



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**
Facultad de Estudios Superiores Iztacala

**Anémonas (CNIDARIA, ANTHOZOA, HEXACORALLIA: Actiniaria,
Corallimorpharia, Ceriantharia y Zoanthidea) del arrecife de
Madagascar, Golfo de México**

TESIS

Que para obtener el título de

BIÓLOGO

PRESENTA

Daniel Alejandro Córdova Morales

Director

Biol. José Luis Tello Musi



Los Reyes Iztacala Edo. de México, 2013.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

EL Mar

Qual è l'incarnato dell'onda?
VALERIO MAGRELLI

¿Qué es en definitiva el mar?
¿por qué seduce? ¿por qué tienta?
suele invadirnos como un dogma
y nos obliga a ser orilla

nadar es una forma de abrazarlo
de pedirle otra vez revelaciones
pero los golpes de agua no son magia
hay olas tenebrosas que anegan la osadía
y neblinas que todo lo confunden

el mar es una alianza o un sarcófago
del infinito trae mensajes ilegibles
y estampas ignoradas del abismo
transmite a veces una turbadora
tensa y elemental melancolía

el mar no se avergüenza de sus náufragos
carece totalmente de conciencia
y sin embargo atrae, tienta, llama,
lame los territorios del suicida
y cuenta historias de final oscuro

¿qué es en definitiva el mar?
¿por qué fascina? ¿por qué tienta?
es menos que un azar / una zozobra /
un argumento contra dios / seduce
por ser tan extranjero y tan nosotros
tan hecho a la medida
de nuestra sinrazón y nuestro olvido

es probable que nunca haya respuesta
pero igual seguiremos preguntando
¿qué es por ventura el mar?
¿por qué fascina el mar? ¿qué significa
ese enigma que queda
más acá y más allá del horizonte?

Mario Benedetti

Agradecimientos

A la Universidad Nacional Autónoma de México por darme la oportunidad de realizar mis estudios de Licenciatura en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala.

A mi Asesor de Tesis, el Biol. José Luis Tello Musi por ayudarme a ser mejor, no sólo como biólogo, sino también como persona, es quien me aguantó en todos mis errores y en mis aciertos, gracias por convertirte en más que un asesor y brindarme tu amistad.

Al M. en C. Ricardo González Muñoz, por su amistad y por su paciencia, por que me enseñaste todo lo que sé de anémonas, y por que me abriste el panorama de la investigación de estos organismos, gracias por estar siempre.

Al Dr. Nuno Simões, por todo el apoyo y la gran amabilidad durante las expediciones, que de no ser así esta tesis no la hubiese podido realizar.

Al Biol. José Antonio Martínez Pérez, que además de ser uno de mis grandes maestros, siempre me apoyó y me aconsejó como un gran amigo, con quien compartí grandes viajes y buenos recuerdos.

A mi Jefe el Dr. Guillermo J. Horta Puga, por brindarme muchas oportunidades, porque al final de mi carrera me ha enseñado muchísimo y que aunque es poco el tiempo que he estado en la bodeguita lo estimo mucho, gracias por todo su apoyo y paciencia.

A mis profesores, Biol. Felipe de Jesús Cruz López, al M. en C. Mario M. Chávez Arteaga, que me han enseñado mucho y, aparte de cuestiones académicas, se han convertido en buenos maestros de la vida, por esas buenas tardes de café gracias.

Al Dr. Manuel Ortiz Touzet por todo el tiempo invertido en la revisión de este trabajo y por su gran amabilidad.

Al Biol. Omar González Bárcenas, por ser mi compañero en los buceos nocturnos, sin ti esos buceos habrían sido muy complicados.

A toda la tripulación del Arlequín (Diana, Rigo, Maritza, Daniel, Rox, Julio, Faby, Meli, Rafa y el Capi) por su gran apoyo durante la campaña de muestreo.

A la familia González Muñoz por su amistad y por amablemente abrirme las puertas de su hogar.

Dedicatoria

En primer lugar a mi Mamá que es quien me dio su amor y su apoyo para poder realizar mis estudios, que con todo ese amor me ha permitido realizar todas mis locuras, gracias por ser mi primer gran maestra.

A mis dos inspiraciones que de una u otra forma me han ayudado a seguir siempre a delante, siempre mis estrellas, las que guían mi camino y mis dos amores que me han dado una gran felicidad, gracias por todo mis princesas Astrid y Yarim.

A mi Familia por creer en mi y por que de una u otra forma siempre están ahí, por ser quienes siempre me han apoyado en todas mis locuras gracias Alan y Eduardo.

A mis grandes amigos (Oscar, Omar, Pancho y Gustavo) que durante toda la carrera pasamos cosas tanto buenas como malas, porque siempre han estado ahí en mis momentos más complicados, que sin ustedes esta carrera no habría sido lo mismo.

A mis amigos de Zoología (Cinthya, Luis Fernando, Jaky, Jhonny, Viry, Miguel, Angy, Sara, Noé, Andy, Mariana, y Rebe) que con muchas salidas a campo y buenos momentos, me ayudaron mucho a mi formación.

A todos los del la bodeguita (Aura, Jenny, Jhoan, Gaby y Ale), que en estos últimos meses se han convertido en parte importante de mi.

A todos mis amigos de la carrera (Fer, Ed, Josélo, Chiapas, Noemí, Miriam, Pao, Pablo, Liz, Jaz, Maribel, Raúl, Yerar, Theo, Sil, Mariel Rox, Jael, Lily, Julio, Chivis, Yaz, Chío, Tomas, Yaneth, Luis, Ernesto, Andy, Ana, Sanch, Jorge, Charly, Sandra, Shenly, Lula, sé que olvido a muchos pero ya saben como soy) que de una u otra forma se han convertido en una parte importante de mi gracias por todos estos años, a Monse por ser un gran apoyo en tiempos difíciles, siempre un gusto discutir contigo, y en especial a Lily (La flaca) por siempre animarme con tu muy particular estilo, gracias por cuidarme a tu forma.

Y a todos los amigos que a lo largo de mis viajes fuí conociendo, que me enseñaron muchas formas distintas de pensar y por esos grandes recuerdos ¡gracias!

Índice

Introducción	2
Antecedentes	5
Objetivos	7
Área de Estudio	8
Materiales y Métodos	10
Resultados	12
<i>Actinostella flosculifera</i>	15
<i>Condylactis gigantea</i>	18
<i>Phymanthus crucifer</i>	21
<i>Bartholomea annulata</i>	24
<i>Aiptasia pallida</i>	27
<i>Corynactis caribbeorum</i>	30
<i>Isarachnanthus nocturnus</i>	33
<i>Palythoa caribaeorum</i>	36
<i>Palythoa grandis</i>	39
<i>Zoanthus sociatus</i>	42
<i>Parazoanthus parasiticus</i>	45
Aiptasiidae sp.1	48
Actiniario sp. 2	50
Conclusiones	52
Literatura citada	53
Glosario	59
Anexo	61

INTRODUCCIÓN

Las anémonas se encuentran ampliamente distribuidas en todos los océanos, se les puede encontrar desde las aguas frías hasta las regiones tropicales, a profundidades que van desde la zona intermareal, hasta más de 10,000 m en ventilas hidrotermales (Kozloff 1990; Daly *et al.* 2007; Daly *et al.* 2008; González-Muñoz 2009; Rodríguez y Daly 2010).

Taxonómicamente se encuentran dentro del Filo Cnidaria, caracterizado principalmente por presentar células especializadas denominadas cnidocitos, con la capacidad de sintetizar organelos urticantes llamados cnidocistos, que utilizan para capturar a sus presas y defenderse de sus depredadores (Dunn 1982; Shick 1991; Acuña *et al.* 2003; Daly y den Hartog 2004; Daly *et al.* 2007), estos últimos están dentro de los más grandes y complejos productos de secreción intracelular, son secretados por el aparato de Golgi y sólo los cnidarios son capaces de sintetizarlos; de los tres tipos de Cnidios sólo los nematocistos se encuentran en todos los cnidarios, los espirocistos se encuentran en los antozoos y los pterocistos, sólo se encuentran en ceriantaria (Fautin 2009). El Filo Cnidaria se caracteriza también por presentar una alternancia de generaciones entre la fase medusoide y la polipoide, una organización de tejidos sin llegar a formar órganos, y un cuerpo con simetría radial, que presenta una sola abertura que comunica a una única cavidad (celentéreo o cavidad gastrovascular), de la que se forma la boca, generalmente rodeada de tentáculos (Fautin 1982; Shick 1991).

Este filo se divide en cinco clases: Anthozoa, Cubozoa, Hydrozoa, Scyphozoa y Staurozoa (Brugler y France 2007; Daly *et al.* 2007). Los representantes de la clase Anthozoa son exclusivamente marinos, se distinguen de las otras clases por presentar, únicamente, la forma polipoide durante todo su ciclo de vida, y por poseer su cavidad gastrovascular dividida radialmente por septos o mesenterios, además de tener espirocistos (Fautin 1982; Fautin y Mariscal 1991; Fautin 2009).

Anthozoa es la clase más diversa del Filo Cnidaria, con aproximadamente 7,500 especies, contenidas en dos subclases: Octocorallia y Hexacorallia (Hyman 1940; Brugler y France 2007; Daly *et al.* 2007; Daly *et al.* 2010; Park *et al.* 2012). La subclase Hexacorallia (= Zoantharia), se distingue por presentar septos en múltiplos de seis, y por la presencia de espirocistos y tentáculos no pinados (Shick 1991), consta de aproximadamente 4,300 especies, agrupadas en seis órdenes: Antipatharia, Scleractinia, Actiniaria, Corallimorpharia, Ceriantharia y Zoanthidea; los representantes de los últimos cuatro son conocidos comúnmente como anémonas (Daly *et al.* 2003; Fautin 2011), estos se caracterizan, a diferencia de los 2 primeros órdenes, por no presentar ningún tipo de esqueleto rígido, por lo cual algunos autores consideran más apropiado denominarlos hexacorales blandos (Colin 1978; Ocaña *et al.* 2007).

El Orden Actiniaria, conocido comúnmente como anémonas verdaderas, comprende aproximadamente 1,200 especies, incluidas en 220 géneros y 46 familias; son pólipos solitarios, presentan filamentos mesentéricos unilobulados o trilobulados, y los sifonoglifos pueden ser dos, más de dos o estar ausentes.

El Orden Corallimorpharia, comprende aproximadamente 24 especies incluidas en nueve géneros y cuatro familias. Los coralimorfarios comparten características con los actiniarios como son el carecer de esqueleto y que en su mayoría son solitarios, así como con los Escleractinios pues son iguales en su morfología interna y cnidoma; su filamento mesentérico es unilobulado y no presenta sifonoglifos.

El Orden Ceriantharia, llamados también anémonas tubícolas, comprende aproximadamente 100 especies, incluidas en 39 géneros y tres familias; son pólipos solitarios y alargados, con tentáculos labiales rodeados de tentáculos marginales, los mesenterios no son pareados y presentan un tipo exclusivo de cnidocito, los pticocistos, presentan filamentos mesentéricos trilobulados y un solo sifonoglifo.

Los representantes del Orden Zoanthidea son conocidos como anémonas coloniales. La sistemática del orden ha cambiado considerablemente en el tiempo y se basa en caracteres morfológicos y moleculares; según su arreglo mesentérico, los zoántidos se clasifican en dos subórdenes: el suborden Brachyonemina, que se caracteriza por poseer el quinto mesenterio dorsal incompleto, consta de tres familias y siete géneros, y lo conforman organismos que se fijan a fondos duros y rocosos; en el suborden Macronemina, que se caracteriza por poseer el quinto mesenterio dorsal completo, se encuentran los organismos epizoicos de esponjas, moluscos, gorgonáceos, poliquetos y crustáceos, y está compuesto por dos familias y seis géneros (Hyman 1940; Daly *et al.* 2003; Acosta *et al.* 2005; Daly *et al.* 2007; Fautin 2007; Fautin *et al.* 2007; Fautin 2011).

Las anémonas presentan importancia ecológica al transferir energía del bentos a la columna de agua (Weber 1995; Daly *et al.* 2008), y juegan un papel importante en los procesos primarios de los ciclos biogeoquímicos (Escobar-Briones, 2004), a pesar de ello su importancia ecológica ha sido menospreciada (Acosta, 2005).

Antecedentes

En algunas partes del mar Caribe se han estudiado a las anémonas por más de dos siglos (Herrera-Moreno y Betancourt 2002; González-Muñoz *et al.* 2012); como son los trabajos de Varela *et al.*, en 2002, (3 especies en la Habana), Ocaña *et al.* en 2007, (20 especies en Guanahacabibes), Herrera y Betancourt en 2002, (20 especies para la Hispaniola), Colin en 1978 (16 especies para las Bahamas y Florida), y Acosta *et al.* en 2005 (42 especies para el Caribe y Colombia).

Son un grupo poco estudiado en México y de lo que se ha trabajado, se enfoca en el aspecto farmacológico (Núñez *et al.* 2006; González-Muñoz *et al.* 2012). Pero en algunos casos las identificaciones son erróneas o se incurre a uso de sinonimias, debido a que la taxonomía de este grupo es problemática y necesita un mayor número de estudios para ordenar las confusiones que ocurren en sus diferentes niveles taxonómicos, esto aunado a la falta de especialistas que asesoren en estos trabajos (Ewann *et al.* 1999; Daly y den Hartog 2004; Häussermann 2004; Ocaña *et al.* 2007).

Los estudios con los que se cuenta de carácter taxonómico o ecológico son pocos, y los pocos que existen son principalmente tesis de Licenciatura y Maestría (González-Muñoz 2005; González-Muñoz 2009); algunos de los trabajos que existen en nuestro país son los de González-Solís (1985), que trabajó en Isla Verde y encontró 11 especies clasificadas en los órdenes Actiniaria y Zoantharia; Rosado-Matos (1990), elaboró un estudio en el arrecife Chopas, y encontró ocho especies del orden Actiniaria y tres del orden Corallimorpharia; González-Muñoz (2005), en el arrecife la Galleguilla, encontró un total de 10 especies de los órdenes: Actinaria, Zoantharia y Corallimorpharia; Vélez-Alavez (2007), en Isla Verde, encontró 11 especies de los órdenes: Actinaria, Zoantharia y Corallimorpharia; Campos-Salgado (2009), realizó un estudio de la distribución geográfica y abundancia de las anémonas, pero enfocándose en sus camarones

simbiontes en las costas del Caribe Mexicano; González-Muñoz (2009), realizó un inventario faunístico en el arrecife caribeño de Puerto Morelos, encontrando un total de 13 especies de los órdenes Actinaria, Zoantharia y Corallimorpharia; Olvera- Pérez (2010), realizó una lista de las anémonas en el arrecife Lobos, encontrando un total de seis especies dentro de los órdenes: Actinaria, Zoantharia y Ceriantharia, y más recientemente el estudio de González-Muñoz *et al.* (2012), donde reportan diez especies del Orden Actinaria para el Caribe Mexicano y presenta un primer inventario de anémonas con una metodología más estricta y donde participa también la Dra. Estefanía Rodríguez del American Museum of Natural History de Nueva York, especialista en la taxonomía de este grupo, reportan un total de 23 especies de anémonas para el Atlántico Mexicano.

OBJETIVOS

➤ General:

- Elaborar una lista Taxonómica de las especies de anémonas encontradas en el Arrecife Madagascar, Yucatán.

➤ Particular:

- Generar un catálogo fotográfico de las especies de anémonas encontradas en el Arrecife Madagascar.

