las especies *Strongylodesma* presentes en el mundo no se encontró algo coincidente con el material estudiado. Las especies más cercanas geográficamente serían dos, *S. nigra* y *S. purpurea* ambas de las Bahamas (Sammai *et al.*, 2009), sin embargo, la primera es masiva de color negro con estromgilos muy delgados (331.5 x 2.4 μm); la segunda es incrustante delgada con acantoestrongiles 250-290 x 4.8 μm . Por otro lado, *S. algoaensis*, *S. aliwaliensis*, *S. areolata* y *S. tsitsikammaensis* de Sudáfrica (Sammai *et al.*, 2009) conservan características distintas a la presente y sobretodo la distancia geográfica es determinante; *S. novaecaledoniae* de Nueva Caledonia y *S. tongaensis* del Pacífico suroeste (OP.CIT.) tampoco muestran semejanzas con el presente material. Por lo tanto, existen grandes probabilidades de que el material estudiado pertenezca a una especie nueva de *Strongylacid*

FAMILIA Microcionidae Carter, 1875

Presenta esqueletos reticulados, plumosos o plumoreticulares, compuestos de monoactinales estiles o acantoestiles. Los tractos así organizados incluyen espículas equinadas. El ectosoma lo conforman espículas monoactinales en mechones verticales. Las microescleras con isoquelas palmeadas y/o toxas.

GENERO *Artemisina* Vosmaer, 1885

Se caracterizan por carecer de un esqueleto coanosomal distintivo o de fibras de espongina definidas, carece de espículas equinadas y presenta un esqueleto ectosomal casi radial.

Especie *Artemisina melana* van Soest, 1984

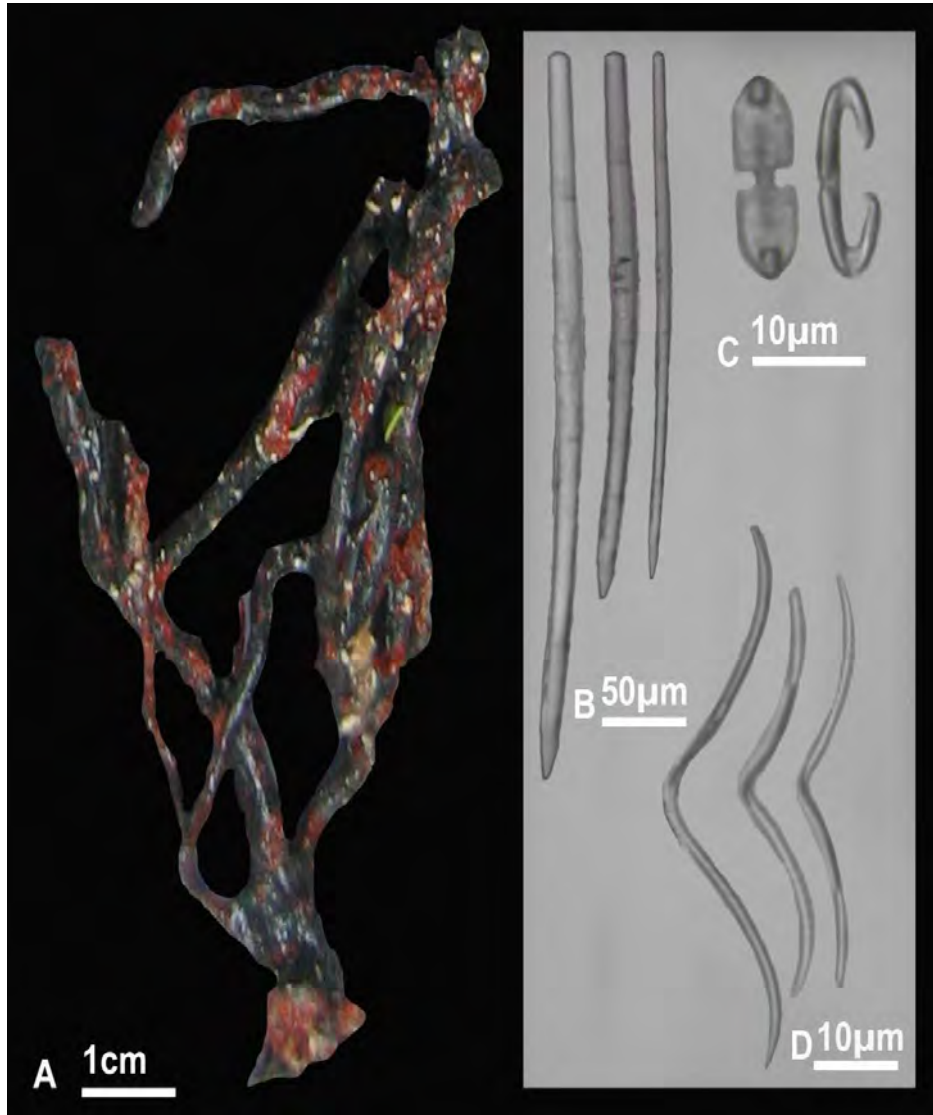


Figura 24. A) *Artemisina melana* fuera del agua. B) Estiles. C) Isoquelas. D) Toxas.

SINONIMIA:

Artemisina nigra Alcolado y Gotera, 1986:4.

Artemisina melana van Soest, 1984:122; Zea 1987:173.

LOCALIDAD DE ESTUDIO: Se revisó un ejemplar. NSF – II Est.30.6, Arrecife Cayo Arenas (Yucatán) Latitud N 21°06.60' Longitud W 92°08.66' profundidad 51-54m, 9/06/2005.

FORMA: Esponja ramosa, con ramas que miden 5 cm de alto por 3 a 6 mm de diámetro.

COLOR: En vivo es negro con parches rojizos a lo largo de los túbulos y hacia la base rojo también, preservada en alcohol se observa en su totalidad de color beige.

CONSISTENCIA: Compresible, de superficie lisa y microhispida bajo el microscopio. Apariencia aterciopelada.

ÓSCULOS: Se observa un ósculo contraído y apisonado por el manejo de la esponja, los cuales llegan a medir hasta 3 mm de diámetro a ras o como elevaciones cónicas de la dermis.

ECTOSOMA: Dermis orgánica gruesa sostenida por mechones de espículas provenientes del coanosoma, razón por la cual se vuelve microhispido con espículas salientes.

COANOSOMA: Predominantemente confuso, pero hacia la superficie las espículas tienen un arreglo definido semejando penachos con las puntas hacia la superficie, estos penachos están soportados por haces espiculares no bien definidos.

ESPÍCULAS: Presenta cuatro tipos de espículas, estiles tipo I y II, toxas e isoquelas. Los estiles tipo I miden entre 135 - 280 μm de longitud por 2.6 - 5.2 μm de diámetro, estiles tipo II miden 310 - 390 μm de longitud por 7.8 μm de diámetro, las toxas miden 44.2 - 75.2 μm de longitud, las isoquelas miden 15.6 - 18.2 μm de longitud.

DISTRIBUCIÓN EN LA COSTA ESTE DE MÉXICO: Cayo Arenas (éste estudio) primer registro para México.

DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA: México; (éste estudio), Mar Caribe (Hooper et al. 2002).

COMENTARIOS: La característica morfológica de túbulo en nuestro ejemplar, no se ajusta a la de la especie original, cuya morfología se reporta incrustante delgada incluso, así mismo la describen Alcolado y Gotera (1986) como *Artemisina nigra* y Zea (1987). Sin embargo, todas las características restantes se ajustan completamente al material estudiado, incluso en las mediciones espiculares. De tal forma que ha sido preferible dejar a nuestro ejemplar como *Artemisina melana* que generar una nueva especie, y evitar más sinónimos que complican más la taxonomía. La especie ha sido registrada a una profundidad de 2 – 33 m, ampliándose ahora a 54m. Nuestro ejemplar de *Artemisina melana* es un nuevo registro para México.

