



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**INVENTARIO FAUNÍSTICO DE LOS CNIDARIOS
(ANTHOZOA Y SCYPHOZOA) DE LA MANCHA,
VERACRUZ**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGA

P R E S E N T A:

AURORA VASSALLO AVALOS



**DIRECTOR DE TESIS:
Dr. Fernando Alvarez Noguera**

México, D. F.

2014



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.

Dedicatoria

A mi madre

A mi hermanita

A mi padre

Gracias por su amor, por darme vida...

¡Los amo!

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 mi segundo hogar.

A la Facultad de Ciencias por todos los conocimientos aprendidos, por darme la formación de Bióloga.

Al Dr. Fernando Álvarez Noguera por la dirección de esta tesis, por el apoyo brindado para llevar a cabo este trabajo, por su asesoría, sus consejos y su paciencia. Gracias por la oportunidad de formar parte del Taller en la Colección Nacional de Crustáceos.

Al Dr. Ricardo González Muñoz por su ayuda en la identificación taxonómica de los actiniarios, por ser un guía en el maravilloso mundo de las anémonas, gracias por los conocimientos y herramientas brindadas, por su tiempo a pesar de la distancia, por la paciencia y por los comentarios que enriquecieron este trabajo.

A la Dr. Alicia Cruz Martínez por los comentarios y ayuda para realizar este trabajo. Gracias por su confianza, paciencia, por su amistad, pero sobre todo por permitirme participar en el mundo de la docencia y ampliar mis conocimientos acerca de los cnidarios.

A la M. en C. Ivette Ruíz Boijseauneau por los comentarios tan acertados que ayudaron a mejorar y enriquecer éste trabajo.

Al M. en C. Alejandro Puente Tapia, por su ayuda en la identificación taxonómica de las medusas, por los comentarios que ayudaron a mejorar este trabajo, por su apoyo y confianza.

A la Colección Zoológica de Docencia de la Facultad de Ciencias, UNAM, por el préstamo de los ejemplares y las instalaciones para realizar el trabajo taxonómico.

A la M. en C. Alicia Rojas Ascencio técnico académico de la Colección Zoológica de Docencia, por su apoyo técnico consistente en el préstamo de los ejemplares del phylum Cnidaria y por el uso del microscopio y las instalaciones del Taller de Biología de Animales I. Mi infinito agradecimiento por el apoyo incondicional, por sus consejos, sus enseñanzas, por la confianza brindada, por compartir su espacio de trabajo, por su valiosa amistad y sobre todo por ser una guía, no sólo académica sino en mi vida personal, gracias Alis.

A la M. en C. Ana Isabel Bieler Antolin del Laboratorio de Microcine de la Facultad de Ciencias, UNAM, por el apoyo brindado en la toma de fotografías de los nematocistos.

A la Biól. Susana Guzmán Gómez del Laboratorio de Fotografía y Microscopía de la Biodiversidad del Instituto de Biología, UNAM, por el préstamo y asesoría en el uso del microscopio multifocal.

Al Dr. José Luis Villalobos, por sus consejos, por adentrarme al mundo de los crustáceos a pesar de mi gusto por los cnidarios, porque siempre me animó a seguir adelante a pesar de las dificultades.

A la Dr. Carmen Hernández, carmelita nunca olvidaré tus palabras, gracias por animarme a seguir trabajando con lo que quería.

A mi familia, a todos y a cada uno de ellos, por su apoyo y amor, por estar siempre, por sus enseñanzas de vida, porque sin ellos no sería lo que ahora soy.

A David, por alentarme a terminar este trabajo, por apoyarme incondicionalmente en cada sueño, por estar en todo momento, por tu gran amor, por ser mi mejor amigo y el mejor compañero de vida, gracias.

A mis amigos y hermanos: Gumi, Diana, Lalo y Daniela por ser los mejores amigos que la vida pudo darme.

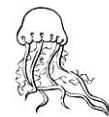
A mis amigos: Monse, Yasmín, Eric, Carlos, Nelia, Xóchitl, Gio, Viri y Sharif gracias por su amistad, sus consejos y apoyo, los quiero mucho. A Yasmín, Xóchitl, Eric y Carlos gracias por ayudarme a recolectar y a tomar fotografías. Gracias a todos, nunca olvidaré las aventuras vividas.

ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
Generalidades	2
Importancia	7
Sistemática.....	8
Registros.....	10
ANTECEDENTES	11
Golfo de México y Mar Caribe.....	11
Lagunas costeras de México.....	13
Estado de Veracruz	14
La Mancha, Veracruz	16
JUSTIFICACIÓN	17
OBJETIVOS	17
Objetivo General.....	17
Objetivo Particular	17
ÁREA DE ESTUDIO	18
MATERIAL Y MÉTODO	22
Trabajo de campo.....	22
Trabajo de laboratorio	23
Trabajo de gabinete.....	24
RESULTADOS	24
Listado sistemático de especies	25
Descripción taxonómica ilustrada.....	27
Cnidoma y fotografías de los tipos de nematocistos en las especies de anémonas identificadas.....	55
Comparación del número de especies de cnidarios registradas en el Golfo de México y Caribe Mexicano.....	57
DISCUSIÓN.....	62
CONCLUSIONES	70
LITERATURA CITADA.....	71

RESUMEN

Los cnidarios son un grupo muy diverso y poco estudiado en México, la mayoría de los trabajos pertenecen al grupo de los corales, careciendo de trabajos que engloben la diversidad del Phylum Cnidaria. Este estudio aporta un inventario con el cual se pretende incrementar el conocimiento taxonómico de los cnidarios en las costas de Veracruz, particularmente de la región de La Mancha. Para ello se realizaron siete muestreos de Marzo a Noviembre del 2012 y se revisaron los ejemplares de ésta región pertenecientes a la Colección Zoológica de Docencia de la Facultad de Ciencias, UNAM. Se identificaron un total de 53 organismos, distribuidos en dos clases y 13 especies, de las cuales nueve pertenecen a la clase Anthozoa y cuatro a la clase Scyphozoa. Se elaboró un inventario faunístico con la diagnosis ilustrada de cada una de las especies, además se obtuvo el cnidoma de cada una de las especies de anémonas y se incluyeron las fotografías de los tipos de nematocistos. Por último se hizo una comparación del número de especies de cnidarios encontrados con respecto a los registros en el Golfo de México y Caribe Mexicano. Las especies *Actinostella flosculifera*, *Anemonia sargassensis*, *Isoaulactinia stelloides*, *Siderastrea radians*, *Protopalythoa variabilis*, *Zoanthus pulchellus* y *Pelagia noctiluca* son nuevos registros para la localidad, *Anthopleura texaensis* es nuevo registro para Veracruz, mientras que *Chrysaora hysoscella* se propone como nuevo registro para México.



INTRODUCCIÓN

Generalidades

El Phylum Cnidaria es un grupo muy diverso que incluye organismos acuáticos como medusas, corales, anémonas, hidroides, abanicos de mar, zoantídeos, sifonóforos y mixozoos (Brusca y Brusca, 2002). Están distribuidos en cinco clases: Anthozoa, Cubozoa, Hydrozoa, Scyphozoa y Staurozoa (Fautin, 2007).

Los organismos que pertenecen a la clase Anthozoa se caracterizan por presentar únicamente la forma polipoide, pueden ser coloniales, solitarios o clonales, carecen de esqueleto o bien pueden presentar un esqueleto formado de minerales o proteínas (Daly *et al.*, 2007). En la clase Cubozoa las medusas se caracterizan por poseer una forma cúbica. Presentan una fase medusa y una fase pólipo; durante el desarrollo, el pólipo da origen a una medusa joven, sin el proceso de estrobilación ni la formación de éfiras. Poseen un tejido conocido como velo. (Mianzan y Cornelius, 1999; Daly *et al.*, 2007). La clase Hydrozoa está conformada por organismos que presentan tanto la fase pólipo como la fase medusa. Son marinos o de agua dulce; pueden ser coloniales o solitarios. Las hidromedusas poseen un velo y se desarrollan directamente de los pólipos sin la estrobilación. Los organismos de la clase Scyphozoa presentan la fase pólipo reducida por lo que la fase medusa es dominante. Las medusas se forman por medio de la estrobilación que da origen a medusas jóvenes o éfiras (Daly *et al.*, 2007). Por último la clase Staurozoa está conformada por individuos bentónicos. Poseen ocho tentáculos y una larva plánula que carece de cilios (Cairns *et al.*, 2009a).