ÁREA DE ESTUDIO

La Plataforma de Yucatán incluye a la Península de Yucatán con exposición subaérea y a la plataforma sumergida asociada (dominada por el Banco de Campeche), está compuesta esencialmente de sedimentos carbonatados con una disposición plana, que datan del periodo Cretácico tardío y que alcanzan alrededor de 3 a 4 km de espesor, además se presentan sedimentos evaporíticos en menor cantidad (Tunnell *et al.* 2007). Las zonas del Banco de Campeche mantienen salinidades de 36.4-36.6 UPS, superiores a los del resto del Golfo y de la corriente del Caribe. Durante el verano los índices de insolación y calentamiento de las aguas alcanzan su máximo, por lo que la temperatura y salinidad de toda la cuenca se ve afectada, sobre todo las partes someras (De la Lanza-Espino 1991).

El arrecife de Madagascar, localizado en el oeste de la Península de Yucatán, frente al puerto de Sisal fig. 1, se encuentra a 40 km de la costa, este arrecife pertenece a un grupo de varios arrecifes de tipo parche, conocidos como los bajos de Sisal; las características fisiográficas se muestran en la Tabla 1. Se le considera de tipo parche debido a su origen y tamaño, la cobertura de corales pétreos es de tan solo 1.88%, y las macro algas es de 55.7 % (Zarco-Perelló 2009).

El arrecife cuenta con un frente de 2.55 km de largo y mide 0.13 km de ancho en su parte central. Dada su peculiar fisiografía, de manera alargada o en forma de muralla, presenta un área considerablemente pequeña, de tan sólo 0.2164 km². Su frente arrecifal se orienta hacia el noreste, girando 9 grados en el sentido de las manecillas del reloj a partir de los 90 grados.

Tabla 1 Características fisiográficas del arrecife Madagascar (modificado de Zarco-Perelló 2009)

Distancia a la costa (km)	Profundidad mínima (m)	Profundidad máxima (m)	Área (km ²)	Dirección del frente arrecifal	Eje principal (m)	Eje secundario (m)	Pendiente norte	Pendiente sur
40	4	13	0.2164	8°	2,550	130	10-35°	10-25°

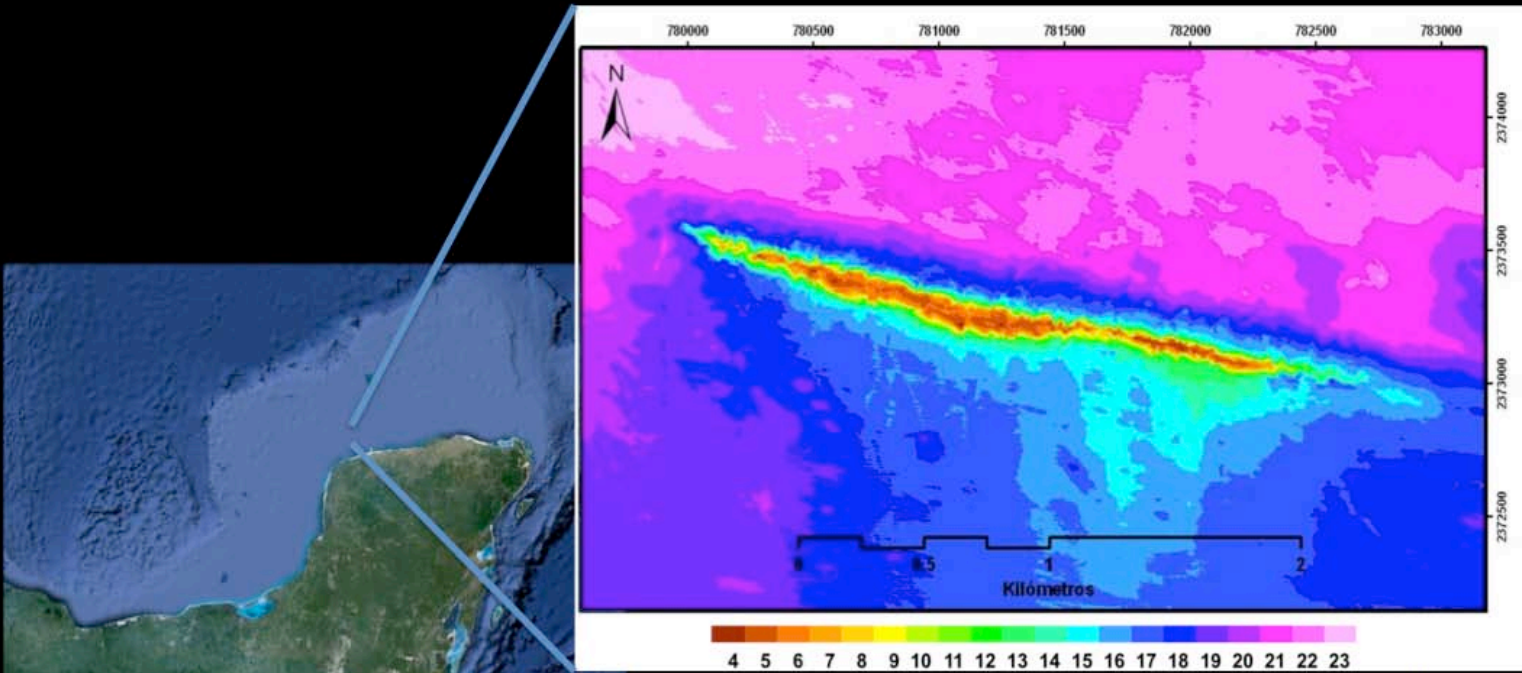


FIGURA 1: Mapa batimétrico del arrecife Madagascar (resolución espacial: 5 m). La barra de colores representa la escala de profundidad en metros (tomado de Zarco-Perelló, 2009)

MATERIALES Y MÉTODOS

Trabajo de Campo

Los muestreos se realizaron del 6 al 16 de junio del 2011 y se dividieron en tres zonas, en la punta norte, en la sur y centro; se efectuaron 34 recorridos en total para los tres puntos de muestreo, usando equipo de buceo autónomo, de los cuales 22 fueron diurnos y 12 nocturnos, con duración aproximada de media hora. Se inspeccionaron, entre los seis y doce metros de profundidad; en cada recorrido se tomaron fotos, se registró la especie y se tomaron notas de algunas características del sustrato y profundidad, además se recolectaron organismos para su determinación taxonómica en el laboratorio, de las especies que ya son comunes y su identificación no requiere de un mayor análisis, no se tomaron muestras.

Trabajo de Laboratorio

Los organismos colectados fueron trasladados a la UMDI-SISAL para su determinación. Se les introdujo en una solución de $MgSO_4$ al 5% en agua de mar con el fin de relajar sus tejidos antes de la fijación, durante aproximadamente 30 minutos o hasta que los organismos no presentaran respuesta al estímulo táctil (Manuel 1981). Posteriormente se tomaron fotografías de cada organismo. Después de su relajación, las anémonas se colocaron en frascos con formaldehído al 10% en agua de mar, se etiquetaron y depositaron en la colección de "Cnidarios del Golfo de México y Mar Caribe Mexicano" (Clave: YUC-CC-254-11), de la Universidad Nacional Autónoma de México, alojada en la UMDI-Sisal.

La identificación de las especies de anémonas se realizó basándose en características externas, y junto con el registro fotográfico, fueron empleados para la confirmación y descripción de cada organismo, utilizando los criterios de Daly *et al.* (2007), la base de datos electrónica de Fautin (2013), González-Muñoz *et al.* (2012) y Ocaña *et al.* (2007). Para la validación de las especies se contó además con la ayuda del M en C Ricardo González Muñoz, que es quien mas ha trabajado con en anémonas en México.

RESULTADOS

Se registraron un total de 304 anémonas, tanto solitarias como coloniales, pertenecientes a 13 especies, ocho familias y cuatro órdenes. Se presenta la lista sistemática de especies válidas con base en la clasificación actual (Fautin 2013).

LISTA DE ESPECIES DEL ARRECIFE MADAGASCAR, GOLFO DE MÉXICO

Filo Cnidaria Hatschek, 1888

Clase Anthozoa Ehrenberg, 1834

Subclase Hexacorallia Claus, 1868

Orden Actiniaria Hertwig, 1882

Familia Actiniidae Rafinesque, 1815

Género *Actinostella* Duchassaing, 1850

Actinostella flosculifera (Le Sueur, 1817)

Género *Condylactis* Duchassaing de Fombressin and Michelotti, 1864

Condylactis gigantea (Weinland 1860)

Familia Phymanthidae Andres 1883

Género *Phymanthus* Milne Edwards and Haime, 1851

Phymanthus crucifer (Le Sueur, 1817)

Familia Aiptasiidae Carlgren, 1924

Género *Bartholomea* Duchassaing de Fombressin and Michelotti, 1864

Bartholomea annulata (Le Sueur, 1817)

Género *Aiptasia* Gosse, 1858

Aiptasia pallida (Agassiz en Verrill, 1864)

Orden Corallimorpharia Carlgren, 1940

Familia Corallimorphidae Hertwig, 1882

Género *Corynactis* Allman, 1846

Corynactis caribbeorum (den Hartog, 1980)

Orden Ceriantharia Perrier, 1883

Familia Arachnactinidae McMurrich, 1910

Género *Isarachnanthus* Carlgren, 1924

Isarachnanthus nocturnus (den Hartog, 1977)

Orden Zoanthidea van Beneden, 1897

Familia Sphenopidae Hertwig, 1882

Género *Palythoa* Lamouroux, 1816

Palythoa caribaeorum Duchassaing de
Fombressin y Michelotti, 1860
Palythoa grandis Verrill, 1900

Familia Zoanthidae Gray, 1840

Género *Zoanthus* Lamarck, 1801

Zoanthus sociatus (Ellis, 1768)

Familia Parazoanthidae Delage y Hirouard, 1901

Género *Parazoanthus* Haddon and Shackleton, 1891

Parazoanthus parasiticus (Duchassaing de
Fonbressin y Michelotti, 1860)

Descripción de las especies

Actinostella flosculifera (Le Sueur, 1817)

(Figura 2 a-c)

Actinostella flosculifera: Ocaña y den Hartog 2002, Pág. 37. Ocaña *et al.* 2007, Pág. 136, Fig. 6. González-Muñoz 2009, Págs. 32-35, Figs. 5 a-h. González-Muñoz *et al.* 2012, Págs. 11-13, Figs. 3 A-N. *Phyllactis flosculifera*: Herrera-Moreno y Betancourt 2002, Pág. 5. González-Muñoz 2005, Pág. 49, Fig. 15.

Material examinado: Se registraron cinco organismos a una profundidad de entre 9 y 10 metros, se recolectó un organismo a 10 metros de profundidad con registro RG-291.

Descripción

Disco oral: Es liso y amplio, de color blanco con manchas relativas a las inserciones mesenteriales. El peristoma puede elevar la boca, esta es pequeña en forma de ranura, de color blanco. Margen con un collar formado por una serie de 48 papilas fusionadas, de color café claro o verde olivo. Fosa débilmente marcada.

Tentáculos: Dispuestos en cuatro ciclos, siendo los internos más largos que los externos. Son lisos, medianamente alargados, retráctiles, amplios en la base y afilados en las puntas, de color blanco semitransparente, con pequeñas manchas blancas (González-Muñoz 2009).

Columna: Es lisa, cilíndrica y alargada, de color crema, semitransparente, con series verticales de verrugas de color blanco en su extremo superior.

Disco pedal: Se encuentra bien desarrollado, más amplio que la columna, de contorno irregular, de color crema claro, se pueden observar las inserciones mesenteriales.

Hábitat: Se localiza, sujeta a roca coralina o a conchas de moluscos, enterradas pero casi siempre en fondos arenosos. Normalmente se encuentra con la columna enterrada, la base fija al sustrato duro más profundo y el disco oral expandido sobre el fondo haciendo visible el collar. Difíciles de observar por su coloración, son relativamente mas pequeños los organismos que se encuentran tanto en Madagascar como las del Caribe Mexicano, con respecto a las observadas en el Sistema Arrecifal Veracruzano. Durante el día captan la luz del sol gracias a la gran cantidad de zooxantelas que tiene alojadas en los tejidos de su collar y durante la noche extiende los tentáculos para alimentarse de pequeños invertebrados.

Distribución: Las Antillas, Bahamas, Jamaica, Puerto Rico, Bermudas, Curazao, Brasil, Islas Canarias, Cuba, Panamá, República Dominicana y Haití. En México: Mar Caribe, SAV y Madagascar.

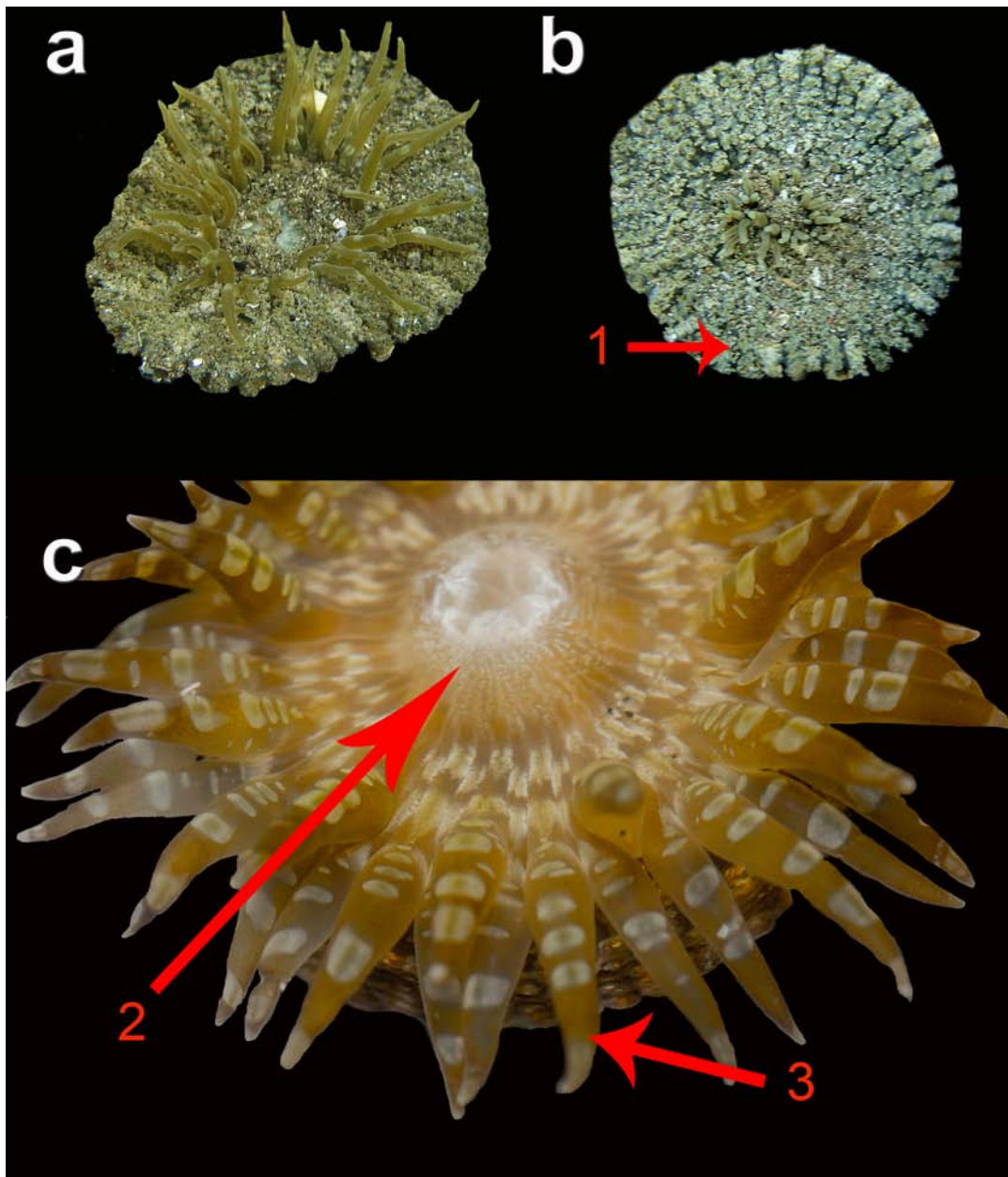


FIGURA 2: *Actinostella flosculifera* (Le Sueur, 1817). Profundidad 6 metros **a**: Organismo con tentáculos y collar expandidos **b**: Organismo con los tentáculos retraídos y el collar expandido 1) collar, **c**: organismo con tentáculos expandidos y collar retraído, 2) Boca, 3) tentáculo.