ORDEN Suberitida Chombard y Boury-Esnault, 1999

FAMILIA Halichondriidae Gray 1867

El esqueleto coanosómico consiste de una alta densidad de espículas arregladas en tractos no bien definidos y sin dirección; además de espículas dispersas. Presenta una combinación de espículas óxeas con estiles y modificaciones de éstas. Esta familia incluye a las antiguas familias Halichondriidae e Hymeniacionidae y algunos géneros de Axinellidae.

GÉNERO *Topsentia* Berg, 1899

Se presentan en forma masiva, amorfa, lobulada, frágil, con un esqueleto que aparentemente carece de espongina. Como consecuencia, las espículas están confusas sin un arreglo definido, empaquetadas en torno a los espacios y canales subdérmicos. Espículas regularmente pequeñas dispuestas en una capa

compacta, paratangencial, creando una superficie microhispída. La espículas consisten en oxeadas en una amplia gama de tamaños, por lo general con dos o tres clases de tamaño. A veces se presentan espículas torcidas o dobladas. No hay microescleras.

Especie *Topsentia ophiraphidites* de Laubenfels, 1934

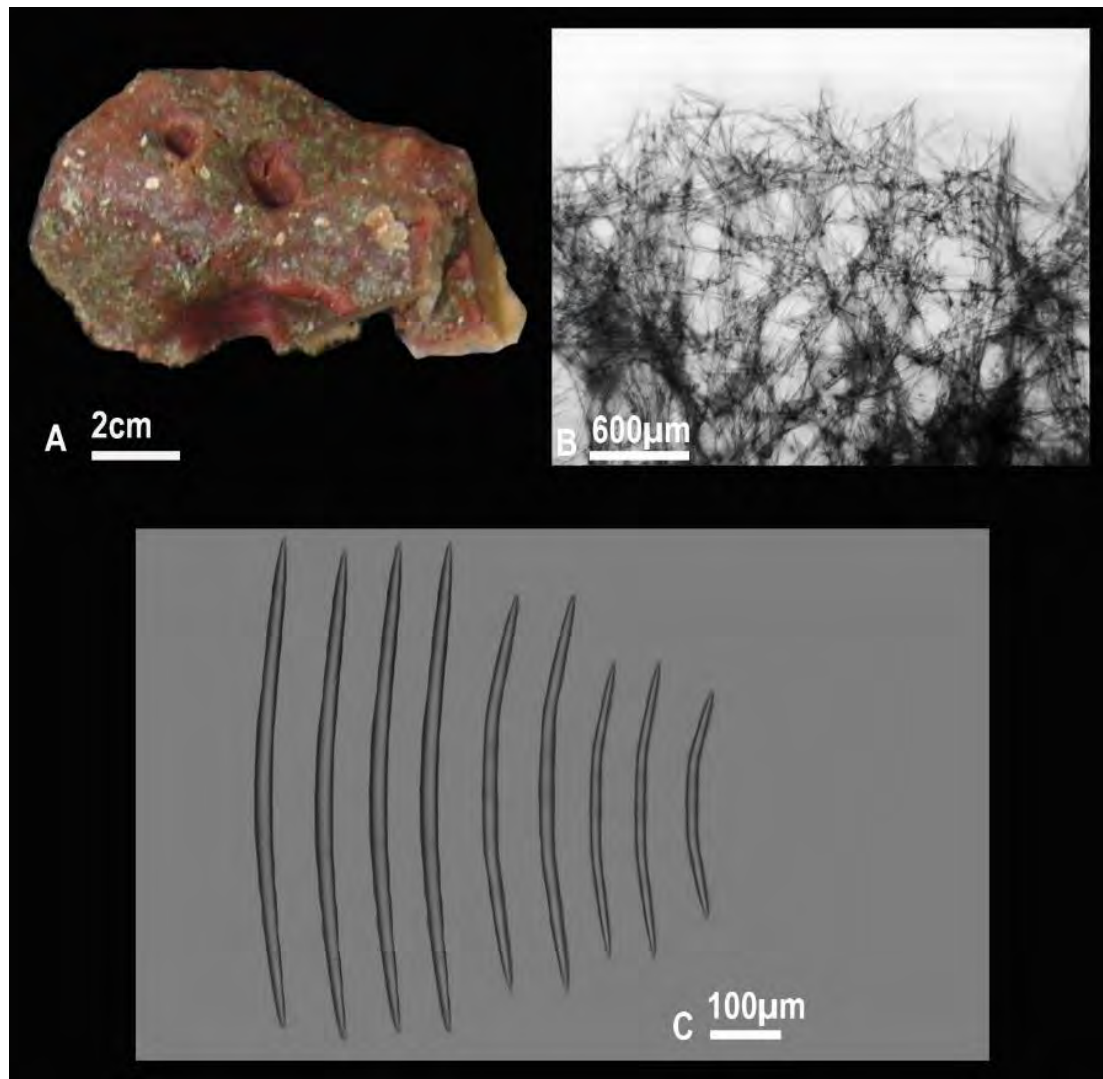


Figura 25. A) *Topsentia ophiraphidites* fuera del agua. B) Esqueleto coanosómico. C) Oxeadas fusiformes de diferentes tamaños.

SINONIMIA:

Topsentia roquensis Díaz, Alvarez y van Soest, 1987.

Topsentia ophiraphidites de Laubenfels, 1934; Díaz et al. 1993:290.

LOCALIDAD DE ESTUDIO: Se revisaron tres ejemplares. NSF – II Est.28.10, Arrecife Cayo Arenas (Oeste de Yucatán) Latitud N 21°06.47' Longitud W92°08.47' profundidad 50-53m, 9/06/2005. NSF – II Est.28.1, Arrecife Cayo Arenas (Oeste de Yucatán) Latitud N 21°06.47' Longitud W 92°08.47' profundidad 50-53m, 9/06/2005. NSF – II Est.31.5, Arrecife Cayo Arenas (Yucatán) Latitud N 21°06.64' Longitud W 92°08.72' profundidad 45-50m, 9/06/2005.

FORMA: Esponja masiva amorfa. En el ejemplar estudiado sólo tenemos pequeños trozos de la muestra los cuales miden 9-11cm de diámetro x 3-8cm de alto.

COLOR: En vivo es castaño-marrón por fuera y color crema en el interior, preservada en alcohol se observa de color beige.

CONSISTENCIA: Firme, se desmorona fácilmente. De superficie lisa, generalmente desigual con numerosas prominencias pero de textura suave al tacto.

ÓSCULOS: De 1 mm de diámetro.

ECTOSOMA: No desprendible con un arreglo de espículas paratangencial con una proyección densa de espículas largas desde la superficie y una alta concentración de espículas pequeñas y deformadas como recubriendo a la superficie, éstas en posición tangencial a veces soportadas por penachos espiculares.

COANOSOMA: Esqueleto con tendencia axial y halicondroide hacia la superficie

ESPÍCULAS: Presenta oxeadas fusiformes en tres categorías de tamaño, las mayores miden 600-1100µm de longitud x 15-40 µm de diámetro, intermedias 350-800 µm de longitud x 6-20 µm de diámetro y pequeñas 160-400 µm de longitud x 4-10 µm de diámetro.

DISTRIBUCIÓN EN LA COSTA ESTE DE MÉXICO: Cayo Arenas (éste estudio).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: México; (éste estudio), Mar Caribe; Brasil (Hooper et al. 2002).

COMENTARIOS: Díaz et al. (1993), mencionan que *Topsentia ophiraphidites*, presenta color gris, castaño, rosa o morado por fuera y color castaño por dentro de la esponja, sin embargo, en los ejemplares estudiados todos son de color castaño-marrón por fuera y color crema por dentro

GÉNERO *Axinyssa* Von Lendenfeld, 1897

Halichondriidae que carece de un esqueleto tangencial y ectosomal. El esqueleto coanosomal en gran parte desorganizado, pero en la periferia las espículas están dispuestas en ángulo recto o sobresalen ligeramente más allá de la superficie causando una fina conulación.