Los cnidarios son animales invertebrados, eumetazoos (Dunn, 1982) que presentan únicamente dos capas celulares, el ectodermo y el endodermo (o gastrodermo), es decir son diploblásticos (Hyman, 1940). Entre estas dos capas, se encuentra la mesoglea, una capa formada de tejido gelatinoso (Dunn, 1982).



Como principal característica diagnóstica entre los cnidarios se encuentra la presencia de células urticantes denominadas nematocistos o *cnidos* (del griego *Knide*, ortiga). Los nematocistos son cápsulas microscópicas que guardan dentro un filamento enrollado y que al activarse salen disparados inyectando toxinas a su presa o depredador (Cairns *et al.*, 2009a). Únicamente los cnidarios poseen estas estructuras y se encuentran en todos los individuos del phylum (Cairns y Fautin, 2009).

Otras características particulares son la simetría radial, una larva plánula (Daly *et al.*, 2007) y la presencia de un dimorfismo corporal, en pólipo y medusa. Los corales y anémonas sólo presentan la fase pólipo, mientras que la mayoría de las medusas e hidroides tienen dos fases, o bien una de ellas se pierde. En las medusas sésiles, es decir que no se desplazan, y en las cubomedusas el pólipo se transforma en la medusa. Cuando ambas fases están presentes en una especie, se dice que existe una “alternancia de generaciones” (Cairns *et al.*, 2009a). Esta característica podría explicar la gran diversidad morfológica y ecológica del grupo (Fig. 1).

Los tejidos no están organizados en órganos, la excreción y la respiración se llevan a cabo en la única cavidad corporal, el celenterón o cavidad gastrovascular, el cual tiene un orificio que funciona como boca y ano y se encuentra rodeado de tentáculos (Cairns y Fautin, 2009). Carecen de cefalización y de un sistema nervioso centralizado, en su lugar presentan una red nerviosa que rodea al cuerpo (Cairns *et al.*, 2009a).

Los cnidarios tienen dos formas corporales básicas, un pólipo de forma cilíndrica con una única abertura, la boca rodeada de tentáculos, y una medusa con forma de disco. Esta morfología básica puede tener modificaciones de acuerdo al dimorfismo entre pólipo y medusas (Fautin, 1999). La mayoría de los pólipos se adhieren a sustratos sólidos, aunque algunos se entierran en sedimentos blandos y extienden los tentáculos sobre la superficie. Son abundantes en aguas poco profundas aunque también pueden habitar a grandes profundidades (Hand y Fautin, 1988). Los pólipos pueden ser solitarios, por ejemplo las anémonas, o bien coloniales como la mayoría de los hidroides (Dunn, 1982). Por su parte



las medusas se mueven por las corrientes; la mayoría de las hidromedusas y escifomedusas viven en aguas superficiales, aunque algunas especies son abundantes en el océano abierto (Hand y Fautin, 1988).

Una gran parte de especies de entre los cnidarios está conformada por organismos coloniales, por ejemplo los corales pétreos, las gorgonias, los hidroides, las plumas de mar y los sifonóforos, entre otros. Los organismos solitarios son menos abundantes y los constituyen las anémonas y los grupos relacionados con éstas (Fautin, 1999).