Condylactis gigantea (Weinland, 1860)

(Figura 3 a-c)

Condylactis gigantea: Herrera-Moreno y Betancourt 2002, Pág. 6. Ocaña *et al.* 2007, Pág. 136, Fig. 5. Santamaría-López 2008, Pág. 10, Fig. 2. Campos-salgado 2009, Págs. 9-11, Figs. 2.3, Garese *et al.* 2009, Pág. 795. González-Muñoz 2009, Págs. 36-38, Figs. 6 a-h. González-Muñoz *et al.* 2012, Págs. 18-20, Figs. 5 A-O.

Material examinado: Se registraron tres organismos a profundidades de entre 9 y 12 metros, se recolectó un organismo a 12 metros de profundidad con registro RG-291.

Descripción

Disco oral: Es liso y amplio, de color que puede ir desde el café claro al anaranjado, El peristoma puede elevar la boca, esta es pequeña en forma de ranura, de color blanco, algunas veces con tonalidades verdes, Se pueden observar los dos sifonoglifos.

Tentáculos: Tienen tentáculos marginales, internos y externos, los internos más largos que los externos. Son lisos aunque de apariencia estriada y rugosa, cilíndricos, largos, gruesos en la base y afilados hacia los extremos, con las puntas redondeadas, capitadas, de color blanco o verde muy pálido, con las puntas blancas, verdes o rosadas.

Columna: Es de aspecto rugoso, cilíndrica con pequeñas verrugas en su parte superior, de coloración que va desde el anaranjado hasta el rojo y puede aclararse en el extremo distal. Fosa poco profunda.

Disco pedal: Se encuentra bien desarrollado, de contorno circular e irregular y con el cual se adhiere fuertemente al sustrato, de coloración que va desde anaranjado pálido hasta anaranjado intenso.

Hábitat: Se encuentran sobre sustrato duro, rocas de coral muerto, escombros y corales; son fácilmente distinguibles. Es frecuente que se observen crustáceos, sobre todo camarones, y peces asociados. Comúnmente se encuentran en aguas someras, aunque se han observado hasta los 30 m en arrecifes del Caribe Mexicano (Rodríguez-Pestaña 2007, Campos-Salgado 2009). En Madagascar no son tan abundantes como en el Caribe. Esta especie no se ha observado en las salidas que se han hecho en el SAV.

Distribución: Las Antillas, Bermudas, Bahamas, Jamaica, Curazao, Colombia, Brasil, Cuba, Florida, Panamá, Puerto Rico, República Dominicana y Haití. En México: Mar Caribe y Madagascar.

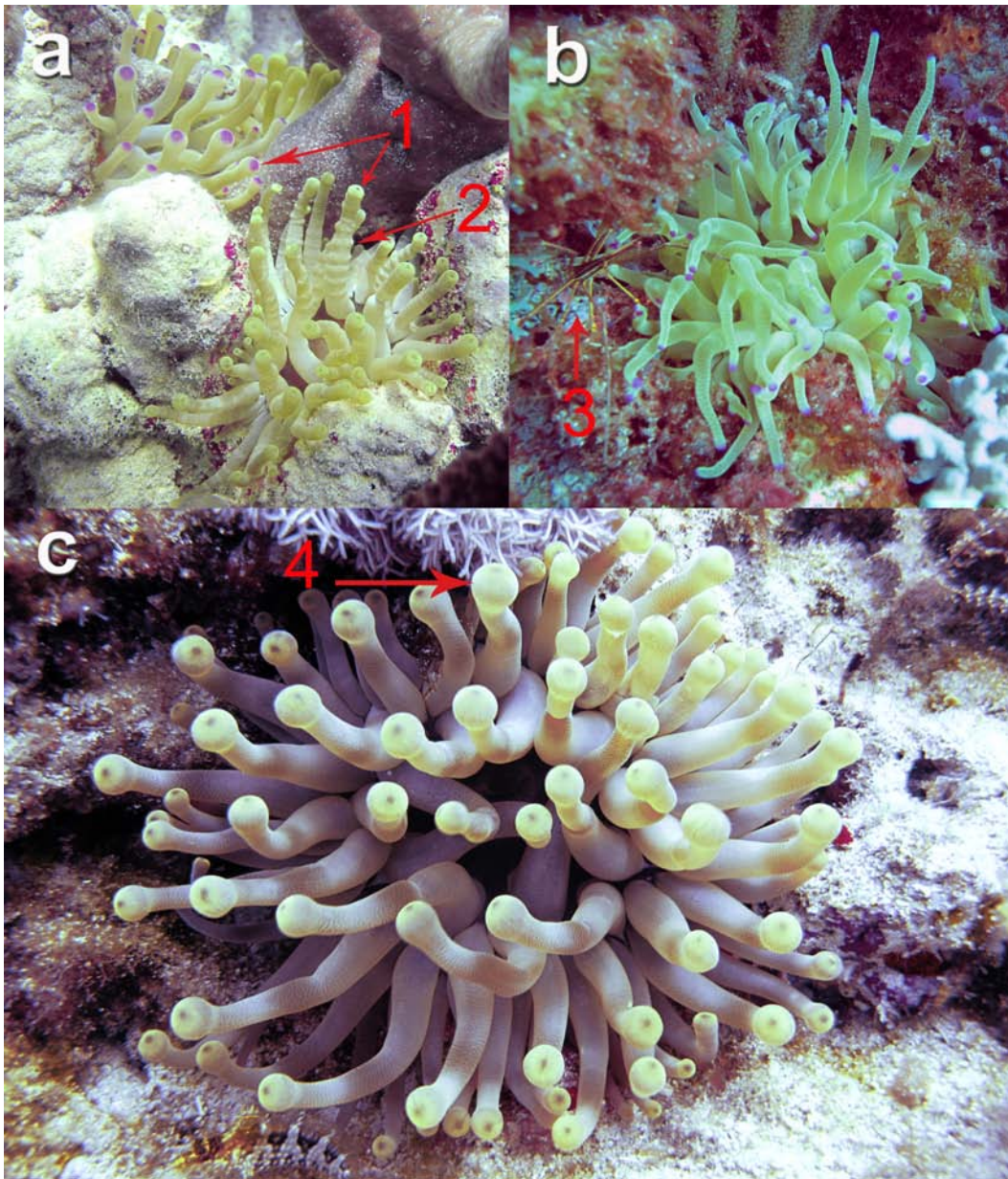


FIGURA 3: *Condylactis gigantea* (Weinland, 1860). Profundidad 10 metros. **a**: dos organismos con diferencia en tentáculos, 1) diferencia de coloración en las puntas de tentáculos, 2) Pliegues en los tentáculos, **b**: 3) cangrejo simbiote *stenorhynchus seticornis*, **c**: organismo completamente extendido, 4) ensanchamiento de las puntas en los tentáculos.

Phymanthus crucifer (Le Sueur, 1817)

(Figura 4 a-c)

Phymanthus crucifer: Herrera-Moreno y Betancourt 2002, Pág.446. González-Muñoz 2005, Pág. 47, Fig. 13. Ocaña et. al. 2007, Pág. 139, Fig. 14. Garese et al. 2009, Pág. 796. González-Muñoz 2009, Págs. 43-45, Figs. 8 a-h. González-Muñoz et al. 2012, Págs. 22-24, Figs. A-M.

Material examinado: Se registraron cuatro organismos a una profundidad de entre los tres a diez metros y se recolectaron tres de los organismos, uno a cinco, otro diez y el último a los catorce metros de profundidad con registro RG-283, RG-288, RG-290 respectivamente.

Descripción

Disco oral: Es rugoso, muy amplio y puede tener una combinación de colores, blanco con café oscuro, blanco con verde olivo, gris con verde y café, en algunos casos incluso verde con rosa o lila, en esta especie puede variar mucho. Puede elevar su peristoma, Boca es elíptica y alargada, se pueden observar los dos sifonoglifos.

Tentáculos: Son de dos tipos: marginales y discales. Los tentáculos marginales son cortos, cónicos, con engrosamientos transversos semejantes a anillos o verrugas, aun que también pueden ser lisos con líneas longitudinales en toda su extensión, de color verde olivo o café claro, muy numerosos. Los tentáculos discales con apariencia de vesículas, muy pequeños y distribuidos en hileras radiales sobre el disco oral.

Columna: Es de superficie rugosa, de forma cilíndrica, corta, con una coloración que va cambiando de rosa en la base a blanco en la región superior y con manchas semejantes a flamas; en la parte superior posee series longitudinales de cinco o seis verrugas redondas y rosas. Margen con una hilera circular de acrorhagis no urticantes.

Disco pedal: Se encuentra bien desarrollado, con el cual se adhiere fuertemente al substrato circular, de contorno irregular, de coloración que va desde rosa pálido hasta rosado intenso.

Hábitat: Esta especie se fija fuertemente sobre sustratos rígidos como rocas de coral muerto y escombros, son muy escasas y difíciles de encontrar, en muchas de las ocasiones adquieren coloraciones muy semejantes a la de su entorno, aunque en otros arrecifes como los que se encuentran frente a Tuxpan o algunos muy perturbados en el SAV son muy abundantes y más grandes que las encontradas en este arrecife son pequeñas.

Distribución: Las Antillas, Bahamas, Jamaica, Bermudas, Puerto Rico, Curazao, Barbados, Colombia, Cuba, Panamá, República Dominicana y Haití. En México: Mar Caribe, Tuxpan, SAV y Madagascar.

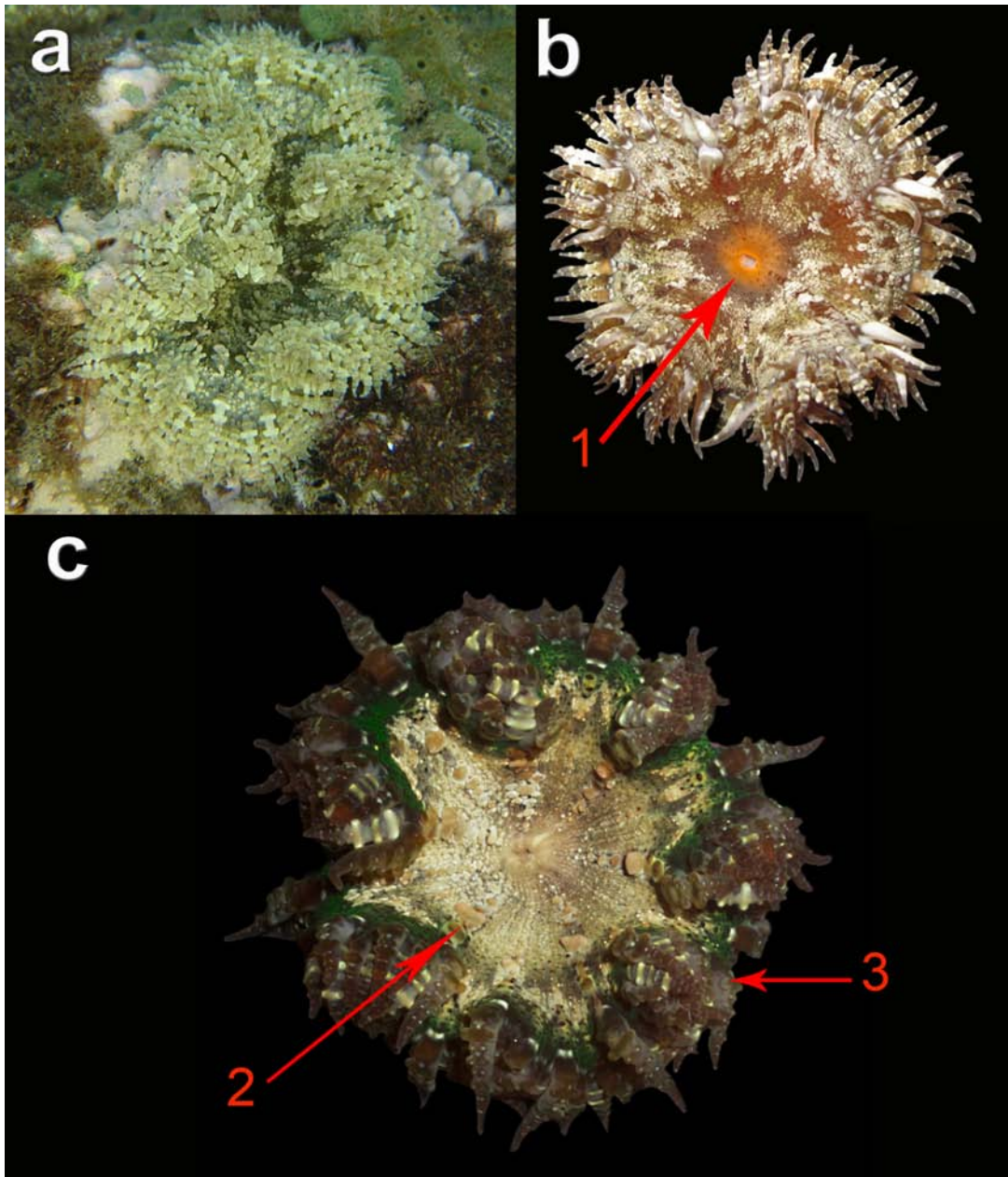


FIGURA 4: *Phymanthus crucifer* (Le Sueur, 1817), organismos aproximadamente a 3 metros de profundidad, se puede observar la diferencia entre la coloración de los distintos organismos; a pesar de la diferencia de coloración las tres son de la misma especie **a**: Se puede observar como la coloración de esta especie es muy similar a la de su entorno, **b**: 1) boca, **c**: 2) tentáculos discales, 3) ornamentaciones en los tentáculos

Bartholomea annulata (Le Sueur, 1817)

(Figura 5 a-c)

Bartholomea annulata: Herrera-Moreno y Betancourt 2002, Pág. 6. González-Muñoz 2005, Pág. 47, Fig. 13. Ocaña *et al.* 2007, Pág. 138, Fig. 12 Garese *et al.* 2009, Pág. 796. González-Muñoz 2009, Págs. 50-53, Figs. 10 a-h. González-Muñoz *et al.* 2012, Págs. 28-30, Figs. A-T.

Material examinado: Se registraron 78 organismos a profundidades de 6 a 12 metros y se recolectó uno a 12 metros de profundidad con registro RG-178.

Descripción

Disco oral: Es liso, pequeño y plano, de color café más claro que los tentáculos, con pequeñas manchas en forma de puntos de color blanco, amarillento o verde claro, pueden tener manchas triangulares sobre la base de los tentáculos del primer ciclo. Boca en forma de ranura.

Tentáculos: Están dispuestos en cuatro, cinco o seis ciclos, dependiendo del grado de desarrollo del organismo, son marginales, largos, delgados son mas gruesos en la base y afilados hacia los extremos de color café oscuro semitransparente, en algunos casos son casi transparentes, con bandas espirales en forma de anillos incompletos, cuando no están totalmente extendidos los anillos dan la apariencia de cuentas de rosario.

Columna: Es lisa y alargada, dividida en capitulum y scapus. Capitulum de color

café oscuro con manchas blanquecinas y amarillentas en forma de puntos. Scapus de color café claro o crema. Cíncidos en una o dos series circulares localizados aproximadamente en la mitad del scapus. Con acontias.