Especie *Axinyssa ambrosia* (de Laubenfels, 1936)

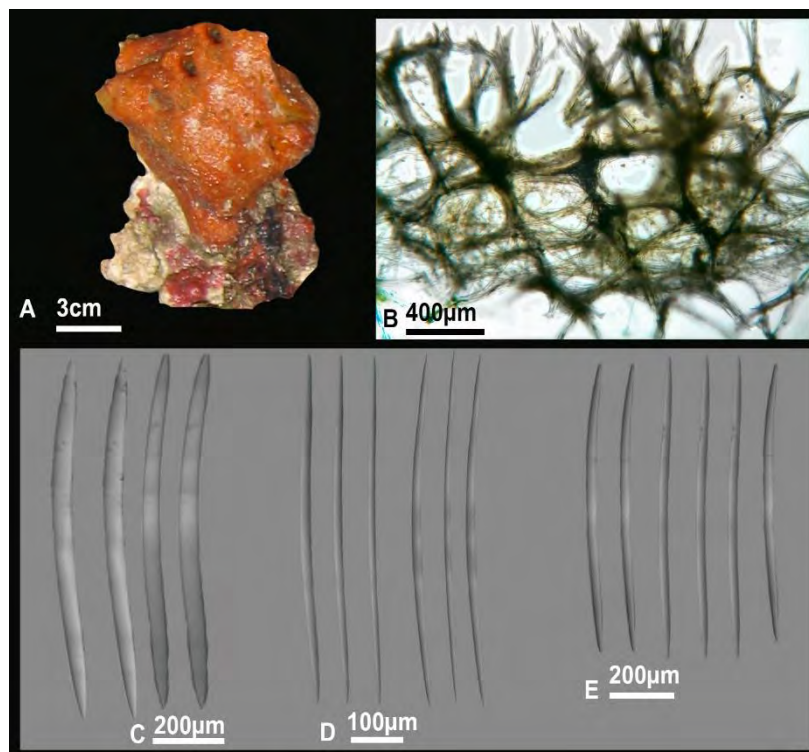


Figura 26.A) *Axinyssa ambrosia* fuera del agua. B) Coanosoma. C) Oxeas fusiformes tipo I. D) Oxeas fusiformes tipo II. E) Oxeas fusiformes tipo III.

SINONIMIA:

Rhaphisia ambrosia de Laubenfels, 1936: 135.

Axinyssa ambrosia; Díaz *et al.* 1993: 298.

LOCALIDAD DE ESTUDIO: Se revisó un ejemplar. NSF – II Est.28.6, Arrecife Cayo Arenas (Oeste de Yucatán) Latitud N 21°06.47' Longitud W 92°08.47' profundidad 50-53m, 9/06/2005.

FORMA: Masiva amorfa, mide 5.5 cm de alto por 7 cm de diámetro.

COLOR: En vivo presenta un color naranja por fuera y beige por dentro. Preservada en alcohol se observa de color beige.

CONSISTENCIA: Ligeramente compresible, firme. De superficie lisa e irregular con ligeras prominencias.

ÓSCULOS: Circulares, los cuales miden 1.7 mm.

ECTOSOMA: Dermis orgánica, apoyada mediante la proyección de espículas o tractos espiculares provenientes del coanosoma.

COANOSOMA: Formado por tractos radiales en la periferia terminando al final en pequeños cónulos sobre la superficie. En adición, presenta espículas densamente esparcidas en el interior, sin ningún arreglo definido.

ESPÍCULAS: Sólo presenta espículas oxeas fusiformes en tres categorías de tamaño, tipo I, tipo II, y tipo III. Oxeas fusiformes tipo I miden 880-1092 µm de longitud por 26 - 18.8 µm de diámetro, oxeas fusiformes tipo II que miden 690 µm de longitud por 11-12 µm de diámetro y oxeas fusiformes tipo III las cuales miden 570 - 890 µm de longitud por 4.9 - 5.2 µm de diámetro.

DISTRIBUCIÓN EN LA COSTA ESTE DE MÉXICO: Cayo Arenas (éste estudio) nuevo registro para México.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: México;(éste estudio), Mar Caribe (Hooper et al. 2002).

COMENTARIOS: *Axinyssa ambrosia* no es una esponja muy somera, la mayoría se registra habitando de 70-176 metros de profundidad, en el estudio presente se obtuvo de 50-53m y solo hay un registro a 10 metros en Curazao. Este es nuevo registro para México.

DISCUSIÓN

Discusión taxonómica

Particularmente el Phylum Porifera presenta una taxonomía problemática, es uno de los grupos invertebrados marinos difíciles de estudiar, debido principalmente a la plasticidad morfológica de sus espículas y disposición esquelética, características biológicas y la dificultad de mantenerlas vivas en condiciones experimentales (Bergquist, 1978), los cuales, en muchas ocasiones no son suficientemente diagnósticos, resultando una clasificación inestable que ha dado tantos giros que existe una larga historia en su ordenamiento (Hooper y van Soest 2002). Esto ha dado como resultado innumerables interpretaciones de análisis sistemáticos con hipótesis filogenéticas que cambian en poco tiempo. Las especies comunes para el Golfo de México encontradas y descritas en el presente trabajo fueron reconocidas de manera accesible por la innumerable literatura para ello, las especies nuevos registros tanto para el Golfo como para México hubo necesidad de revisar literatura en áreas adyacentes al Golfo de México como Brasil o Curazao entre otras para lograr su identificación a nivel específico y las especies registradas como nuevas se declaran sin información taxonómica o no existe un registro con esas características.

Se presentaron diversas dificultades en el proceso taxonómico para reconocer a las especies, siendo necesario realizar un análisis morfométrico de cada uno de los 43 ejemplares. Como primera limitación, la mayoría de las muestras no eran organismos completos sino solo pequeños fragmentos de ejemplares. En segundo lugar, el método de colecta por medio de la draga, aunque tiene sus beneficios al alcanzar grandes profundidades y de abarcar algunas capas internas de sustrato; presenta desventajas importantes en cuanto se extraen los organismos, los cuales llegan deteriorados, fraccionados y con ello la pérdida de datos correspondientes a su forma original, tamaño, color, tipo de sustrato, indispensables para su correcta identificación y descripción taxonómica. Específicamente, es necesario tomar en cuenta la morfología interna y la externa con las mediciones correspondientes. La primera comprende al ectosoma, el coanosoma y la estructura esquelética en conjunto con las espiculares; la

segunda, comprende la forma, el tamaño, su superficie, los ósculos y el color. Estos últimos se pierden por lo general al extraerlos del agua y también con la fijación y preservación (Rützler, 1978).

Es importante no sustituir el análisis morfológico por la única detección del tipo o tipos espiculares ya que las características externas y sobretodo la estructura esquelética complementan los caracteres de una especie y ayudan a su identificación, evitando los mínimos errores.

Las sinonimias enlistadas para cada especie son las más relevantes, junto con referencias bibliográficas selectas. Estas referencias pueden servir de ayuda o apoyo para profundizar en la taxonomía de las especies, se incluyen también algunas citas antiguas, que presentan diagnósis originales y aunque no pudieran consultarse directamente, pueden ser importantes auxiliares en la determinación de estos organismos.

Las 24 especies de Porifera registradas aquí representan nuevos registros para el arrecife Cayo Arenas. Este número de especies puede parecer poco para una región como el arrecife Cayo Arenas que únicamente comprendió ocho estaciones de colecta, aunque el número de especies es alto si se considera que el método de colecta utilizado fue la draga, el cual no es el método ideal para la recolección de poríferos, ya que no se representa de manera puntual en el fondo, ni tampoco el número de especies obtenido es alto. Esto sugiere que el número de especies y el hallazgo de nuevas especies en solo ocho estaciones en el arrecife Cayo Arenas es una área propicia para el desarrollo de una comunidad rica en especies, comparable a la de otras regiones del Caribe, esta región está provista de una plataforma continental, compuesta de carbonato de calcio, sobre la cual fluye la corriente de Yucatán combinada con la surgencia del lado este de la península, cuyas condiciones adecuadas para el florecimiento de especies está caracterizada por una temperatura de 16-20 °C, salinidad 36.1-36.5 S y 8-14 μmol^{-1} de concentración de nitrato (Heras, 2009), los cuales proveen condiciones adecuadas para su desarrollo.