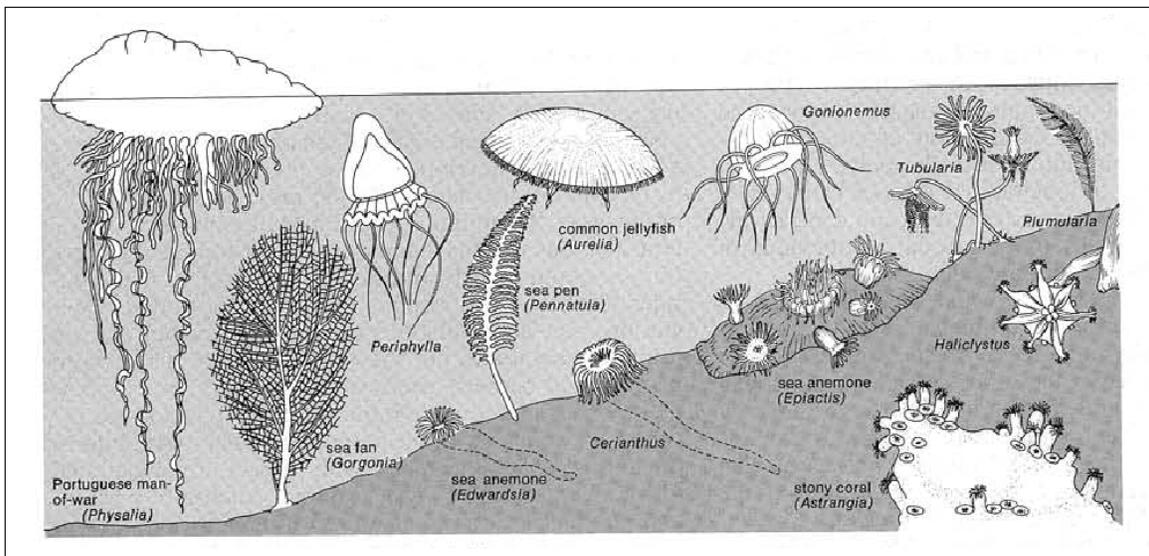


Figura 1. Ejemplos de la diversidad morfológica entre los cnidarios (Tomado de Hand y Fautin, 1988).

En cuanto a la locomoción, las medusas se desplazan por propulsión, mientras que los pólipos son generalmente sésiles. Las anémonas se adhieren a sustratos duros y pueden moverse lentamente usando el disco pedal, cuando se ven amenazadas por un depredador, pueden nadar moviendo sus tentáculos o flexionando la columna. Las colonias de penatuláceos o plumas de mar, se mueven lentamente moviendo sus pedúnculos (Hand y Fautin, 1988).



Reproducción

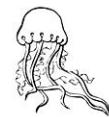
El ciclo de vida general de los cnidarios se basa en una alternancia entre la fase pólipo a través de la reproducción asexual a una fase medusa mediante reproducción sexual. Sin embargo, no todas las especies presentan este ciclo de vida. Existen excepciones, en las cuales los organismos se pueden reproducir sexual y/o asexualmente. Es el caso de algunas medusas que se propagan asexualmente, o en los hidroides y en los individuos que conforman la clase Anthozoa, donde los pólipos se reproducen sexual y asexualmente (Fautin, 1999).

En diversos cnidarios, los gametos producen medusas y el cigoto se desarrolla en una larva plánula planctónica, que posteriormente se fijan a un sustrato duro y se transforma en un pólipo. Estos pólipos se reproducen asexualmente ya sea por gemación o fragmentación y dan lugar a más pólipos que pueden estar unidos formando una colonia o bien pueden separarse y ser solitarios. Los pólipos pueden producir medusas asexualmente que son liberadas en el momento de la dispersión (Dunn, 1982). Un pólipo y su medusa hija son genéticamente idénticos a pesar de sus diferencias morfológicas (Fautin, 1999).

Si bien existe una alta variabilidad en las formas de reproducción, tanto sexual como asexual de los cnidarios, es posible generalizar los patrones reproductivos, entre los organismos que presentan una forma polipoide y los que muestran un alternancia de generaciones durante su ciclo de vida (Fautin, 2002).

Alimentación

Todos los cnidarios son carnívoros y capturan a sus presas usando los nematocistos. Estas estructuras se encuentran en los tentáculos y otras partes del cuerpo de las anémonas, las medusas y los pólipos. Pueden capturar presas grandes o bien partículas en suspensión. Algunos cnidarios utilizan la secreción del moco junto con los nematocistos para atrapar a sus presas (Cairns *et al.*, 2009a).