Disco pedal: Se presenta bien desarrollado, de contorno irregular, se adhiere fuertemente al substrato, más amplio que la columna, de color café claro o crema, semitransparente, se pueden observar las inserciones mesenteriales.

Hábitat: Esta especie se fija a sustratos duros dentro de grietas y hendiduras de rocas o escombros de coral, con sólo sus tentáculos en el exterior; son muy abundantes. Se encontraron en seis de las inmersiones y en un gran número, aunque de tallas muy pequeñas, menores a 20 mm, que en comparación con las que se encuentran en otros arrecifes son menores. Se han registrado hasta una profundidad de alrededor de 30 m en otros arrecifes del Caribe Mexicano (Campos-Salgado 2009). Se ha observado que estos organismos prefieren habitar en cuevas y grietas que se encuentran en la interfase entre sustrato duro y sustrato arenoso (Campos-Salgado 2009). Frecuentemente se encuentran asociados con una gran cantidad de Crustáceos, como *Ancylomenes pedersoni*, *Periclimenes yucatanicus*, *Alpheus armatus* y *Thor amboinensis*.

Distribución: Las Antillas, Bahamas, Bermudas, Puerto Rico, Curazao, Cuba, Colombia, Florida, Panamá, República Dominicana, Haití, Barbados y Texas México: Mar Caribe, SAV y Madagascar.

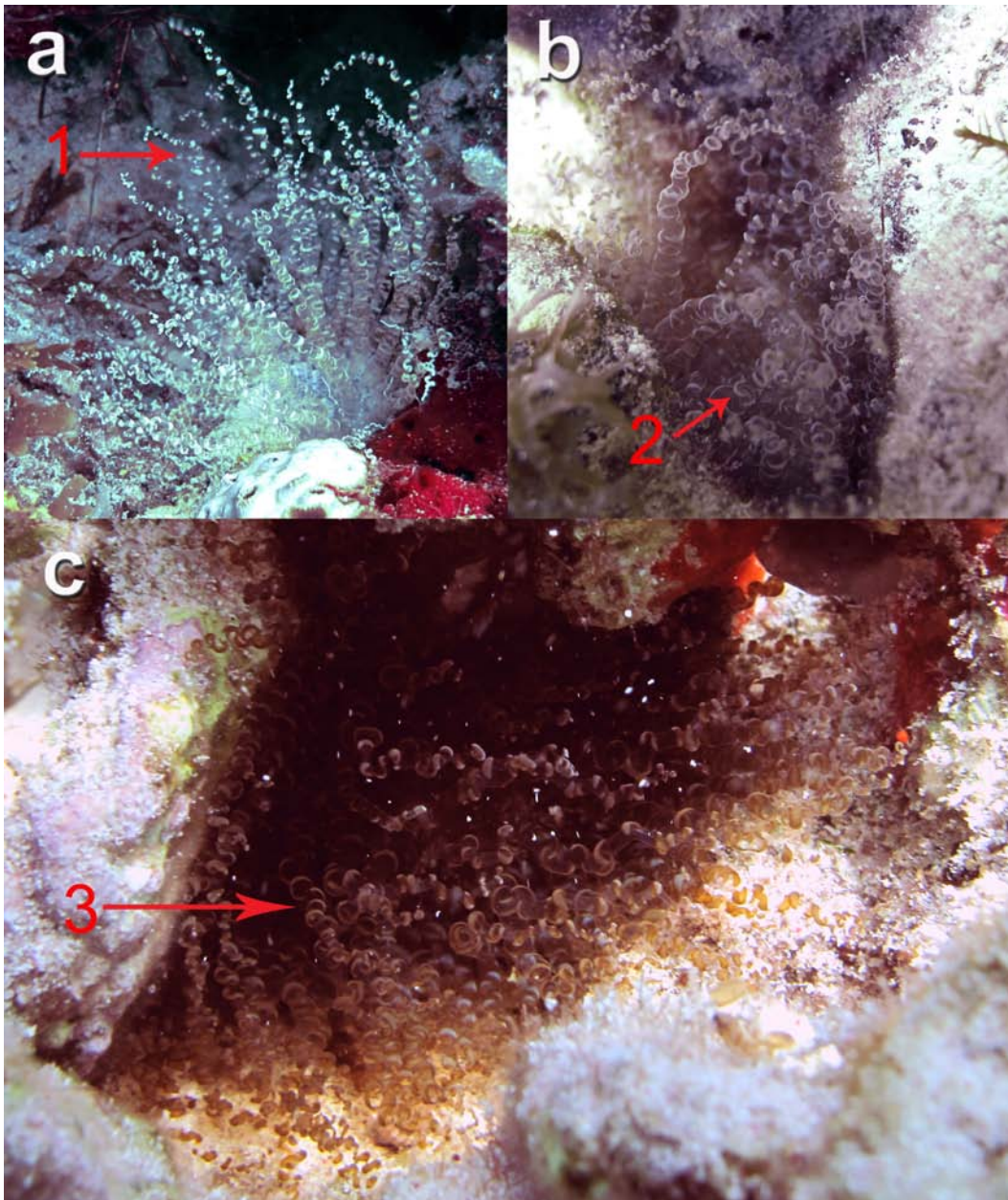


FIGURA 5: *Bartholomea annulata* (Le Sueur, 1817), a una profundidad de seis metros, 1-3) en las tres fotos se pudo observar las bandas anilladas características de esta especie. **a** y **b**: organismos casi transparente de aproximadamente unos 100 mm. **c**: presenta una mayor coloración haciendo notar la gama de tonos que va entre estos organismos, y de aproximadamente 150mm.

Aiptasia pallida (Agassiz en Verrill, 1864)

(Figura 6 a-c)

Aiptasia pallida: González-Muñoz 2005, Pág. 46, Fig. 12. Ocaña *et al.* 2007, Pág. 138, Fig. 11. González-Muñoz 2009, Págs. 54-56, Figs. 11 a-h. González-Muñoz *et al.* 2012, Págs. 26-28, Figs. A-S.

Material examinado: Se registraron 22 organismos a profundidades de entre 6 y 12 metros, y se recolectó un organismo a 12 metros de profundidad con registro RG-177.

Descripción

Disco oral: Es liso y amplio, de color café oscuro, con manchas en forma de puntos blancos, azulados o amarillentos. Boca pequeña y en forma de ranura, puede presentar manchas blanquecinas en sus extremos.

Tentáculos: Son marginales, lisos, largos, delgados, mas gruesos en la base y afilados hacia los extremos, de color café más oscuro que el capitulum, con manchas blancas y amarillas, los de los ciclos más internos más largos que los externos.

Columna: Es caliciforme, y alargada, dividida en capitulum y scapus. Capitulum liso, de color café oscuro o pardo, con manchas en forma de puntos blanquecinos o amarillentos. Scapus de apariencia rugosa cuando se encuentra retraído, de

color café claro o crema, semitransparente, permite observar las inserciones mesenteriales. Cíclidos en una o dos series circulares aproximadamente a la mitad del scapus. Con acontias.

Disco pedal: bien desarrollado, de contorno irregular, de color café claro y semitransparente, se pueden observar las inserciones mesenteriales.

Hábitat: Se fijan a rocas pequeñas y conchas de moluscos, entre los parches de arena y algas son muy abundantes; se encontraron en seis de las inmersiones, aunque también de un tamaño muy pequeño en comparación con las que se encuentran en el SAV y el Caribe.

Distribución: Bermudas, Louisiana, Carolina del Norte, Brasil, Bahamas, Cuba, Puerto Rico. En México: Mar Caribe, Isla Lobos, SAV y Madagascar.

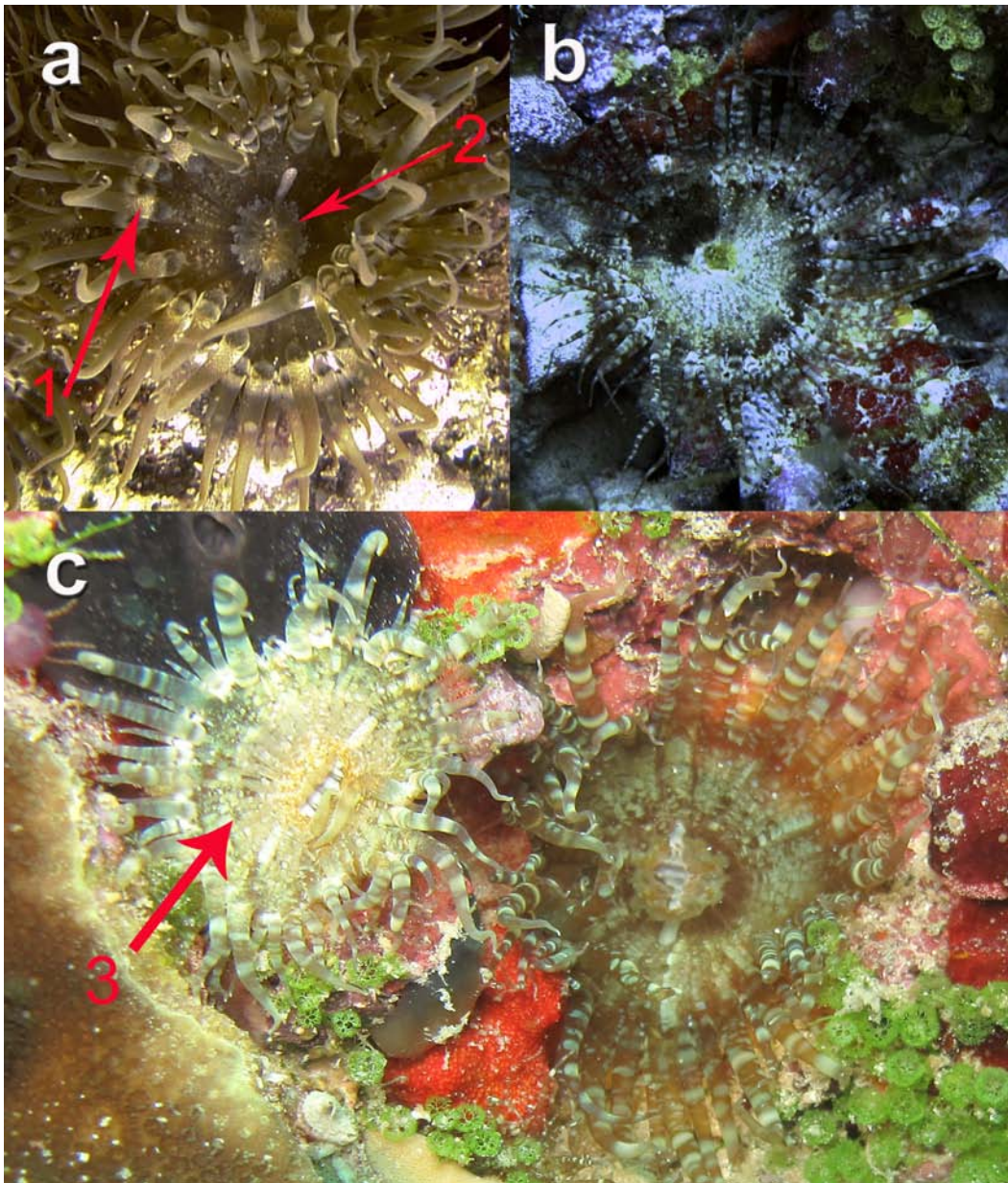


FIGURA 6: *Aiptasia pallida* (Agassiz en Verrill, 1864), tomadas a siete metros de profundidad; se muestran los distintos tonos de coloración que presenta esta especie, **a**: organismos con mayor pigmentación 1) Tentáculos, 2) Boca. **b y c**: organismos con una gran cantidad de manchas blanquecinas en todo el cuerpo, 3) el disco oral amplio y liso

Corynactis caribbeorum (den Hartog, 1980)

(Figura 7 a-c)

Pseudocorynactis caribbeorum: den Hartog 1980, Pág. 19 Figs. PI 7, 1-4, 4, PI 8, 1-3 PI 9, 1-2. den Hartog *et al.* 1993, Págs. 27-35 Figs. 26-31, 34-38. Ocaña y den Hartog 2002, Pág. 46. Ocaña *et al.* 2007, Pág. 135, Fig. 3.

Material examinado: Se registraron cuatro organismos a una profundidades de entre ocho y 12 metros, de los cuales se colectaron dos organismos a 12 metros de profundidad con registro RG-306 y RG-307.

Descripción

Disco oral: Es de una textura lisa, amplia de color rojo con pequeñas manchas blancas, Puede elevar su peristoma, que además se observa de un color mas intenso que el resto del disco oral, con líneas radiales. La boca con mucha frecuencia aparece proyectada y tiene forma cónica.

Tentáculos: Endocelicos dispuestos en grupos radiales de 35, tentáculos exocelicos mas largos, son lisos y largos, semitrasparentes, en la punta presentan acroesferas globulares muy conspicuas de color naranja, las cuales solo son visibles cuando el pólipo se encuentra en total expansión.

Columna: es lisa, se presentan una serie de líneas, longitudinales, dividida en scapus y scapulus. Scapus, de un tono mas intenso, con una fosa poco profunda,

el escapulus: de un tono mas claro. La región basal presenta un contorno irregular.

Hábitat: Se trata de una especie nocturna y carnívora, no posee zooxantelas; se encuentra generalmente en las grietas de los fondos rocosos, también puede encontrarse en el interior de cuevas. Solo se encontró en dos de las inmersiones.

Distribución: Bahamas, Bermudas ,Cuba, Guanahacabibes, Islas Canarias. En México: Mar Caribe, el SAV y Madagascar.