Otro motivo por el cual se incrementa la diversidad de especies en esponjas es la profundidad (Rützler, 2007), este autor detecta que la riqueza de especies muestra una tendencia a incrementarse a medida que aumenta la profundidad. El predominio de las comunidades sésiles, particularmente representadas por las esponjas, es importante a mayores profundidades (Zea, 1998), donde el efecto del oleaje y la radiación solar es menor.

Resultados

De acuerdo al listado sistemático de la clase Demospongiae se obtuvieron 3 subclases, 9 órdenes, 1 suborden, 15 familias, 20 géneros y 24 especies.

Los Porifera del estudio realizado pertenecen en su gran mayoría a la clase Demospongiae. Tentativamente el orden Poecilosclerida presenta la mayor diversidad con el 29% de las especies; seguido por Haplosclerida con el 15% y Hadromerida con el 13%. En general se puede afirmar que el grado de conocimiento que se tiene de la clase Demospongiae se puede considerar bueno. Sin embargo, el advenimiento de los estudios moleculares indican un cambio y un análisis de fondo en el que algunos órdenes se han restablecido y otros han sido eliminados. En el presente estudio, el orden Hadromerida ha sido eliminado y sustituido por el orden Suberitida y otros se han restablecido como el caso del orden Keratosa que paso a nivel de subclase (Morrow y Cárdenas, 2015). De esta forma las familias, los géneros y las especies han sufrido cambios en su ubicación filogenética (Morrow y Cárdenas, 2015).

La elaboración de listados taxonómicos de los poríferos es una gran herramienta no solo por dar a conocer la biodiversidad del grupo en cuestión sino porque nos brinda de manera rápida, el tipo de comunidades que habitan en determinada región. Por otro lado, nos muestra los taxa que comparten mismos caracteres como podrían ser la morfología de sus elementos esqueléticos (espículas) y su disposición en el cuerpo de la esponja. Cabe señalar que el poco conocimiento que se tiene sobre los procesos de espiculogénesis y la verdadera función de las espículas en el esqueleto, dificulta el uso de estos caracteres como base para reconstrucciones filogenéticas (Uriz *et al.*, 2003).

La especie mejor representada y así mismo con mayor distribución en el arrecife Cayo Arenas fue *Aplysina fistularis* ya que es el ejemplar del cual se obtuvo un mayor número de individuos. Por otro lado, se amplía la distribución de *A. alcornis* de las costas de Brasil a esta región del Golfo; aparentemente inadmisibles; no obstante, existen registros de especies que han logrado tal extensión en su distribución como es el caso de *Yucatania sphaeroidocladus*, originaria de Carolina del Norte en aguas más frías y posteriormente en las costas de Brasil (Hajdu y Teixeira, 2011). Por el contrario, los órdenes menos representados con una sola especie fueron Dendroceratida y Agelasida.

Los géneros *Artemisina*, *Axinyssa*, *Strongylodesma* y *Holoxea* son nuevos registros para las costas mexicanas, por lo tanto se amplía la distribución de estas taxa que sólo han sido inscritos en algunos sitios del Caribe (van Soest, 1984; Alcolado y Gotera, 1986 y Sammai *et al.* 2009) y en el Atlántico Sur (Boury-Esnault, 1973), excepto el género *Axinyssa* citada para Florida (de Laubenfels, 1936).

Las especies de Porifera reportadas aquí, representan nuevos registros para el arrecife Cayo Arenas, de las cuales dos de ellas son nuevas especies, *Lotrochota* sp. y *Strongylodesma* sp., tal aseveración proviene de la no correspondencia con ningún taxón específico, a pesar de haber realizado una exhaustiva revisión de la literatura. La descripción de espículas de otras especies con el género respectivo no tuvo similitud con el ejemplar en cuestión. En este sentido es preferible establecerlas como probables nuevas especies, que generar confusiones o malas interpretaciones. Por otro lado. Estos hallazgos son consecuencia de la falta de estudios en la región.

CONCLUSIONES

- La biodiversidad de los poríferos en el arrecife Cayo Arenas, Yucatán, está representada por 24 especies de la Clase Demospongiae hasta el momento actual de éste estudio. Siendo todas nuevo registro.
- El número de especies para el arrecife Cayo Arenas es alto, si se considera que el método de colecta utilizado fue la draga, el cual no es el método ideal para la recolección de poríferos.
- Se proporciona un inventario y la descripción faunística del phylum Porifera de Cayo Arenas que muestra la diversidad de esa región.
- Se considera que dos de las muestras son nuevas especies para la ciencia: *Ietrochota* sp. y *Strongylodesma* sp.

LITERATURA CONSULTADA

Alcolado, P. 1979. Estructura ecológica de la comunidad de esponjas en un perfil costero de Cuba. *Fac. Cienc. Biológicas*. (3):105-127pp.

Alcolado P. M. 1999. Comunidades de esponjas de los arrecifes del Archipiélago Sabana Camagüey, Cuba. *Boletín de Investigaciones Marina y Costeras-INVEMAR*. 28(1) p.

Alcolado Pedro M. (1999). Comunidades de esponjas de los arrecifes del Archipiélago Sabana Camagüey, Cuba. *Boletín de Investigaciones Marina y Costeras-INVEMAR*. 28(1) p.

Alcolado, P. M. y Gotera G. G. 1986. Nuevas adiciones a la fauna de poríferos de Cuba. *Poeyana. Cuba*. 331:19pp.

Alvarez, B., Soest R.W.M. Van y Rützler, K. 1998 A revision of the species of Axinellidae (Porifera: Demospongiae) of the Central West Atlantic region. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 598:1–47pp.

Asís, U. 2006. Estudio comparativo de esponjas marinas en dos arrecifes del norte de Veracruz. Tesis Licenciatura, Universidad Veracruzana. 49p.

Bergquist, P., y Cook S. (2002) Family Aplousinellidae Bergquist, 1978. En: Hooper J., y Soest R. van (Eds), *Systema Porifera: A guide to the classification of sponges* Vol. 1-2. Kluwer Academic, New York, 1708 p.

Boury-Esnault, N. 1973. Resultats Scientifiques des Campagnes de la Calypso Campagne de la Calypso au large des cotes Atlantiques de l' Amérique de Sud (1961-1962). I.29. Spongiares. *Annales de l'Intitut Océanographique* 49 (Supplement 10):263-295.

Brusca, R. C. Moore, W. y Shuster, S. 2016. *Invertebrates*. Sinauer USA. 216-263pp.

Carballo, J.L. y S. Naranjo. 2002. Environmental assessment of a large industrial marine complex based on a community of benthic filter-feeders. *Marine Pollution Bulletin* 44:605-610.

Carballo, J. L., J. A. Cruz-Barraza, P. Gómez. 2004. Taxonomy and Description of *Clionaid* Sponges (Hadromerida, Clionaidae) from the Pacific Ocean of México. *Zoological Journal of the Linnean Society* 141(3):353-397.

Carballo J. L., Cruz-Barraza J. A., Nava H. y Bautista-Guerrero E. (2008). Esponjas perforadoras de sustratos calcáreos. Importancia en los ecosistemas arrecifales del Pacífico este. Comisión Nacional para el Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México. 183p.

Carballo J. L., Gómez P. y Cruz-Barraza J. A. (2014). Biodiversidad de Porífera en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. México. 143-153 pp.

Cortés, J. 1995. Biodiversidad marina de Costa Rica: Filo Porífera. Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR) y Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San Pedro, Costa Rica, 17(1):4-12.

Cortés, J., J. O'Shaughnessy, D. Loesch, J. L. Blum, L. T. Vahdat y K. Petrakova. 2011. On behalf of the EMBRACE investigators. Erubilin monotherapy versus treatment of physician's choice in patients with metastatic breast cancer (EMBRACE): a phase 3 openlabel randomized study. *Lancet* 379: 914-923 pp.

Cruz, B. (2008) Taxonomía y distribución de las esponjas marinas (Porífera: Demospongiae) del Pacífico mexicano. Tesis Doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México. 513pp.