Los individuos sésiles como los pólipos, dependen del alimento que llega a sus tentáculos, como es el caso de los pólipos de los corales, que se alimentan de partículas en suspensión. Por su parte las escifomedusas poseen miles de poros que funcionan como canales hacia el celenterón, a través de ellos entra el alimento en forma de detritos (Hand y Fautin, 1988).

Otra manera de obtener nutrientes es a través de la simbiosis con dinoflagelados, llamados zooxantelas, o bien con clorofitas, zooclorelas. Algunos corales, hidras, anémonas y medusas poseen estas algas unicelulares que les brindan una forma alternativa de alimento en sustancias tales como glucosa y oxígeno (Hand y Fautin, 1988).

Hábitat

La mayoría de los cnidarios son marinos, sin embargo algunos habitan en aguas dulces. Son muy diversos en aguas tropicales y algunos, al poseer un esqueleto calcáreo son formadores de arrecifes en la mayoría de los mares tropicales (Hand y Fautin, 1988). Los pólipos abundan en aguas someras, aunque también pueden encontrarse en aguas profundas. En general las hidromedusas y escifomedusas habitan aguas superficiales y también pueden encontrarse en el océano abierto (Hand y Fautin, 1988). Algunas especies de cnidarios son componentes importantes del plancton, ya que los sifonóforos como las fragatas portuguesas se alimentan de otros organismos, incluyendo peces pequeños (Cairns *et al.*, 2009a).

Los corales son los más abundantes y cubren la mayor parte de los arrecifes, de esta manera aún después de su muerte, siguen estructurando su entorno (Hand y Fautin, 1988). Otros antozoos, como las anémonas, tienen un gran impacto en la estructura de la comunidad de zonas intermareales rocosas, pues por su abundancia, abarcan gran parte del espacio disponible, convirtiéndose en importantes competidores (Hand y Fautin, 1988).



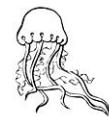
Importancia

Los restos de corales fósiles favorecieron la acumulación de piedra caliza y han contribuido con las características geomorfológicas de ciertos lugares, por ejemplo, la formación de miles de kilómetros cuadrados de arrecifes de coral, que permiten conocer las condiciones ambientales de épocas pasadas (Cairns *et al.*, 2009a).

Si bien muchos cnidarios no poseen características conspicuas, tienen hábitos crípticos o se encuentran a grandes profundidades, algunos otros tienen gran relevancia para los seres humanos. Como es el caso de los corales y actiniarios que son usados en la joyería y en la industria de los acuarios. Otros han sido usados para extraer compuestos bioactivos de importancia médica. Los escleractinios junto con los octocorales son la base de la formación de arrecifes de coral, que además de brindar protección a la costa, son una zona de crianza para larvas de numerosos invertebrados comerciales (Kinzie, 1974). Muchos antozoos poseen sustancias bioactivas con propiedades antitumorales, anti-inflamatorias y estimulantes para el corazón (Hand y Fautin, 1988).

La mayoría de los cnidarios tienen toxinas, sin embargo, no todas están asociadas a los nematocistos (Mariscal, 1974). Algunas toxinas pueden o no resultar dañinas para los seres humanos. Particularmente las toxinas de las cubomedusas producen efectos que pueden llegar a ser mortales (Hand y Fautin, 1988). Es por ello que han sido una amenaza para muchas costas, debido a las picaduras que pueden ser fatales, afectando al buceo y otras actividades recreativas. Además el crecimiento exponencial de poblaciones de medusas, tiene un impacto negativo en las pesquerías comerciales (Kinzie, 1974). También son importantes depredadoras de larvas de peces, crustáceos, moluscos bivalvos y de otros individuos pertenecientes al zooplancton marino (Gómez, 1991a).

Las medusas se han usado en la industria alimentaria, farmacéutica y cosmetológica. En China y en otros países asiáticos, se comenzó a utilizar para consumo humano. Posteriormente en Argentina, Estados Unidos y Canadá se inició con la producción de



medusas deshidratadas. En México se empezó a pescar y procesar este recurso formalmente en el 2001, aunque desde un año antes se promovió la inclusión de las medusas dentro de la pesca de fomento. Esto se refiere a un permiso que otorga la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) a una organización social o empresa, para la captura y comercialización de un recurso que no forma parte de las especies en la pesca comercial. Se han otorgado permisos para la pesca de fomento de la medusa bola de cañón (*Stomolophus meleagris*) en los estados de Oaxaca, Tabasco, Sonora, Sinaloa y Tamaulipas (Mora *et al.*, 2007).