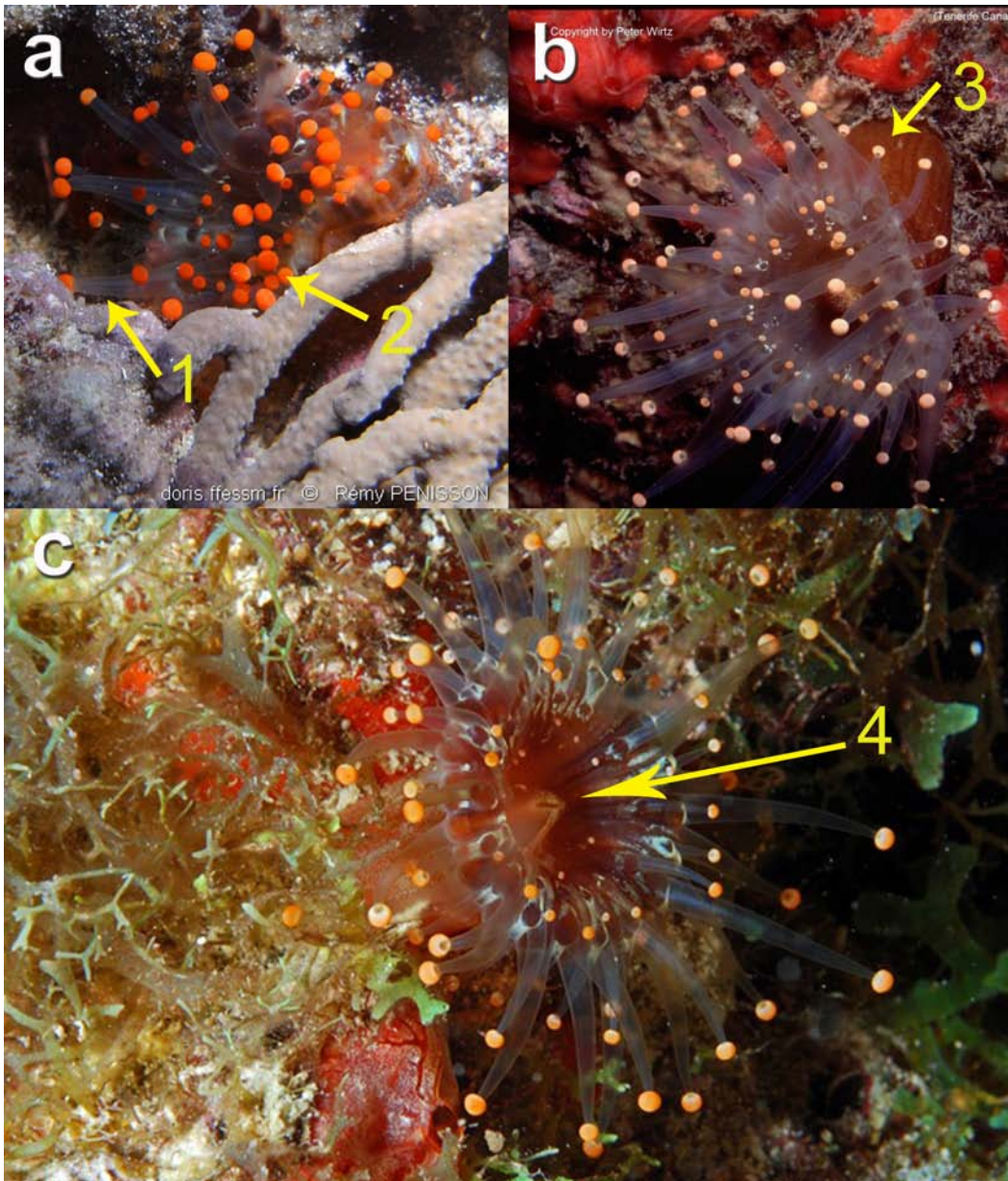


FIGURA 7: *Corynactis caribbeorum* (den Hartog, 1980); de esta especie, debido a sus hábitos nocturnos, sólo se pudo tomar una fotografía, **a**: foto tomada de internet, 1) Tentáculos semi-transparentes, 2) acroesferas color naranja, **b**: foto tomada de internet, 3) columna naranja, **c**: 4) boca proyectada

Isarachnanthus nocturnus (den Hartog, 1977).

(Figura 8 a-c)

Isarachnanthus maderensis: Ocaña *et al.* 2007 Pág. 142, Fig. 20. *Achnanthus nocturnus*: den Hartog, 1977 Págs. 221- 242, Figs. 3-5; pi. 1, pi. 2 fig. 1, pi. 3, pi. 4 fig. 1, pi. 6. Herrera-Moreno y Betancourt 2002 Pág. 7. Wirtz *et al.* 2003 Pág. 115. Olvera-Pérez 2010 Pág. 15 Fig. 6.

Material examinado: Se registraron 21 organismos a una profundidad de nueve metros.

Descripción

Disco oral: Es de color marrón y blanco translúcido, en forma de copa; la parte del tubo, que rodea el extremo abierto, es flexible.

Tentáculos: marginales hasta 54 en total, dispuestos en dos pseudo ciclos, de 10 a 40 mm, los tentáculos labiales mucho más cortos que los marginales, y su número aparentemente siempre menos dos, están dispuestos en tres pseudo ciclos además de que hay dos tentáculos aislados. Tiene franjas verdes esmeralda que se producen entre las inserciones de los tentáculos marginales (den Hartog 1977).

Columna: De color uniformemente marrón rayas dirigidas longitudinalmente; es de una tonalidad mas pálida cerca de las inserciones de los tentáculos. Ocasionalmente esta región se caracteriza por un anillo de color marrón pálido,

debajo de la cual hay otro anillo casi blanco, alrededor de la mitad de ancho; el tubo con textura suave, frágil, con incrustaciones de arena fina y conchas y corales de grava.

Hábitat: Vive en áreas arenosas y en restos de coral, presenta hábitos nocturnos, por lo cual durante el día se encuentra con los tentáculos retraídos y los extiende durante la noche, aunque se han llegado a ver por la tarde.

Distribución: Caribe, Bahamas y Florida. México: Mar Caribe, SAV, Isla Lobos y Madagascar.

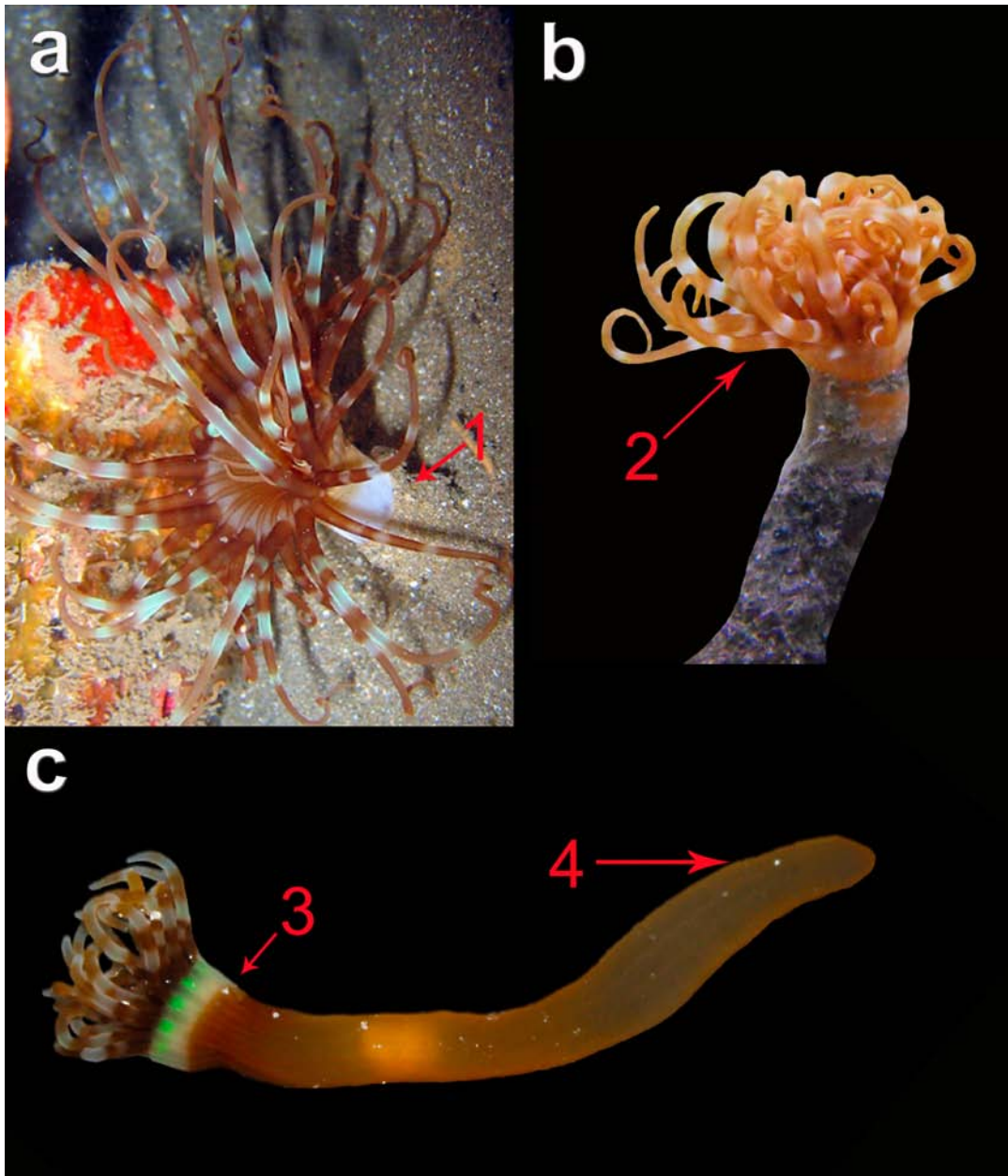


FIGURA 8: *Isarachnanthus nocturnus* (Den Hartog, 1977). **a**: aquí se puede observar al organismo completamente expandido 1) tubo con incrustaciones de arena, **b**: organismo con los tentáculos contraídos, 2) patrón de pigmentación en los tentáculos, **c**: organismo colectado en el arrecife Alacranes, 3) anillo pálido en la inserción de los tentáculos, 4) rayas longitudinales de la columna.

Palythoa caribaeorum Duchassaing de Fonbressin y Michelotti, 1860

(Figura 9 a-c)

Palythoa caribaeorum: Varela *et al.* 2002, Págs. 180 fig. 1a. Acosta *et al.* 2005, Pág. 151,159. González-Muñoz 2005, Pág. 53, Fig. 20. Vélez-Alavez 2007, Pág. 30 Fig. 14. González-Muñoz 2009, Págs. 64-66, Figs. 14 a-h. Olvera-Pérez 2010, Pág. 17 Fig. 8. *Palythoa caribaea*: Herrera-Moreno y Betancourt 2002, Pág. 6. Ocaña *et al.* 2007, Pág. 139, Fig. 15.

Material examinado: Se registraron 64 colonias a profundidades de 6 a 12 metros.

Descripción

Disco oral: Es de textura lisa, amplia y en forma de copa generalmente, aun que en total expansión es plano, presentan un color uniforme que va desde el amarillo hasta el blanco. La boca aparece en forma de ranura y el sifonoglifo es poco visible.

Tentáculos: presenta dos ciclos, son marginales, lisos, mas gruesos en la base y afilados hacia los extremos, son muy cortos, de un color que va del amarillo al blanco.

Columna: los pólipos aparecen embebidos en su base estolonial, encontrándose dispuestos, en la misma, de manera irregular y muy cercanos entre sí; en

completa expansión sobresalen de la base estolonal y son perfectamente observables, sin embargo al estar retraídos pueden presentarse algo redondeados o ser completamente aplanados. La base estolonal es gruesa, lamelar y con numerosas incrustaciones, de un color igual al de el disco oral y los tentáculos.

Hábitat: Se encuentran en grandes congregaciones que crecen sobre el sustrato rocoso y esqueletos calcáreos. Esta especie es una de las mas frecuentes, se encontró en casi todas las Inmersiones, y muy abundante, llegaba a formar colonias de varios metros de extensión.

Distribución: Las Antillas, Curazao, Puerto Rico, Islas Vírgenes, Barbados, Bermudas, Jamaica, Panamá, Venezuela, Brasil, Cuba, Colombia, República Dominicana y Haití. En México: Mar Caribe, SAV, Isla Lobos y Madagascar.

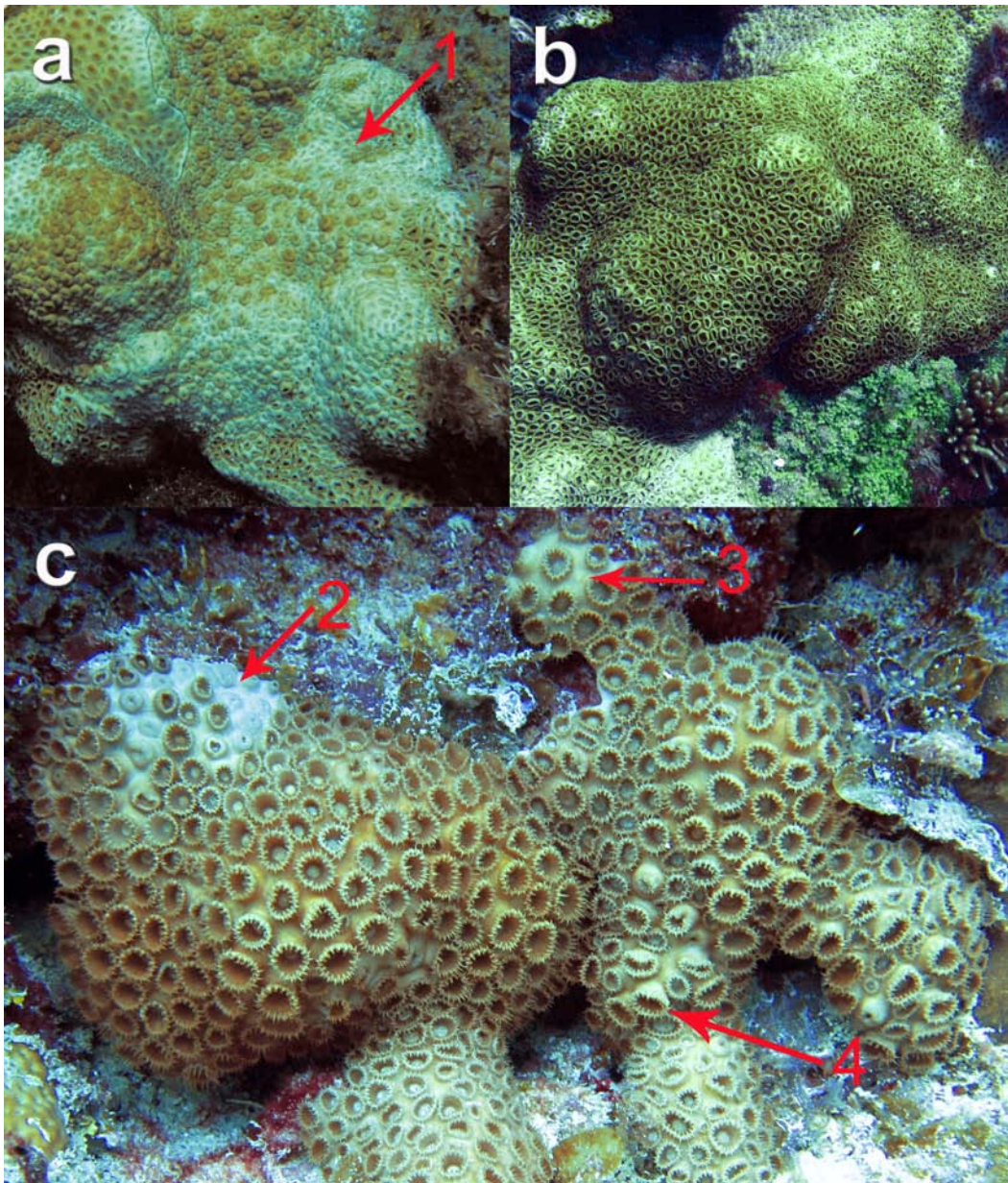


FIGURA 9: *Palythoa caribaeorum* Duchassaing de Fonbressin & Michelotti, 1860, tomadas a una profundidad de ocho metros, **a**: fragmento de una colonia masiva que se extendía por más de dos metros, 1) pólipos cerrados , **c**: fragmento de una colonia pequeña que solo cubría 300 mm 2) blanqueamiento presente en algunas de las colonias observadas, 3) base estolonal.

Palythoa grandis Verrill 1900

(Figura 10 a-c)

Palythoa grandis: Acosta *et al.* 2005, Pág. 151,161 ; Reimer 2012, *Protopalythoa grandis*: Varela *et al.* 2002, Pág. 182 Fig. 2a.

Material examinado: Se registraron 14 colonias a profundidades de seis y nueve metros.

Descripción

Disco oral: Es liso y muy amplio, presenta color pardo oscuro con algunas franjas de coloración blanca o verde. Durante la expansión total adopta forma de plato, El peristoma generalmente permanece elevado. Boca en forma de ranura y el sifonoglifo es visible

Tentáculos: Están dispuestos en dos ciclos en el margen del disco oral en número de sesenta Son cortos y finos, de extremo aguzado y, de color pardo oscuro en algunas ocasiones con pequeñas manchas blancas

Columna: Presenta un aspecto rugoso y es de un color pardo claro. Los pólipos son erectos, cónicos y rígidos, surgen de una delgada base estolonial incrustante. Cuando los pólipos se encuentran retraídos se hace más evidente la forma cónica de los mismos, donde la porción distal aparece bastante engrosada.