Cruz-Barraza, J. A., J. I. Carballo, A. Rocha-Olivares, E. Hermann y M. Hog. 2012. Integrative taxonomy and molecular phylogeny of genus *Aplysina* (Demospongiae: Verongida) from Mexican Pacific. *PLoS ONE* 7:e42049.

Desqueyroux-Faúndez y C. Valentine, 2002, *Systema Porifera: A guide to the classification of sponges*, Kluwer Academic, Nueva York (1, 2): 835pp.

De la Guardia, E., A. Valdivia. y P. González-Díaz. 2004. Estructura de comunidades bentónicas en la zona de buceo de Maïa La gorda, Ensenada de Corrientes, sureste de la península de Guanahacabibes, Cuba. Centro de Investigaciones Marinas, Universidad de la Habana. Rev. Invest. Mar. 25(2):103-111.

Díaz, M.C., S. A. Pomponi y R. W. M. van Soest, 1993. A systematic study of the central West Atlantic Halichondrida (Demospongiae, Porifera). Part III: Description of valid species. *Scientia Marina* 57(4): 283-306.

Díaz, G. 1997. Atlas de los arrecifes coralinos del Caribe Colombiano:I. Complejos arrecifales oceánicos. Invermar, Serie de Publicaciones Especiales 4(2):1-141.

Díaz, C. M., B. Alvarez y R.A. Laughlin. 1985. The Sponge Fauna on a Fringing Coral Reef in Venezuela II: Community Structure. En: Rützler K. (ed.). *New Perspectives in Sponge Biology*, Smithsonian Institution Press, Washington, DC, International Sponge Conference. 367-375p.

Erpenbeck, D. y G. Wörheide. 2007. On the molecular phylogeny of sponges. *Zootaxa* 1668:107-126.

Espinosa, D., S. Ocegueda, C. Aguilar, O. Flores y Llorente-Bousquets. 2008. El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural. En *Capital natural de México: conocimiento actual de la biodiversidad*, vol. 1, CONABIO, México. P. 33-65.

Gómez, P. 1982. Estudio Sistemático de las Esponjas Marinas de Puerto Morelos, Quintana Roo, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México, México. 111 p.

Gómez, P. y G. Green, 1984. Sistemática de las esponjas marinas de Puerto Morelos, Quintana Roo, México. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, Universidad Nacional Autónoma de México, 11(1):65-90.

Gómez P, 2002. Esponjas marinas del golfo de México y el Caribe. México: AGT Editor, S. A. 134pp.

Gómez, P. 2007. Phylum Porifera. En: Fernández-Alamo M.A. y G. Rivas (Eds.) Niveles de Organización en Animales. Las prensas de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México 44-59pp.

Gómez, P, 2009. La colección Nacional del Phylum Porifera Gerardo Green. Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas, 12(2):87-90.

Green, G. y G. J. Bakus. 1975. Toxicidad de esponjas y holoturias. Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México 2; 61-66.

Green, G 1977a. Ecology of toxicity in marine sponges. Marine Biology 40; 207-215.

Green. G 1977b. Sinopsis taxonómica de 13 especies de esponjas del Arrecife La Blanquilla, Veracruz, México. An. Inst. Cienc. Mar Limnol. Univ. Nac. Autón. Méx., 4(1):79-98.

Green, G., L. Fuentes y P. Gómez, 1986. Nuevos registros de Porifera del Arrecife La Blanquilla, Veracruz, México. An. Inst. Cienc. Mar Limnol. Univ. Nac. Autón. Méx., 13 (3): 127-146.

Hadas, E., M. Shpigel y M. Ilan. 2006. Sea ranching of the marine sponge *Negombata magnifica* (Demospongiae, Latruculiidae) as a first step for larviculture B mass production. Aquaculture 244:159-169.

Hajdu, E. y M. Kielman. 1995. Peixinho, Solange *Mycale escarlatei* in sp. And *Mycale unguifera* n. sp. (Demospongiae) from the tropical-western Atlantic. En: Beaufortia. Amsterdam: University of Amsterdam. 1(45):1-16.

Heras, N. (2009). Estudio taxonómico de las esponjas del norte de la Península de Yucatán. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México, México.82 p.

Higgin, T.H. (1877). Description of some sponge obtained during a cruise of the steam yacht "Argo" in the Caribbean and neighbouring seas. Anls. Mag. Nat. Hist. 4 (19): 291-299p.

Hooper J.N.A., Soest R.W.M. van (eds). 2002. Systema Porifera: A guide to the classification of sponges, Kluwer Academic, Nueva York (1, 2): 1708 p.

John W., y Chapman R. (2000). Seabirds of the Campeche Bank Islands, southeastern Gulf of México. Atoll research bulletin 482: 1-10

Jordán-Dahlgren E. y Rodríguez-Martínez R. E. (2000). Los fabulosos arrecifes de Campeche, ¿seguirán siendo así? Ecológica.

López, M. (1992). Diagnósis taxonómica de las esponjas de las estructuras arrecifales de Antón Lizardo y Puerto de Veracruz. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México, México.88 p.

Morrow C. y P.Cárdenas 2015. Proposal for a revised classification of the Demospongiae (Porifera). Frontiers in Zoology 12(7):1–27

Nava, H. y J. L. Carballo. 2008. Chemical and mechanical bioerosion of boring sponges from Mexican Pacific coral reefs. Journal of Experimental Biology 211:2827-2831.

Pinheiro, U.S. y Hajdu, E. (2007) *Aplysina* Nardo (Porifera, Verongida, Aplysinidae) from the Brazilian coast with description of eight new species. Zootaxa 1609: 1-51.

Rützler, K. (1978). Coral reefs: Research Methods. Stoddard, D. R. Y R. E. Jhoannes. UNESCO, Paris, Cap 21.

Rützler, K., Maldonado, M., Piantoni, C. y Riesgo A. (2007). *lotrochota* revisited: a new sponge and review of species from the western tropical Atlantic (Poecilosclerida: lotrochotidae) Invertebrate Systematics 21:173-185.

Soest R. W. M. van. 1984. En Marine sponges from Curaçao and other Caribbean localities, Part. III Poecilosclerida, Stud. Fauna Curazao Caribb. Isl. 66 : 167p.

Soest, R. W. M. van y J. C. Braekman. 1999. Chemosystematics of Porifera: a review. *Memoirs of the Queensland Museum* 44:569-598.

Soest, R. W. M. van, N. Boury-Esnault, J. Vacelet, M. Dohrmann, D. Erpenbeck, N. De Voogd, N Santodomingo, B. Vanhoorne, M. Kelly y J. N. A. Hooper. 2012. Global diversity of sponges (Porifera). *PloS one* 7(4): e 35105.

Soest, R.W.M. van. 1978. Marine sponges from Curazao and other Caribbean localities. Part I. Keratosa. *Stud. Fauna Curazao Caribb. Islands*, 179:94 p. XV places.

Ugalde D. (2014) Aspectos Ecológicos de los camarones carideos asociados a esponjas de la costa sureste del Golfo de México. Tesis Maestría, ICMYL, Universidad Nacional Autónoma de México.

Ugalde D. Gómez P. y Simoes N. 2015 Marine sponges (Porifera: Demospongiae) from the Gulf of Mexico, new records and redescription of *Erylus trisphaerus* (de Laubenfels, 1953). *Zootaxa*. 3911 (2): 151-183.

Wiedenmayer, F. 1977. Shallow water sponges of the Western Bahamas. *Experientia Supplementum* 28, 1- 287 p.

Zea, S. 1987. Esponjas del Caribe Colombiano. Editorial Catálogo Científico. Colombia 238 p.

Zea, S. 1998. Estado actual del conocimiento en sistemática de esponjas marinas (Porifera) del Caribe Colombiano. *Boletín Eotrópica: Ecosistemas Tropicales*, (33): 45-59.

Zea, S.; Valderrama, D.; Martínez, A.M. 2013. *Axinyssa ambrosia* and *Axinyssa yumae* (Porifera, Halichondrida): two valid sponge species from the Caribbean Sea. *Zootaxa* 3682 (3): 495–500.