Sistemática

Cabe mencionar que únicamente se presentan las características generales de las dos clases de cnidarios estudiadas: Anthozoa y Scyphozoa. En este apartado no se incluyen las clases restantes: Cubozoa, Hydrozoa y Staurozoa, puesto que no fueron objeto de estudio en el presente trabajo.

Clase Anthozoa

Los organismos que conforman la clase Anthozoa, se caracterizan por tener una forma polipoide que puede ser clonal, colonial o solitaria. No presentan fase medusa y tienen esqueleto de carbonato de calcio o bien proteico (Fig. 2). Actualmente este grupo contiene alrededor de 7, 500 especies (Daly *et al.*, 2007).

La clase Anthozoa se divide en dos subclases, Octocorallia (Alcyonaria) con aproximadamente 3,000 especies y Hexacorallia (Zoantharia) con 4,300 especies (Cairns *et al.*, 2009a). La primera conformada por individuos de ocho tentáculos, se divide en cuatro órdenes: *Gorgonacea* (abanicos de mar y látigos de mar), *Pennatulacea* (plumas de mar), *Helioporacea* (corales azules) y *Alcyonacea* (corales blandos). La subclase Hexacorallia, con organismos que tienen tentáculos en múltiplos de seis, está conformada por seis órdenes: *Actiniaria* (anémonas de mar), *Ceriantharia* (anémonas tubo), *Corallimorpharia*



(exclusivamente solitarios), *Antipatharia* (corales negros), *Scleractinia* (corales "verdaderos") y *Zoanthidea* (zoantídeos, solitarios o coloniales) (Fautin, 2007).

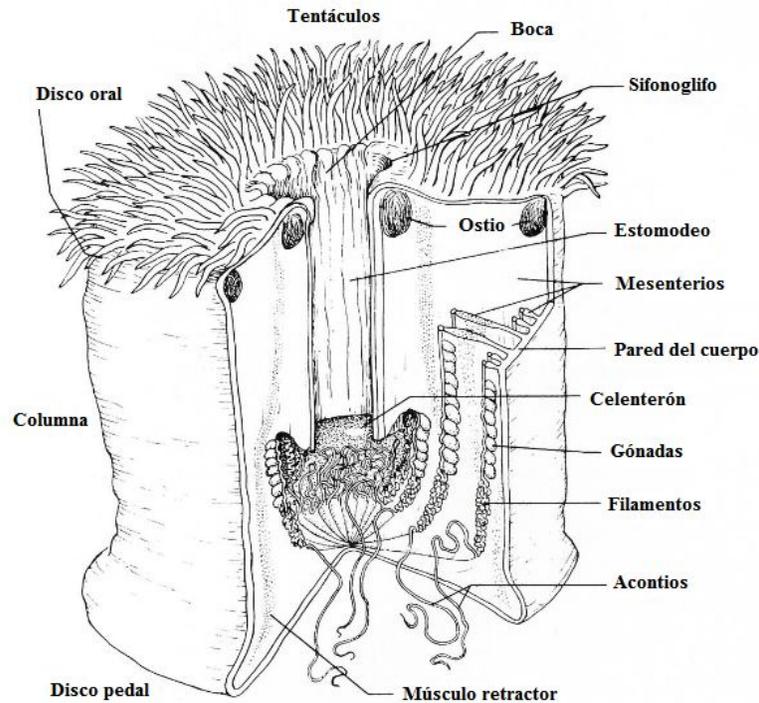


Figura 2. Anatomía general de una anémona (Modificado de Fautin y Mariscal, 1991).