Hábitat: Se adhiere a sustratos rocosos, generalmente algo protegido, se encontró en cuatro de las inmersiones, y es una especie muy común en todo el Gran Caribe.

Distribución: Florida, Bahamas, las Bermudas, Las Antillas, Curazao, Puerto Rico, Islas Vírgenes, Barbados, Bermudas, Jamaica, Panamá, Venezuela, Brasil, Cuba, Colombia, República Dominicana y Haití. En México: Mar Caribe, SAV y Madagascar.

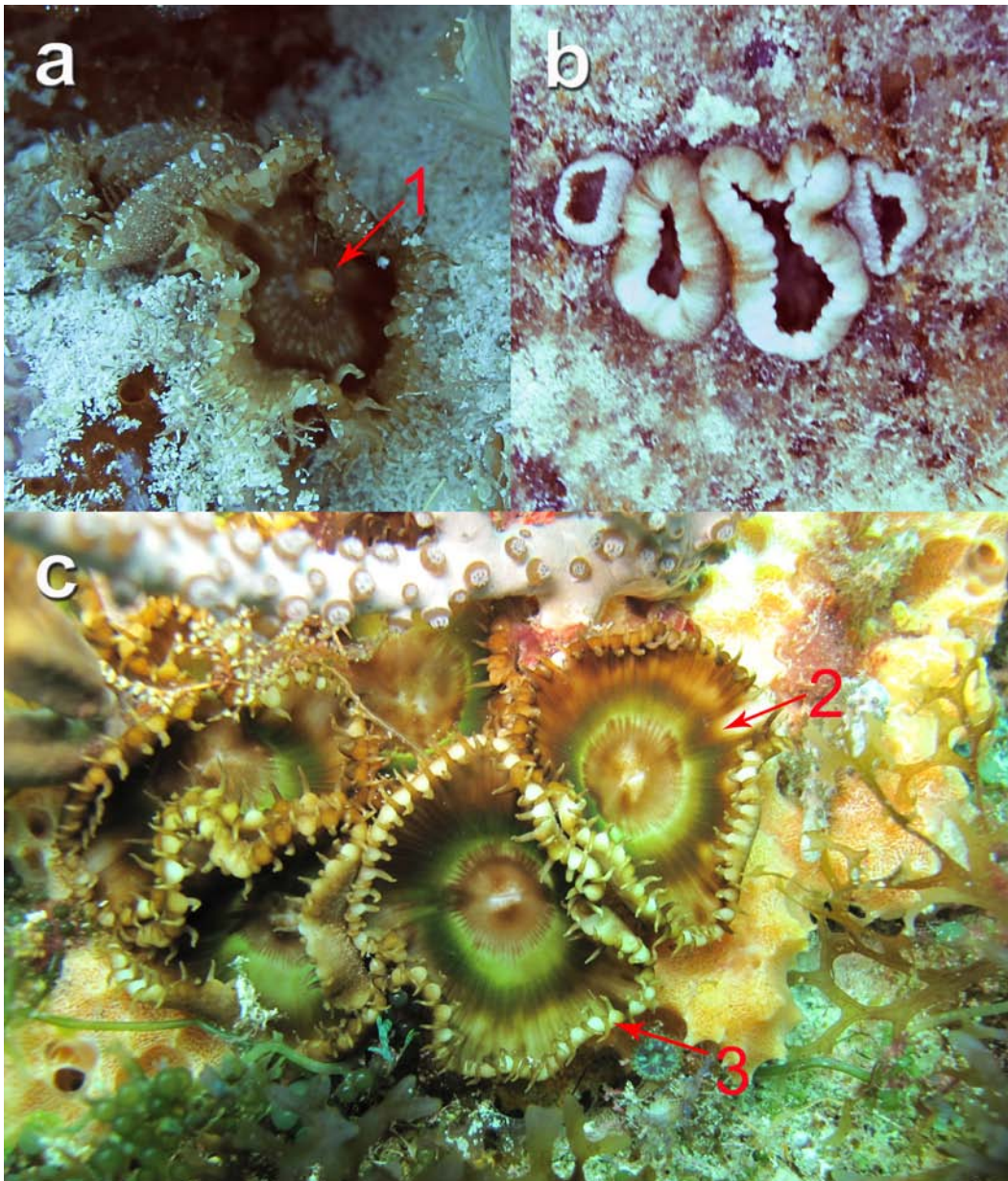


FIGURA 10: *Palythoa grandis* Verrill ,1900, fotos tomadas a 9 metros, **a**: organismos expandidos, 1) se muestra la boca en posición elevada con respecto al disco oral, **b**: organismos contraídos, **c**: organismos con múltiples tonalidades desde el verde al marrón, 2) disco oral liso y amplio, 3) tentáculos cortos y finos

Zoanthus sociatus (Ellis, 1768)

(Figura 11 a-c)

Zoanthus sociatus: Herrera-Moreno y Betancourt 2002, Pág.6. Varela *et al.* 2002, Pág 182 Fig. 2C. Acosta *et al.* 2005, Pág. 156,161 . González-Muñoz 2005, Pág. 52, Fig. 19. Ocaña *et al.* 2007, Pág. 139, Fig. 17. González-Muñoz 2009, Págs. 64-69, Figs. 15 a-h.

Material examinado: Se observó a 45 colonias a profundidades de 6 a 12 metros, y se recolectó una colonia a los ocho metros de profundidad con registro RG-304.

Descripción

Disco oral: El disco oral es liso y amplio, presentan tonalidades verdes o azules, en algunas colonias incluso manchas de color mas obscuro, se puede observar en ocasiones líneas radiales, el peristoma permanece generalmente elevado. La boca aparece en forma de ranura, la cual puede estar bordeada por una franja de color amarillo o verde brillante. Sifonoglifo visible.

Tentáculos: Están dispuestos en dos ciclos en número de sesenta, en posición marginal, son lisos, medianos y o redondeados en su extremo, de color verde brillante o azulado

Columna: Es de apariencia lisa, presenta una forma cilíndrica y surge directamente de una fina banda de su base estolonial incrustante o a corta

distancia de la base del pólipo adyacente, usualmente esta no presenta incrustaciones, es Verde claro o café, aun que también a veces a puede ser casi transparente.

Hábitat: Se desarrollan pequeñas colonias sobre sustratos duros, o entre las algas y esponjas. Es una especie muy abundante, se encontró en 12 de las inmersiones.

Distribución: Colombia, Jamaica, Panamá, Brasil, Las Antillas, Bahamas, Bermudas, Puerto Rico, Cuba, Venezuela, República Dominicana y Haití. En México: Mar Caribe, SAV y Madagascar.

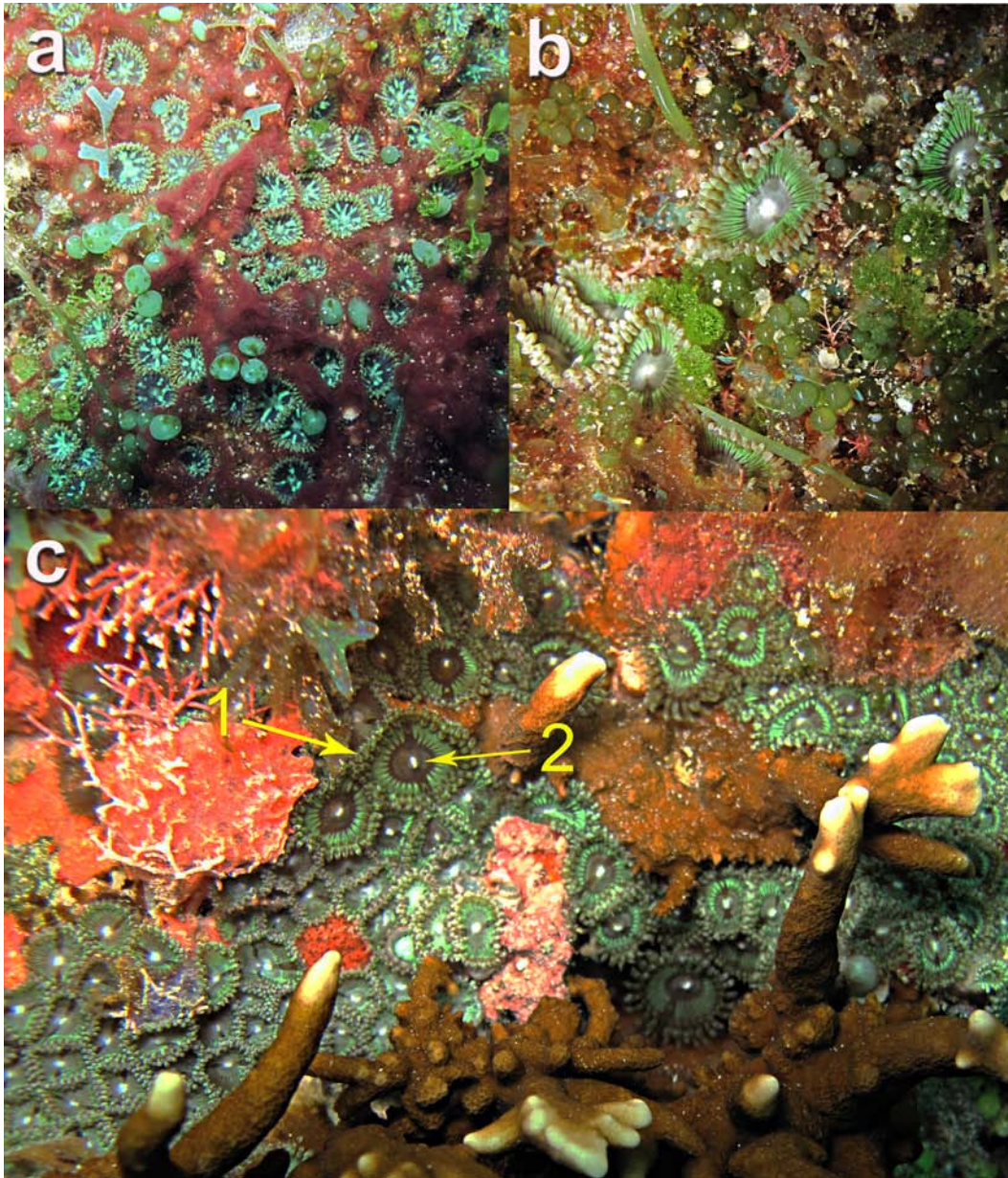


FIGURA 11: *Zoanthus sociatus* (Ellis, 1768), a una profundidad de siete metros, **a**: es el patrón de coloración que se encontró con mas frecuencia en el arrecife Madagascar, **b**: colonia que parece separada por la gran cantidad de algas que se encuentra a su alrededor, **c**: 1) tentáculos, 2) boca en forma de ranura

Parazoanthus parasiticus (Duchassaing de Fonbressin y Michelotti, 1860)

(Figura 12 a-c)

Parazoanthus parasiticus: Acosta *et al.* 2005, Pág. 150,160. Ocaña *et al.* 2007, Pág. 142, Fig. 18;

Material examinado: Se observó a nueve esponjas con estas colonias a profundidades de 6 a 12 metros, y se recolectó una colonia a ocho metros de profundidad con registro RG-305.

Descripción

Disco oral: El disco oral es liso, es estrecho, con forma de copa y el peristoma permanece generalmente elevado. La boca aparece en forma de ranura, con una coloración que puede ir desde blanquecina lechosa hasta café clara o amarillenta.

Tentáculos: se presentan en dos ciclos, son marginales, lisos, mas anchos en la base y afilados, con las pintas redondeadas. Son de color café debido a la presencia de zooxantelas. Estas anémonas son también conspicuas sobre su hospedero y su coloración probablemente es para prevenir su depredación por peces que se alimentan de esponjas.

Columna: Con una textura con apariencia granulosa, forma cónica, alargada, los pólipos conectados en una delgada base estolonial reticulada, aun que en ocasiones dan la apariencia de pólipos solitarios. Se presenta generalmente de color blanco debido a las incrustaciones calcáreas de arena. Los sexos son separados, pero la reproducción sobre la esponja es asexual.

Hábitat: Estos zoanthidos simbiotes son conocidos por aparecer en una amplia variedad de esponjas. Los pólipos que se presentan individuales son usualmente productos de una gemación reciente, y eventualmente se multiplican sobre la superficie de la esponja, simbiote en una amplia variedad de esponjas, incluyendo *Cliona delitrix*, *Cliona spp.*, *Spherospongia sp.*, *Gelloides ramosa* y *Callispongia vaginalis*.

Distribución: Bahamas, Bermudas, Cuba, Florida, en México: Mar Caribe, SAV y Madagascar.

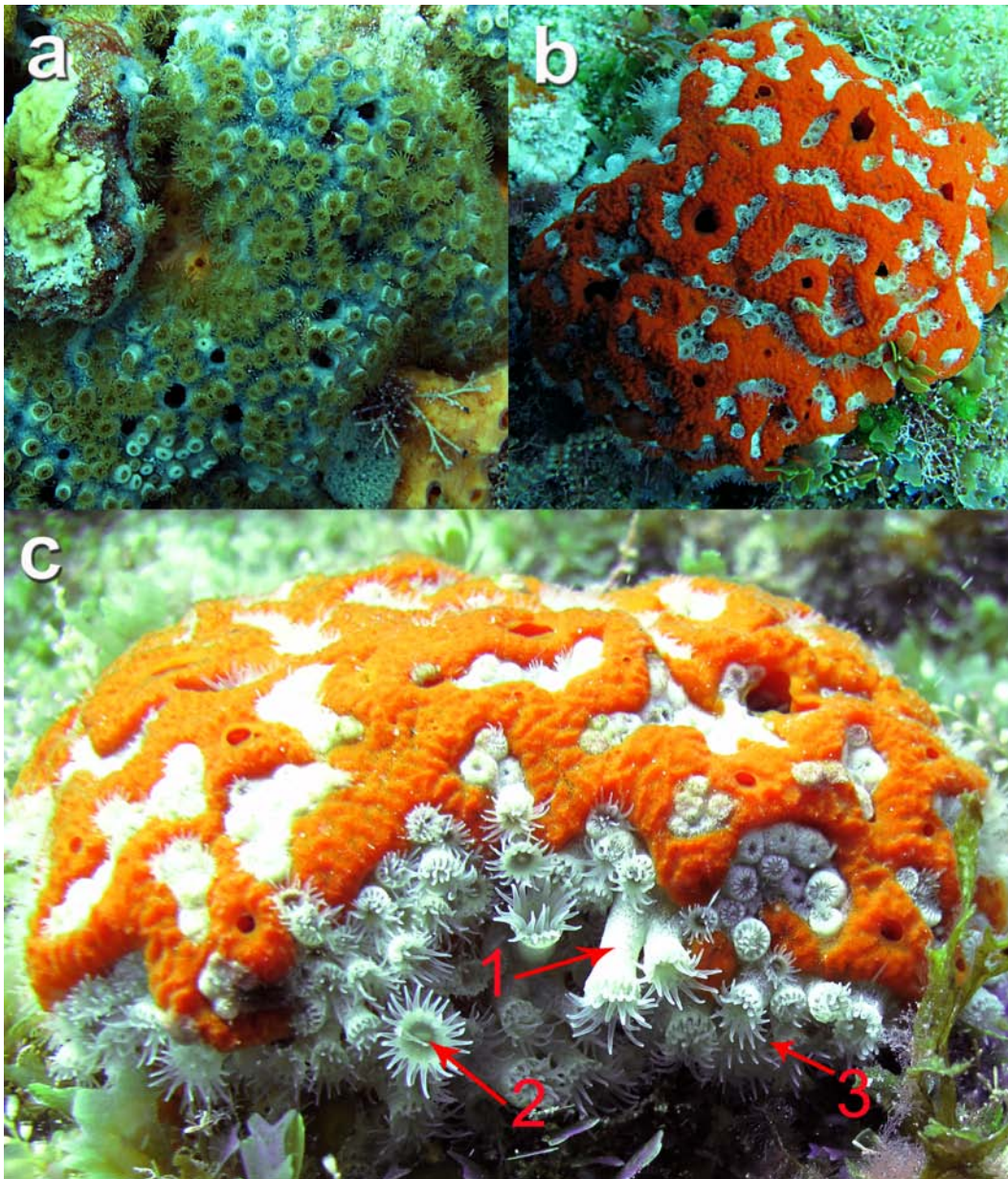


FIGURA 12: *Parazoanthus parasiticus* (Duchassaing de Fonbressin and Michelotti, 1860); se muestran distintos tonos de coloración. **a**: con una coloración verdusca y los pólipos completamente abiertos, **b**: los pólipos contraídos así como con una coloración blanquecina, **c**: colonia vista desde un costado, 1) columna, 2) boca en forma de ranura, 3) tentáculos

Orden Actiniaria, Familia Familia Aiptasiidae sp 1

(Figura 13)

Material examinado: Anémonas nocturnas; que se encontraron en esponjas, se encontró un total de 14 organismos, a una profundidad entre siete y nueve metros; y se recolectaron cuatro organismos a seis metros de profundidad con registro RG-284, RG-285, RG-289, RG-302 y RG-303,

Descripción

Disco oral: Es liso, amplio, aplanado, de color blanco lechoso a transparente, se pueden observar las inserciones de los tentáculos. Puede elevar el peristoma, boca pequeña y en forma de ranura.