Tomado de: <http://www.jornada.unam.mx/2005/01/31/eco-cara.html> 31/05/2017

Tomado de: <http://www.marinespecies.org/porifera/index.php> 31/05/2017

GLOSARIO:

ACANTO. Prefijo que significa espinado. Ej. acantoestile = estile espinado.

ACERADA. Afilado como en las agujas, adjetivo que se utiliza para referirse a los extremos de las megascleras, óxeas.

ACTINE. Rayo de una espícula. Los verdaderos rayos tienen un centro y presentan un eje o canal axial confluyente a otros rayos en el centro. Sufijo que implica la morfología de la espícula (monoactinal de un rayo, diactinal de dos, hexactinal de seis rayos, etc.). Análogo al sufijo axon.

ACRECENTADA. Reticulación regularmente anisotrópica con fibras o tractos primarios interconectados con fibras o tractos radiales aproximadamente del mismo diámetro

ALA. Estructura espatulada, delgada en ambos extremos de una quela. El ala anterior es la que se encuentra frente al eje, las otras se refieren a las alas laterales. Ver quela.

ALVEOLAR. Se le denomina así, al esqueleto espicular que se encuentra alrededor de las cavidades coanosómicas.

AMFIASTER. Microesclera constituida por un eje con rayos definidos radiando de ambos extremos

AMFIDISCO. Ver birótulo.

AMORFA. Término en desuso que significa sin forma definida. Ver masiva.

ANATRIENA. Espícula triena en la cual los clados están dirigidos hacia adentro de su eje.

ISOQUELA ANCLADA. (Anchorate chela). Se refiere a una isoquela con tres o más alas libres en cada lado, en forma de procesos recurvados con diferente configuración: unguiferados, espatulados o tridentados .

ANGULADA. Se refiere a un marcado doblez en la forma general de la espícula, como en óxeas o sigmas.

ANISO. Prefijo que significa desigual, para referirse a las terminaciones de una espícula: anisoquela o de la reticulación anisodictial.

ANISOQUELA. Es una quela con terminaciones de sus alas desiguales.

ANISOTRÓPICA. Tipo de esqueleto en el cual la organización de las fibras, tractos o líneas pueden distinguirse en primarios y secundarios.

ANTIMICROBIANO. Sustancia química que impide la multiplicación o desarrollo de los microbios ya sea bacterias, hongos o virus.

APÓPILO. Abertura de la cámara coanocítica a través de la cual sale el agua a un canal exhalante.

ARQUEADA (Arcuate). Es una isoquela con tres alas libres y su eje característicamente curvado hacia afuera, frecuentemente como un arco.

ASPICULAR. Dícese de la estructura, tracto o cuerpo desprovisto de espículas.

ASPIDASTER. Es una microesclera comprimida y alargada con sus numerosos rayos fusionados y terminaciones espinosas pequeñas.

ASTADA. Terminación de las espículas en las cuales su longitud permanece cilíndrica y la disminución en sus extremos es repentina. Ej. óxeas.

ÁSTER o ASTEROSA. Espícula microesclera con dos o más rayos que parten de un centro común.

ATRIO (= ESPONGOCELE, CLOACA O CAVIDAD GASTRAL). Cavity preoscular o exhalante, en la región central del cuerpo, que recibe agua de uno o más apopilos y la conduce a uno o más ósculos. Común en esponjas tubulares, cilíndricas o huecas.

AXIAL. Tipo de esqueleto en el cual las fibras o tractos están condensados para formar una región central o eje a partir del cual divergen otros tractos de tipo plumoso.

AXÓN. Sufijo utilizado en la terminología de las espículas para referirse al número de ejes: monoaxónica de un eje, tetraxónica de cuatro, etc.

BIPOCILO. Anisoquela modificada con las alas fusionadas unidas a un eje curvado corto, (género *lophon*).

BIROTULO. Tipo de microesclera cuyos extremos de un eje recto se presentan en forma de sombrilla, (Ej. *Iotrochota birotulata*).

BLÁSTULA. Término inapropiado para denominar uno de los tipos de larvas que presentan las esponjas, en su lugar celoblástula.

CALTROPA. Espícula tetraxónica equiangular con rayos iguales.

CÁMARA COANOCÍTICA. Cualquier cavidad rodeada por coanocitos ubicada entre los canales inhalantes y exhalantes.

CÁMARA FLAGELADA. Es un término en desuso. Ver cámara coanocítica o coanocámara.

CALÍNIDO. Es un tipo de esqueleto similar al anisotrópico. Ver anisotrópico.

CAPITADO. Se refiere al filamento de espongina que está provisto de una cabeza.

CAVIDAD SUBDERMAL. Ver vestíbulo.

CENTROTRIENA. Es una triena con tres clados y dos pequeños rabdos (género *Triptolemus*).

CENTROTILOTE. Espícula que presenta un tilo mediano o protuberancia globular en su centro, comúnmente se presenta en óxeas.

CIRTANCISTRA. Es una sigma con sus extremidades semilanceoladas.

CLADO. Cualquier rayo o arteria que parte de un eje confluyente con el protoclado o el protorabdo presente en espículas principalmente de tipo triena.

CLADOMA. Es el conjunto de los clados.

CLADOTILOTE. Megasclera monoaxónica con una terminación en forma de perilla y la otra terminando en ganchos.

CLÁTRIDO ESQUELETO. Arreglo de fibras o tractos de modo isodictial o subisodictial, centrados y/o equinados por estiles. Ej. Familia Microcionidae.

CLAVIDISCO. Microesclera en forma de anillo (género *Merlia*).

CLEISTOQUELA. Es una quela con las terminaciones de las alas anteriores muy cercanas una de la otra, (Ej. *Clathria echinata*).

CLOACA. Ver atrio

COANODERMO. Superficie delineada por coanocitos.

COANOSOMA. Región interna de una esponja que incluye a las cámaras coanocíticas, denominado también endosoma, este último en desuso.

COLUMNA ASCENDENTE. Ver fibra primaria.

COMA. Espícula de tipo microestile pero curvado.

CÓNULO. Es una proyección de la superficie en forma de cono, producida por la terminación de una fibra del esqueleto subyacente.

CONULOSA. Superficie provista de numerosos cónulos.

CORTEZA. Región superficial de la esponja, reforzada por un esqueleto distinto del esqueleto coanosómico. El esqueleto cortical es característico de muchas esponjas del Orden Astrophorida, éste puede ser compuesto, es decir que comprende dos o más capas distinguibles por su estructura y/o localización o concentración de los diferentes tipos de espículas.

CRIBA. Es una depresión de la superficie provista de un agregado de ostios conectados a una sola cavidad interna, denominada vestíbulo.

DENDRÍTICO. Tipo de esqueleto que se caracteriza porque sus fibras o tractos se ramifican a manera de árbol. Ej. *Dendroxea* y algunas esponjas córneas.

DERMALIA. Se le denomina así a las espículas que están localizadas en la parte externa de la superficie, en esponjas Hexactinellidas.

DERMIS. Término en desuso, equivalente a pinacodermo.

DESMA. Megasclera con terminaciones atrofiadas por la secreción de sílice, típica de Lithistida, la cual se une a las demás mediante zigosis.

DEUTEROCLADO. Rayo actinal o distal que se forma por la bifurcación de otro rayo (Ver dicotriena).

DIENA. Es una triena en la que se reducen sus rayos a dos clados: prodiena.

DICOTRIENA. Espícula orto o plagiotriena en las cuales sus clados se bifurcan.

DIODA. Le llaman así a cualquier espícula diactinal con un doble abultamiento central = diactinales centroanguladas.

DRAGMA. Ver tricodragma.

ECTOCROTO. Capa exterior que cubre a la corteza.

ECTOSOMA. Región superficial de una esponja, la cual no lleva cámaras coanocíticas.

EMPALIZADA. Se refiere al arreglo perpendicular que adquieren las espículas ectosomales con respecto a la superficie, con sus puntas hacia afuera.