Clase Scyphozoa

Los integrantes de esta clase se conocen comúnmente como medusas verdaderas, ya que el estado medusa predomina durante el ciclo de vida (Hand y Fautin, 1988). Estos organismos presentan una fase medusoide que se alterna con una fase polipoide, además la formación de las medusas se da mediante la estrobilación, la cual produce medusas jóvenes llamadas éfiras (Daly *et al.*, 2007). Sin embargo, existen excepciones como es el caso de la medusa *Pelagia noctiluca* que no presenta éfiras, ya que posee reproducción directa (Mariottini *et al.*, 2008). Además tienen estructuras sensoriales como los ropalios (Daly *et al.*, 2007).

La clase Scyphozoa se divide en tres órdenes, Coronatae, Semaestomeae y Rhizostomeae (Cairns *et al.*, 2009a). El primer grupo se distingue por la presencia de una



ranura en la parte externa de la umbrela, el segundo por tener largos brazos orales y tentáculos marginales, y el último orden carece de tentáculos marginales y de una boca central (Daly *et al.*, 2007) (Fig. 3). Habitan desde zonas superficiales hasta grandes profundidades; actualmente se conocen aproximadamente 250 especies (Cairns *et al.*, 2009a).

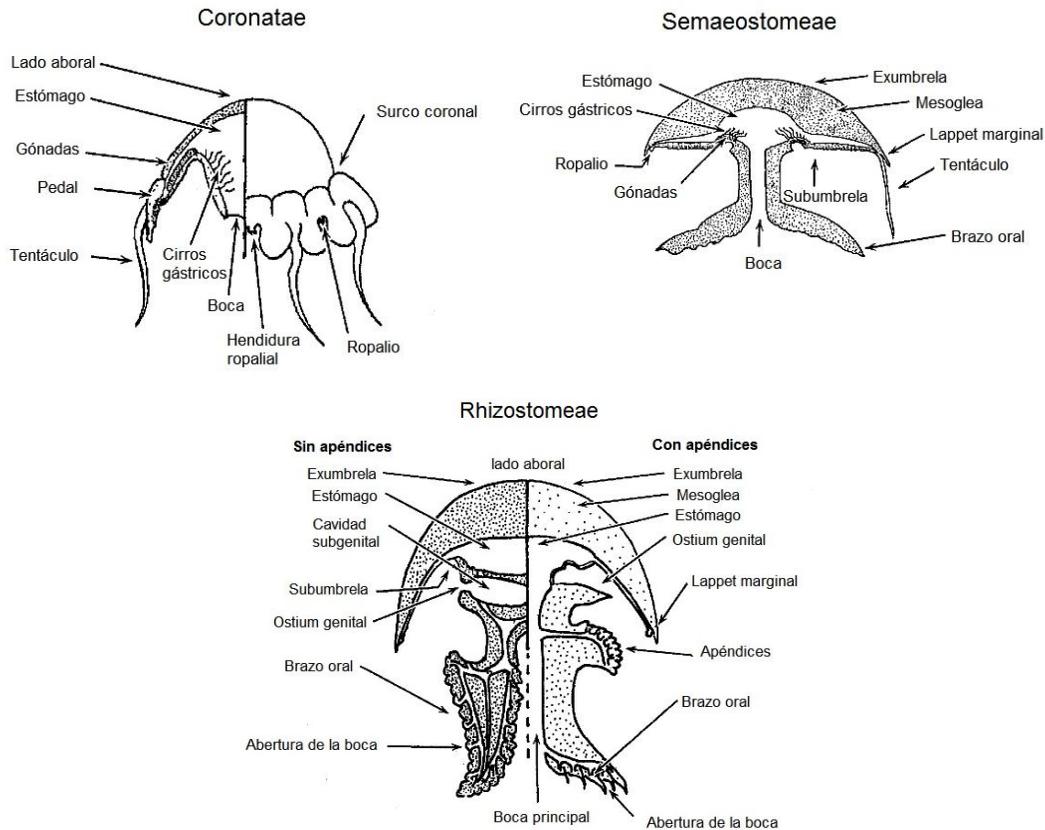


Figura 3. Anatomía general de las medusas de la clase Scyphozoa (Modificado de Mianzan y Cornelius, 1999).