Tentáculos: Se encuentran en dos ciclos, son marginales, los de los ciclos más internos más largos que los externos, lisos, delgados y largos, mas anchos en la base y afilados en los extremos, de color blanco, semitransparente.

Columna: Es lisa y alargada, de color blanquecina a semitransparente, permite observar las inserciones mesenteriales. Cíncidos aproximadamente a la mitad de la columna con acontias.

Disco pedal: bien desarrollado, pequeño y de contorno irregular, de color café claro a blanco, se pueden observar las inserciones mesenteriales.

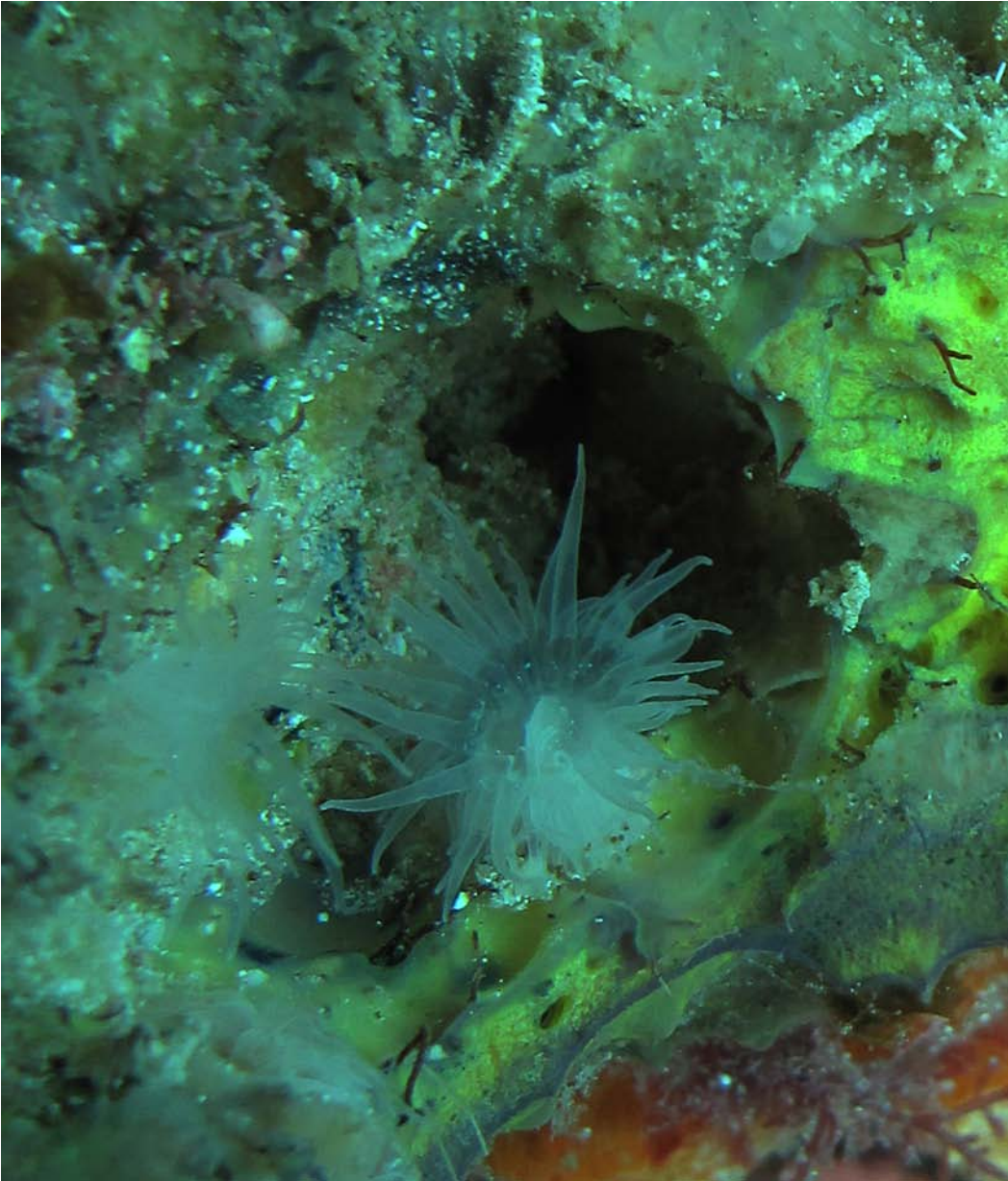


FIGURA 13: Familia Aiptasiidae sp 1, anémona nocturna que se encontraba en una esponja. A nueve metros de profundidad. Los ejemplares no pudieron ser identificados a especie, pero se encuentran dentro de la Familia Aiptasiidae debido a que presenta un disco pedal bien desarrollado, presencia de acontias y a la mitad de la columna se encuentran cínclicos.

Orden Actiniaria sp 2

(Figura 14 a-c)

Material Examinado: Anémona nocturna. Se registraron 21 organismos a una profundidad de entre siete y nueve metros, se colectaron 3 organismos de con registro RG-293, RG-294, RG-295 y por sus características externas no se pudo identificar.

Descripción

Disco oral: Es liso, con líneas radiales, amplio, en forma de copa, de color violeta, mas ancho que la columna. Puede elevar el peristoma, la boca pequeña y en forma de ranura y se pueden observar los dos sifonogligos.

Tentáculos: Se presentan en tres ciclos, marginales, lisos, delgados y largos, mas anchos en la base y afilados en los extremos, de color violeta y blanco, semitransparente, con franjas horizontales mas claras.

Columna: Es de apariencia rugosa, en forma cilíndrica, alargada, de color anaranjado claro, el margen se presenta de un color mas claro que el resto de la columna.

Disco pedal: Se encuentra bien desarrollado, de contorno irregular, presenta un color anaranjado claro y se pueden ver las inserciones mesenteriales.



FIGURA 14: Orden Actiniaria Sp 2, anémona nocturna no identificada, se encontró a una profundidad de siete metros, **a**: 1) boca, **b**: 2) tentáculo ingresando alimento a la boca **c**: 3) el disco es amplio en forma de copa.

CONCLUSIONES

La Anemofauna del arrecife Madagascar consta de 13 especies dentro de los órdenes Actiniaria (siete especies en tres familias y dos no identificadas), Corallimorpharia y Ceriantharia (una especie cada una) y Zoanthidea (cuatro especies en tres familias).

Se presentan 4 nuevos registros para la zona: *Corynactis caribbeorum*, *Palythoa grandis*, *Parazoanthus parasiticus* e *Isarachnanthus nocturnus*.

Las especies encontradas en el arrecife Madagascar, son especies típicas de la provincia caribeña, y representan a la mitad de las especies reportadas para el Atlántico Mexicano.

LITERATURA CITADA

Acosta, A.; M. Casas; C.A. Vargas y J. Camacho. 2005. Lista de Zoantharia (Cnidaria: Anthozoa) del Caribe y de Colombia. *Biota Colombiana* 6:147-162.

Acuña, F.H.; A.C. Excoffon; M.O. Zampony y L. Ricci. 2003. Importance of nematocyst in taxonomy of Acontiarian sea anemones (Cnidaria, Actiniaria): A statical comparative study. *Zoologischer Anzeiger*. 242:75-81.

Brugler, M.R. y S.C. Fance. 2007. The complete mitochondrial genome of the black coral *Crysopathes formosa* (Cnidaria:Anthozoa:Antipatharia) supports classification of anthipatharians within the subclass Hexacorallia. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 42:776-788.

Campos-Salgado A. I. 2009 Distribución geográfica y abundancia de las anémonas (Cnidaria: Anthozoa) *Condylactis gigantea*, *Bartholomea annulata* y sus camarones simbioses *Periclimenes pedersoni*, *P. yucatanicus*, *Alpheus armatus* y *Thor amboinensis* (Crustacea: Decapoda: Caridea) en la costa del Caribe Mexicano. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 126 pp.

Colin, P.I. 1978. Caribbean reefs invertebrates and plants. A field guide to the invertebrates and plants occurring on coral reefs or the Caribbean, the Bahamas and Florida. T. F. H. Publications, Inc. 512 pp.

Daly, M.; D.G. Fautin y V.A. Cappola. 2003. Systematics of Hexacorallia (Cnidaria:Anthozoa). *Zoological Journal of the Linnean Society*. 139:416-437.

Daly M. y J.C. den Hartog. 2004. Taxonomy, circumscription, and usage in Anthopleura (Cnidaria: Anthozoa: Actiniaria) from the Gulf of Mexico and Caribbean. *Bulletin of Marine Science*. 74:4001-421.

Daly, M.; M. Brugler.; P. Cartwright.; A. Collins.; M. Dawson.; D. Fautin.; S. France.; C. McFadden.; D. Opresko.; E. Rodríguez.; S. Romano.; y J. Stake. 2007. The phylum Cnidaria: A review of phylogenetic patterns and diversity 300 years after linnaeus. *Zootaxa*, 1668:127-182.

Daly, M.; A. Chaudhuri.; L. Gusmao. y E. Rodríguez. 2008. Phylogenetic relationships among sea anemones (Cnidaria: Anthozoa: Actiniaria). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 48:292-301.

Daly, M.; L. Gusmao. A.J. Reft. y E. Rodríguez. 2010. Phylogenetic signal in mitochondrial and nuclear markers in sea anemones (Cnidaria, Actiniaria). *Integrative and Comparative Biology*. 50:371-388.

De la Lanza-Espino, G. (compiladora) 1991. Oceanografía de los Mares Mexicanos. A.G.T. Editor, México, 569 p.

Den Hartog, J. C. 1977 Descriptions of two new Ceriantharia from the Caribbean region, *Pachycerianthus curacaoensis* N.sp. and *Arachnanthus nocturnus* N. Sp. With a discussion of the cnidom and of the classification of the Ceriantharia. *Zoologische Mededelingen* 51:211-248.

Den Hartog, J. C. 1980. Caribbean shallow water Corallimorpharia. *Zoologische Mededelingen* 176:83

Den Hartog J.C.; O.Ocaña y A. Brito 1993. Corallimorpharia collected during the CANCAP expeditions (1976-1986) in the south-eastern part of the North Atlantic. *Zoologische Mededelingen*. 282:3-76

Dunn, D.F. 1982. Cnidaria, in *Synopsis and Classification of Living Organisms*. Ed. Sybil P. Parker. McGraw-Hill Book Company. New York, Pp. 669-706.

Escobar-Briones, E. 2004 Estado del conocimientos de las comunidades bénticas en el Golfo de México en Diagnóstico ambiental del golfo de México, M. Caso; I.

Pisanty y E. Escurra (eds.). Instituto Nacional de Ecología / Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F. p. 199-244

Ewann, A.B.; S.C. France y L.S. Mullineaux. 1999. Phylogenetic relationships within the Class Anthozoa (Phylum Cnidaria) based on nuclear 18S rDNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*.13:417-433.

Fautin, D.D. 1982. Cnidaria In *Synopsis and classification of living organisms*, Sybil, P.P. (ed.). McGraw-Hill Book Company. New York. Pp. 669-706.

Fautin, D.G. y R.N. Mariscal. 1991. Cnidaria: Anthozoa In *Microscopic Anatomy of Invertebrates*, Vol. 2: Placozoa, Porifera, Cnidaria and Ctenophora. Wiley-Liss, Inc. Pp. 267-358.

Fautin, D. G. 2007. Cnidaria. In *Sampling Biodiversity in Coastal Communities*, P. R. Rigby; K. Iken, y Y. Shirayama, editors. Kyoto University Press, Singapore. Pp 52-55.

Fautin, D. G.; T. Zelenchuk. y D. Raveendran 2007. Genera of orders Actiniaria an Corallimorpharia (Cnidaria, Anthozoa, Hexacorallia), and their type species. *Zootaxa*. 1668:183-244.

Fautin, D. G. 2009. Structural diversity, systematics, and evolution of cnidae. *Toxicon* 54:1054-1064.

Fautin, D.G. 2013. Hexacorallians of the world Sea anemones, Corals, and their allies. (Disponible) <http://hercules.kgs.ku.edu/hexacoral/anemone2/index.cfm> [consulta: 2013-01-17].

Garese A.; H.M. Guzmán y F.H. Acuña. 2009. Sea Anemones (Cnidaria: Actiniaria and Corallimorpharia) from Panama. *Revista de Biología Marina Y Oceanografía* 44:791-802.

González-Muñoz, R. 2005. Estructura de la comunidad de anémonas del arrecife La Galleguilla, Veracruz, México. Tesis de Licenciatura (Biología), Facultad de

Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 53p.

González-Muñoz, R. 2009. Anémonas (Anthozoa: Actiniaria, Corallimorpharia y Zoanthidea) del Arrecife de Puerto Morelos, Quintana Roo, México. Tesis de Maestría, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 81p.

González-Muñoz, R.; N. Simões.; J. Sánchez-Rodríguez.; E. Rodríguez. Y L. Segura-Puertas 2012. First Inventory of Sea Anemones (Cnidaria: Actiniaria) of the Mexican Caribbean. *Zootaxa*. 3556: 1–38.

Häussermann, V. 2004. Identification and taxonomy of soft-bodied hexacorals exemplified by Chilean sea anemones; including guidelines for sampling, preservation and examination. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 84:931-396

Herrera-Moreno, A. y L. Betancourt. 2002. Especies de anémonas (Coelenterata: Actiniaria: Corallimorpharia, Zoanthidea y Ceriantharia) conocidas para la Hispaniola. *Revista Ciencia y Sociedad, Universidad INTEC*, 23: 439-453.

Humann P. y N. Deloach 2002. REEF CREATURE identification: Florida Caribbean Bahamas. 2ª edición, New World Publications Inc. 420 p

Hyman, L. H. 1940. *The invertebrates: Protozoo through Ctenofora*. McGraw-Hill Co., New York. Vol. 1, 556-625p.

Kozloff, N. E. 1990. *Invertebrates*. Saunders Collage Publishing, New Cork, 866 p.

Manuel, R. L. 1981. *British Anthozoa*. Academic Press. London. Vol 18. 240p.

Núñez, R.; A. Garateix; A. Laguna; M.D. Fernández; E. Ortiz; M. Llanio; O. Valdés; A. Rodríguez Y R. Menéndez 2006. Caribbean marine biodiversity as a source of new compounds of biomedical interest and others industrial applications. *Pharmacologyonline*, 3:111-119.