ENDOSOMA. Término en desuso, equivalente a coanosoma.

EQUINADO. Se refiere a la megasclera monoactinal, comúnmente estiles o tiloestiles que tienen su cabeza implantada en una fibra simple o en fibra plumosa.

ESCALONADO. Adjetivo dado a los extremos de las megascleras, equivalente a telescópico.

ESFERASTER. Microesclera euáster con rayos cortos y un centro grande, el diámetro del centro excede la longitud de los rayos, más de una mitad del diámetro total.

ESPATULADA. Es una quela anclada, usualmente isoquela, que tiene las alas completamente libres del eje y que son espatuladas o con forma de dientes de ancla. Se les puede denominar quela espatulada anclada.

ESPÍCULA. Es un componente microscópico del esqueleto mineral compuesto de sílice o de carbonato de calcio.

ESPICULACIÓN. Combinación de espículas que caracterizan a un taxon, Ej. Orden Poecilosclerida.

ESPINIESPIRA. Ver espiráster.

ESPIRASTER (= espiniespira). Microesclera en forma de bastón espiral con espinas alrededor.

ESPONGINA. Substancia proteica hecha de colágena que se deposita y compacta para formar los filamentos, las fibras y los tractos, también se encuentra cementando o uniendo a las espículas.

ESPONGOCELE. Equivale a atrio, cloaca o cavidad gástrica.

ESQUELETO COANOSOMAL. Es la reticulación principal de la esponja, la que da soporte al sistema acuífero y es responsable de la forma y firmeza que adquiere el cuerpo.

ESQUELETO ECTOSOMAL. Es la reticulación de la región periférica de la esponja que no incluye cámaras coanocíticas.

ESTAURACTINAL. Espícula hexactinal reducida a cuatro rayos, propia de la Clase Hexactinellida. Los cuatro rayos están dispuestos en un solo plano.

ESTERRASTER. Microesclera esférica u ovalada cubierta por las terminaciones de los rayos en forma de placas estrelladas (ej. género *Geodia*).

ESTERROESFERASTER. Término en desuso, ver esterráster.

ESTILE. Megasclera monoaxónica con un extremo en punta y el otro, la cabeza o la base roma.

ESTRATIFICADA fibra. Ver laminada.

ESTREPTASTER. Espícula áster con sus rayos que parten de un eje generalmente en espiral = espiráster.

ESTRONGILASTER. Ver quiáster.

ESTRONGILE. Megasclera diactinal isodiamétrica con sus extremos romos.

ESTRONGILÓXEA. Es una óxea fusiforme en un extremo y roma en el otro.

EUASTER. Término generalmente usado para denominar a las microescleras asterosas en las cuales los rayos parten de un centro común.

FIBRA. Es cualquier columna cilíndrica de espongina, laminada (estratificada), medulada o empacadas con partículas foráneas o de espículas propias, que conforman un esqueleto reticular o dendrítico. De acuerdo a la orientación de la superficie y la relación con la forma de la esponja se distinguen en primarias, secundarias y terciarias en esponjas masivas; longitudinales y radiales en esponjas tubulares, ramosas y flabeladas.

FIBRA CENTRADA. Fibra o tracto que incorpora en su centro material o espículas foráneas.

FIBRA COMPUESTA. Es sinónimo de fibrofascículo.

FIBRA PRIMARIA. Fibra o tracto de mayor extensión que las demás, con orientación perpendicular a la superficie. Presente principalmente en esponjas masivas.

FIBRA O TRACTO ASCENDENTE. Sinónimo de fibra primaria.

FIBRA O TRACTO CONECTIVO. Ver fibra secundaria.

FIBRA o TRACTO LONGITUDINAL. Ver fibra primaria.

FIBRA o TRACTO SECUNDARIO o CONECTIVO. Son aquellos que unen a las fibras o tractos primarios.

FIBRA TERCIARIA. Fibra o tracto que conecta a las fibras secundarias.

FIBROFASCÍCULO (= FIBRA COMPUESTA). Es un conjunto de fibras que se entrelazan y se unen parcialmente. La mayoría ascendentes.

FIBRORETICULACIÓN. Formación de una red compuesta de fibras entrelazadas.

FILAMENTO o CANAL AXIAL. Es el espacio interno de una espícula silíceas, ocupado por un eje o hilo orgánico, sobre el cual se forma la espícula.

FILAMENTO DE ESPONGINA. Fibrilla de espongina delgada y larga (0.5-15 μm de grueso) con una terminación abultada, a manera de cabeza. Se entremezcla y/o refuerza al cuerpo. Típico del género *Ircinia*.

FLABELADA. Cuerpo de la esponja con forma de abanico (*Phakellia ventilabrum*) (Fig. 1).

FUSIFORME. Disminución gradual regular en los extremos de una espícula monoactinal.

GÉMULA. Cuerpo reproductor asexual que consiste de un conjunto de arqueocitos cargados de reservas y envueltos por una capa o cubierta protectora acelular.

HACES ESPICULARES. Conjunto de espículas megascleras unidas a lo largo formando paquetes entre ellas.

HALICONDROIDE. Esqueleto confuso excepto en la superficie; esqueleto coanosomal que puede estar en tractos.

HILUM. Es una depresión en forma de embudo o de ombligo en la superficie de las espículas esterrásteres, también se encuentra en las aspidásteres en forma reducida.

HIMEDESMIOIDE. Esqueleto de las esponjas incrustantes en donde las megascleras monoactinales se acomodan fijas a la lámina basal y con sus puntas hacia afuera.

HÍSPIDA. Superficie en la cual las espículas sobresalen de la misma, una detrás de otra o esparcidas.

HOMOPLASIA Es el cambio evolutivo paralelo que hace que dos organismos presenten un mismo carácter adquirido independientemente.

ISODICTIAL. Es un tipo de reticulación isotrópica en la cual las mallas son comúnmente triangulares en todas direcciones, y sus lados tienen la longitud de una espícula.

ISOQUELA. Quela con terminación de sus extremos iguales.

ISOTRÓPICA. Reticulación compuesta por tractos o fibras que tienen un diámetro homogéneo, ya sea de una sola espícula o de varias, por lo cual no hay distinción entre tractos primarios y secundarios pero formando mallas cuadrangulares.

LÁMINA BASAL. También llamada placa de espongina basal, es un crecimiento de la esponja muy delgada que recubre al substrato o con la que se adhiere.

LAMINADA = ESTRATIFICADA. Es una fibra de espongina que se caracteriza porque las capas concéntricas son visibles.

MALLA. Es la distancia entre una fibra y otra, o entre un tracto y otro, es decir la luz que forma una red.

MASIVA. Cuerpo de esponjas con estructura grande, firme y sin forma definida.

MÉDULA. Espongina o colágeno dilatado en la región central de las fibras, por lo que se les denomina meduladas.

MESÉNQUIMA. Término en desuso, ver mesohilo.

MESOHILO. Es la región que se encuentra entre el pinacodermo y el coanodermo de una esponja.

MESOTRIENA. Triena en la cual el rabdo se extiende más allá del cladoma.

METASTER. Es una microesclera con su eje torcido pero este no es más largo que sus espinas, es intermedia entre plesiáster y espiráster.

MICROESCLERA. Espículas pequeñas, frecuentemente ornamentadas. Su función es de compactación o refuerzo en el esqueleto.

MICRORABDO. Término en general usado para espículas microescleras monoaxónicas rectas.

MONOAXÓNICA. Tipo de espícula provista de dos rayos en un solo eje, lineal, no radiada,

MUCRONADO. Adjetivo que se refiere al extremo de una megasclera en forma de tetilla.

MULTIESPICULAR = POLIESPICULAR. Fibra o tracto formado por un conjunto de espículas (seis o más) alineadas una detrás de otra.

MURICADO. Superficie espinosa en la cual conjuntos de fibras o espículas se proyectan de manera dispersa y puntiaguda.

NODO. Es la unión de dos o más espículas cementadas por la espongina dispersa, también se le denomina así a uno de los extremos del filamento de espongina.

ONIQUETE. Microesclera asimétrica larga, delgada y finamente espinada.

ORTOTRIENA. Es una triena con sus clados dirigidos en ángulo recto con respecto al rabdo.

ÓSCULO. Es aquella abertura exhalante por la que el agua sale de la esponja.

OSTIO = PORO. Es la abertura inhalante a través de la cual el agua entra a la esponja.

ÓXEA. Espícula monoaxónica (diactinal) con ambas terminaciones en punta. Se pueden distinguir por su forma en fusiformes, anguladas, centrotiles, curvadas y flexionadas; también por sus puntas se distinguen en romas, aceradas, astadas, mucronadas, escalonadas.

OXIASTER. Espícula euáster con rayos definidos acerados provista de un pequeño centro de menos de un tercio del diámetro del total.

PALMEADA QUELA. Es una iso- o anisoquela en la cual las alas laterales se unen a su eje en toda su longitud y el ala media anterior única en cada uno de los dos lados permanece libre y se extiende distalmente.

PARATANGENCIAL. Es el esqueleto ectosomal ubicado entre el tipo empalizada y otro de tipo tangencial.

PARENQUIMALIA. Término dado al esqueleto de las esponjas Hexactinellidas, en el cual se incluyen todas las espículas que están en el coanosoma.

PAUCIESPICULAR. Tracto con dos o cinco megascleras en su interior una junto con la otra.

PENACHOS de espículas. Conjunto de megascleras perpendiculares a la superficie de la esponja con sus puntas hacia afuera.

PICNASTER. Término en desuso, refiriéndose a una euáster pequeña.

PINACODERMO. Capa superficial de la esponja delineada por pinacocitos.

PLACOQUELA. Es un tipo de isoquela especial con las alas en forma de plato, las alas y el eje están ornamentados por surcos radiales.

PLAGIOTRIENA. Triena que presenta los clados ligeramente dirigidos hacia adelante y forman con el rabdo un ángulo de aproximadamente 45° , pueden estar recurvados distalmente.

PLESIASTER. Es una espícula estreptáster con un eje muy corto, más corto que sus rayos.

PLUMORETICULAR. Tipo de esqueleto en el cual los tractos plumosos convergen en un punto semejando una retícula.

PLUMOSO. Es un tracto primario hecho por varias megascleras monoaxónicas que parten de un eje común en forma radial y oblicua, semejando una pluma.

PLURIESPICULAR. Ver multiespicular.

POLIMORFISMO. La presencia de más de una forma dentro de una misma especie.

POLIMORFO. Que se presenta en diversas formas.

POLISERIAL. Ver multiespicular.

POLITILOTE. Megasclera con varias protuberancias globulares a lo largo de su eje.

PORO. Ver ostio.

POROCÁLIZ. Es una cavidad interna en forma de higo en cuyo fondo existe una criba. Típico de algunos géneros de la Familia Tetillidae.

PROSÓPILO. Abertura de una cámara coanocítica por la que entra el agua proveniente de un canal inhalante.

PROTOCLADO. Es la región próxima a la bifurcación de un rayo, se menciona en espículas trienas.

PROTORABDO. Es el eje original de una espícula monoaxónica ornamentada o de las trienas.

PROTRIENA. Es una triena que tiene los cladros dirigidos o curvados hacia el frente del eje.

PSEUDÓSCULO. Abertura exhalante en el extremo apical del atrio.

PUNTIFORME. Superficie que presenta numerosos orificios inhalantes circulares, sin presentar una especialización superficial esquelética (Ej. *Haliclona*).

QUELA. Microesclera con el eje curvado y el ala recurvada en cada lado, se presentan en dos tipos isoquelas y anisoquelas.

QUELA ANCLADA. Ver anclada.

QUIASTER. Espícula áster con rayos bien definidos, isodiamétricos y romos.

QUIASTOSIGMAS. Microesclera compuesta por dos sigmas en forma de cruz (género *Chiastusia*).

RABDO. Se aplica al único rayo de las espículas trienas que es distinto de los otros tres, sobretodo en longitud. Era un término para denominar a las espículas monoaxónicas.

RABDOMA. Es el rabdo de una triena o de derivados de trienas.

RADIAL. Es el tipo de esqueleto en el cual sus componentes divergen desde la región central de la esponja a su superficie. Ej. Orden Astrophorida.

RÁFIDE. Microesclera muy delgada similar a un cabello, frecuentemente en tricodragmas.

RENIEROIDE. Es un tipo de estructura reticular que se compone de tractos ascendentes unidos por una reticulación isodictial uniespicular.

RETICULACIÓN ESQUELÉTICA. Cualquier tipo de esqueleto tridimensional que forme una malla de fibras o tractos.

RIZOMA. Es un conjunto de espículas semejanado una raíz en la base de ciertas esponjas que les sirve para fijarse al sustrato.

SELENASTER. Es un tipo especial de espiráster semejante a la forma de una esterráster (género *Placospongia*) (Fig. 70H).

SIGMA. Espícula microesclera en forma de C o S.

SIGMAESPIRA. Microesclera sigmoide contorsionada y microespinada (Familia Tetillidae).

SIMBIOSIS. Es la asociación de dos tipos diferentes de organismos vivos habitando en estrecha unión. El término incluye al parasitismo, mutualismo y comensalismo.

SINTETIZAR. Químicamente es la formación artificial de un cuerpo o compuesto basándose en la combinación de sus elementos originales.

SISTEMA ACUÍFERO. Se refiere a todo el sistema conductivo de la corriente de agua, desde los ostios a los ósculos.

SUBISODICTIAL. Reticulación semejante a la isodictial pero con las mallas teniendo dos ó más espículas por lado.

SUBTILOESTILE. Megasclera con un tilo en un extremo no bien definido, este puede estar desplazado a lo largo del eje.

TANGENCIAL. Es el esqueleto ectosomal cuyas estructuras (espícula, fibra o tracto) se encuentran cerca a y paralelas a la superficie.

TELESCÓPICO. Es la condición que presentan las megascleras monoaxónicas en sus extremos (usualmente sus puntas) al tener uno, dos o más disminuciones en el diámetro, a manera de escalones.

TILASTER. Es un áster con rayos microtilotes libres.

TILO. Es una protuberancia globular o especie de esfera integrado a una espícula.

TILOESTILE. Estile provisto de un tilo en uno de sus extremos.

TILOTE. Megasclera diactinal con un tilo en cada extremo.

TORNOTE. Espícula diactinal recta, isodiamétrica con extremos mucronados.

TOXA. Microesclera en forma de arco.

TRABÉCULA. Es una fibra, tracto, fascículo o haz de espículas con una sección transversal angular.

TRACTO. Es una columna que puede estar formada por paquetes de espículas o por una sola línea de espículas generalmente, monoaxónicas, cementada con o sin espongina. Se les da la misma denominación que a las fibras de acuerdo con su orientación y posición dentro de la esponja.

TRICODRAGMA. Es un conjunto de ráfides unidos lateralmente.

TRIDIMENSIONAL. Reticulación compuesta de fibrofascículos conectados por tractos secundarios, estos mismos a su vez, entrelazados por tractos terciarios.

TRIENA. Término que generalmente se usa para las megascleras tetractinales provistas de un rayo desigual y comúnmente más largo denominado raddoma, los otros tres rayos denominados clados forman el cladoma.

TRIODA. Es una espícula triactinal cuyos rayos se encuentran en un solo plano, divergiendo en un ángulo de 120° , son de igual tamaño y rectos.

TUBERCULADA. Superficie de la esponja provista de protuberancias o verrugas, también denominada verrucosa.

UNGUIFERADA. Es una quela a su vez ancorada en la cual los procesos recurvados de los extremos están en forma de uñas, estas últimas se conectan normalmente al eje principal por una extensiones.

UNIESPICULAR. Es un tracto formado por una sola línea de espículas monoaxónicas.

VERTICILADO. Adjetivo dado a una espícula cuando está ornamentada por hileras de espinas.

VESTÍBULO = CAVIDAD SUBDERMAL. Cavidad inhalante por debajo de la superficie, o cavidad del subectosoma.