Ocaña, O y J.C. den Hartog. 2002. A catalogue of actinaria and Corallimorpharia from the Canary Islands and from Madeira. archipelago. Life and Marine Sciences 19^a:33-54.

Ocaña, O.; L. Moro.; J. Orte.; J. Espinosa y M. Caballer 2007. Guía visual de la biodiversidad marina de Guanahacabibes. I- Anémonas (Anthozoa: Actinaria, Corallimorpharia, Ceriantharia & Zoanthidea). Avicennia. 19:133-142.

Olvera-Pérez, I.B. 2010 Anémonas, Zoántidos y Ascidas en el arrecife Lobos, Veracruz. Tesis de Licenciatura (Biología). Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, México, Tuxpan. 38p

Park, E.; D.S. Hwang; J.S. Lee; J.I. Song; T.K. Seo y Y.J. Won. 2012. Estimation of divergent times in cnidarian evolution based on mitochondrial protein-coding genes and the fossil record. Molecular Phylogenetics and Evolution. 62:329-345.

Pérez-Hernández, A. y C. Varela. 2003. Primer registro de la Familia Corallimorphidae (Cnidaria: Anthozoa: Corallimorpharia), y de Pseudocorynactis caribbeorum para Aguas Cubanas. Revista de Investigaciones Marinas. 24:159-160.

Reimer, J. 2012. World Register of Marine Species *Palythoa grandis* (Verrill, 1900). (Disponible) <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=288461> [Consulta: 2013-01-17]

Rodríguez E., M. Daly. 2010. Phylogenetic Relationships among Deep-Sea and Chemosynthetic Sea Anemones: Actinoscyphiidae and Actinostolidae (Actiniaria: Mesomyaria). PLoS ONE. 5: e10958.

Santamaría-López G. 2008. Expresión de fidelidad al sitio y aclimatación del camarón simbiote *periclimenes pedersoni* y sus hospederos *Condylactis gigantea* Y *Bartholomea annulata*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 53 pp.

- Shick, M.J. 1991. A functional Biology of Sea Anemones. Chapman y Hall. UK. 501p.
- Toledo, V. M. 1994. La diversidad biológica de México. Nuevos retos para la investigación en los noventas. *Ciencias*, 34:15-22.
- Tunnell, J.W. Jr.; E.O. Chavez y K. Withers 2007 *Coral Reefs of the Southern Gulf of Mexico*. Texas A&M University Press, College Station, TX, 216p.
- Varela C.; B. Guitart; M. Ortiz y R. Lalana. 2002. Los Zoantídeos (Cnidaria, Anthozoa, Zoanthiaria), de la región Occidental de Cuba. *Revista de Investigaciones Marinas*. 23(3):179-184
- Vélez-Alavez M. 2007. Anemofauna de la planicie arrecifal de Isla Verde, Veracruz. Tesis de Licenciatura (Biología), Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 47p.
- Weber, J. 1995. Novel tools for the study of development, migration and turnover of nematocytes (cnidarian stinging cells). *Journal of Cell Science*, 108:403-412.
- Wirtz, P.; O. Ocaña y T. Molodtsova. 2003 Actinaria and Ceriantharia of the Azore (Cnidaria Anthozoa). *Helgol Marine Research*. 57:114-117
- Zarco-Perelló. S. 2009. Descripción fisiográfica de los arrecifes de sisal y hábitats del arrecife Madagascar, Yucatán, México, Tesis de Licenciatura (Biología), Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 104p.

Glosario

Acontia: Finos hilos unidos al extremo de los mesenterios, siempre se encuentran por debajo de los filamentos, mientras que el otro lado es libre. Son cargados con una gran cantidad de nematocistos de categorías variables.

Actinofaringe: Tubo que va desde la boca hasta el celenteron.

Acrorhagis: Proyecciones de la columna localizadas al margen de la corona tentacular, provistas con gran cantidad de nematocistos, se utilizan como mecanismo de defensa.

Capitulum: Cuando la columna es divisible externamente en dos regiones. Zona más proximal de la columna con respecto a la region oral, a menudo presenta ampollas o verrugas.

Cínclicos: Pequeñas aberturas (o zona organizada que se rompe fácilmente) en la columna que conectan el celénteron con el exterior.

Filamento mesentérico: un borde engrosado a lo largo del borde libre de un mesenterio desde la pared a la Actinofaringe, en su parte inferior el filamento es simple y en su parte superior del filamento suele ser trilobulado.

Fosa: una ranura circular delimitada por un pliegue distinta del parapeto o collar, un poco por debajo de los tentáculos.

Mesenterio: septos o tabiques de tejido gastrodérmico que dividen la cavidad gastrovascular en Anthozoarios. siempre en múltiplos de seis o de ocho dependiendo de la subclase que se mencione, siendo el número más primitivo seis mesenterios.

Peristoma: área que rodea a la boca, de la cual se continúa hacía el disco oral.

Pticocisto: Tipo de cnidocisto presente en cerianthipatharios. de propiedades adhesivas, sirve para formar el tubo protector en ceriantharios.

Scapus: cuando la columna es divisible externamente en dos regiones, esta es la zona más distal.

Sifonoglifo: ranuras anatómicamente diferenciados de la boca, formado por células provistas de cilios vibrátiles, corriendo por la actinofaringe desde la boca hasta su extremo interior o más allá de este, generalmente conectados con los mesenterios directivos.

Anexo

Principales características morfológicas de anémonas.

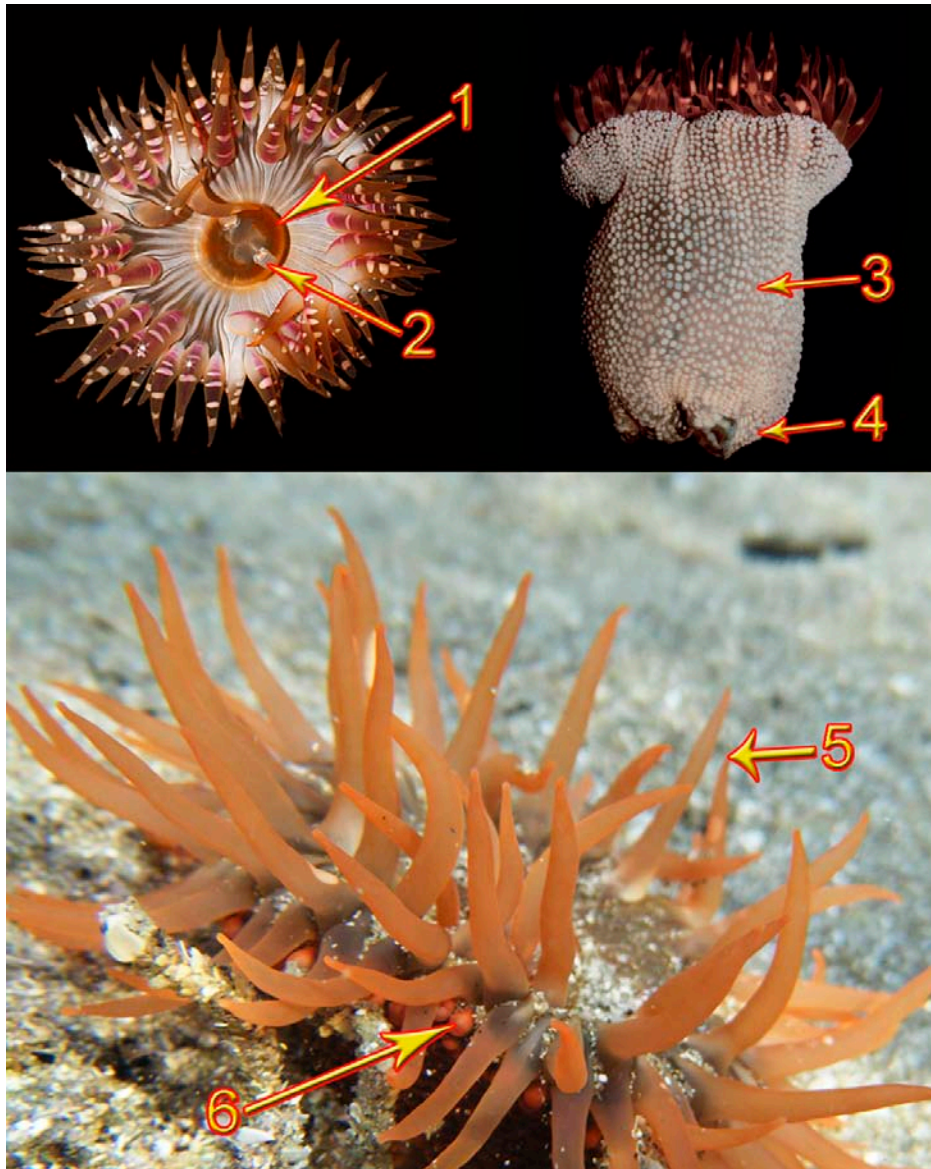


Figura 15: Se muestran las principales características externas de una anémona actinaria: 1) Boca. 2) Sifonoglifo. 3)Columna. 4) Disco pedal. 5) Tentáculos 6) Acrorhagis.

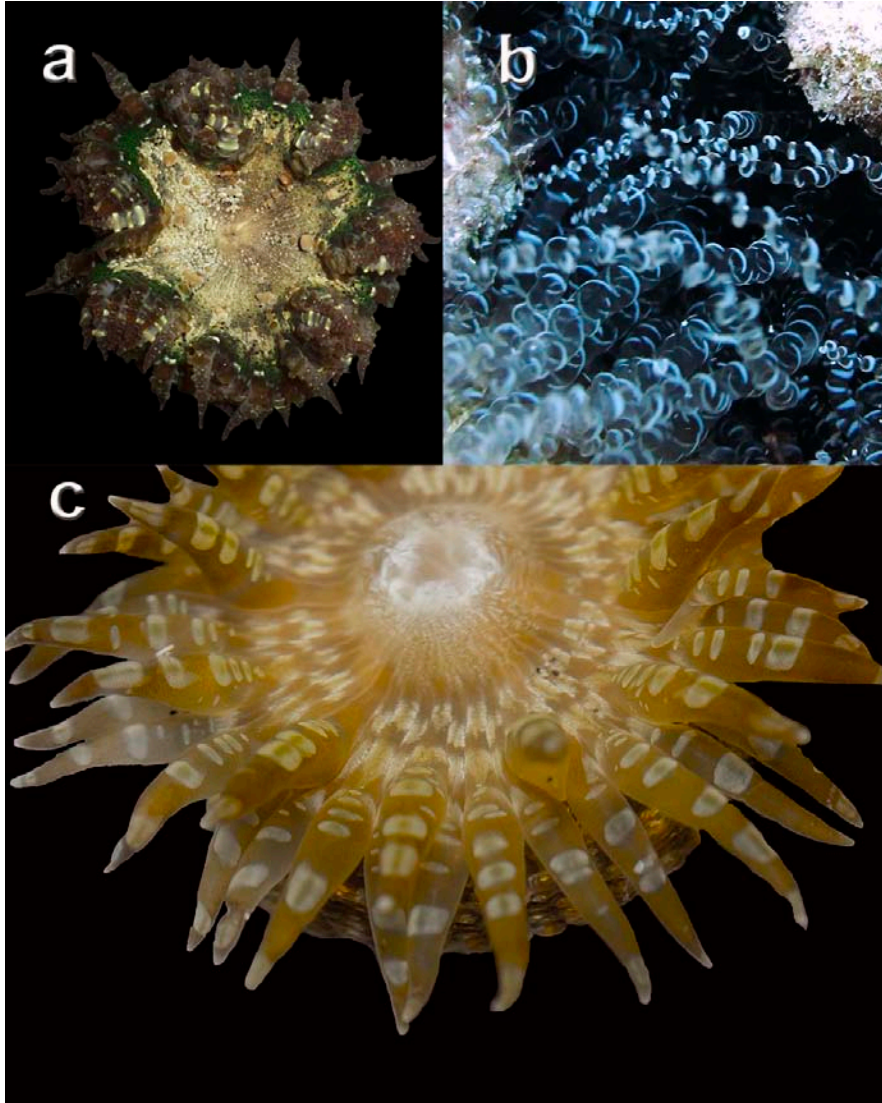


Figura 16: Diferentes tipos de tentáculos. a) *Phymanthus crucifer* en esta especie se pueden observar tanto tentáculos marginales con ornamentaciones como tentáculos discales en forma de verrugas. b) *Bartholomea annulata*, un acercamiento a sus tentáculos y a las baterías de cnidocistos en forma de anillos. c) *Acinostella flosculifera*, se pueden ver tentáculos lisos y discales.

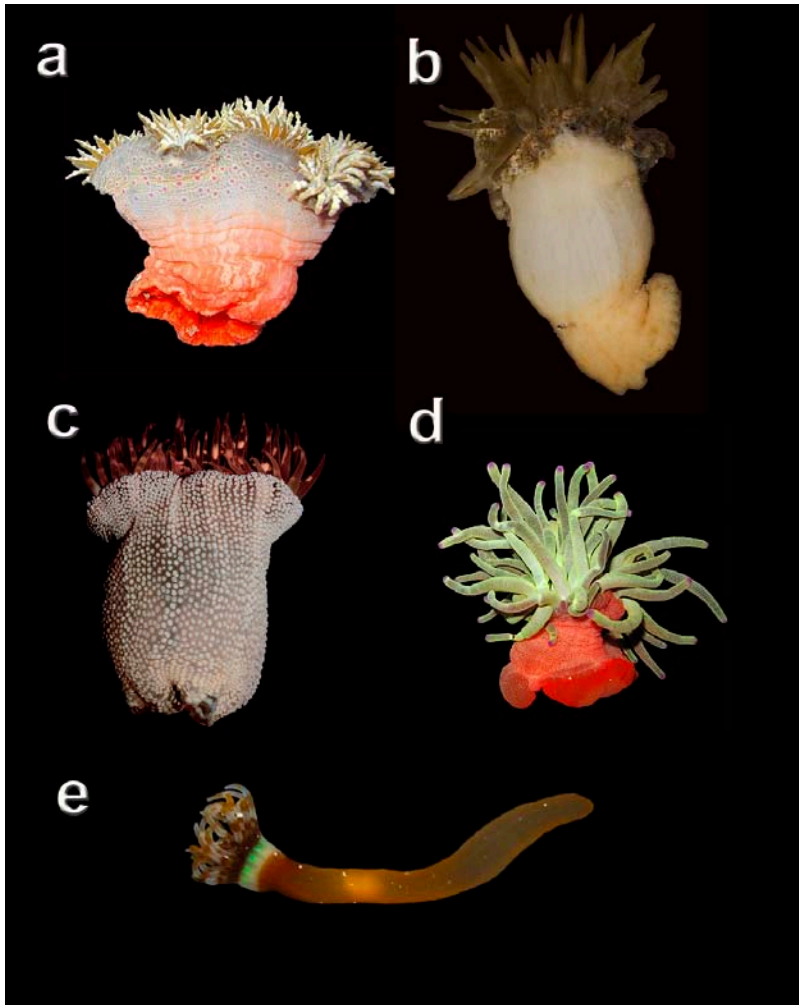


Figura 17: Columnas y tentáculos de diferentes especies de anémonas. a) *Phymanthus crucifer*, columna rugosa, con berrugas en la parte superior, tentáculos marginales cortos ornamentados. b) *Actinostella flosculifera*, columna lisa, con collar en la parte superior y tentáculos marginales lisos c) *Bunodosoma sp.* columna con ornamentaciones, tentáculos lisos d) *Condylactis gigantea*, columna rugosa y tentáculos largos y lisos. e) *Isarachnanthus nocturnus*, columna lisa y tentáculos lisos.