Registros

Actualmente se conocen 10, 000 especies a nivel mundial (Cairns *et al.*, 2009a). De este número, 792 especies se han registrado en el Golfo de México, representando alrededor del 6% de las especies de todo el mundo (Galtsoff, 1954). Sin embargo, la



información acerca de éste grupo aún no se ha completado, ya que los estudios en las aguas profundas del Golfo de México siguen arrojando nuevos registros de cnidarios (Cairns y Fautin, 2009).

Los listados de la CONABIO (2008) reportan 309 especies de cnidarios en México, clasificadas dentro de cuatro clases: Anthozoa (solo corales escleractinios), Hydrozoa, Cubozoa y Scyphozoa.

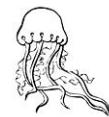
Se han registrado 289 especies de medusas en México, tres de Cubozoa, 20 de Scyphozoa y 266 de Hydrozoa; en el Pacífico se registran 176 especies, en el Golfo de México 167 y en el Caribe mexicano 161 (Segura-Puertas *et al.*, 2003; Gasca y Loman, 2014).

De la clase Anthozoa, subclase Hexacorallia se han registrado 218 especies en el Golfo de México. De las cuales 187 especies son de hexacorales que se distribuyen en la parte mexicana, distribuidas de la siguiente manera: 14 actiniarios, 136 escleractinios, 6 coralimorfarios, 19 antipatarios, 10 zoantídeos y 2 ceriantarios (Fautin y Daly, 2009).

ANTECEDENTES

Golfo de México y Mar Caribe

Uno de los primeros inventarios de los actiniarios, zoantarios y ceriantarios del noroeste del Golfo de México fue de Carlgren y Hedgpeth (1952), en el cual reportaron 14 especies identificadas a nivel de género y cuatro nuevas especies. Posteriormente, Hedgpeth (1954) elaboró un inventario de las anémonas del Golfo de México en donde reportó 16 especies de actiniarios. En cuanto a los corales uno de los trabajos que contribuyó a la sistemática y distribución de los corales pétreos del Golfo de México fue el de Roman (1989).



Los estudios más recientes sobre anémonas han estado a cargo de González (2009) quien elaboró una lista de las anémonas de Puerto Morelos, Quintana Roo. González *et al.* (2012) realizaron el primer inventario de las anémonas del Caribe Mexicano. Finalmente, González *et al.* (2013) llevaron a cabo el primer inventario de las anémonas de los arrecifes del sur del Golfo de México, donde reportaron 17 especies. Estudiaron los arrecifes del Sistema Arrecifal Veracruzano (SAV) y los arrecifes del Banco de Campeche.

Por otra parte los estudios sobre las medusas del Golfo de México y el Caribe corrieron a cargo de Correia (1992) donde describió la composición y distribución de las medusas del Golfo de México y el litoral de Brasil. En el mismo año, Segura-Puertas estudió la abundancia y distribución de 43 especies de hidromedusas y 3 especies de escifomedusas de la plataforma de Yucatán y Caribe Mexicano.

Segura-Puertas y Ordoñez (1994) estudiaron las fluctuaciones en abundancia, diversidad y distribución de 48 especies de hidromedusas y 7 de escifomedusas en el Banco de Campeche y el Caribe Mexicano. Posteriormente, Suárez-Morales *et al.* (1999) analizaron la composición de las especies, la distribución y la abundancia de las medusas en las costas mexicanas del Caribe. En ese sentido, Gasca *et al.* (2003) describieron la composición de medusas del Banco Chinchorro, Quintana Roo.

Segura-Puertas *et al.* (2003) hicieron una revisión de las medusas (Hydrozoa, Scyphozoa y Cubozoa) registradas para México, incluyendo las regiones del Pacífico mexicano, Golfo de Mexicano y Caribe Mexicano. Más tarde, Castellanos y Canché (2005) analizaron la distribución, composición y abundancia de las medusas de la Bahía de la Ascensión, Quintana Roo.

Loman *et al.* (2007) analizaron la variación espacial de la comunidad de medusas del sur del Golfo de México, desde Punta Zapotitlán, Veracruz hasta las costas de Yucatán frente a la laguna de Celestún. Se determinaron 38 especies de medusas en total, 35 hidromedusas, dos escifomedusas y una cubomedusa. Felder y Camp (2009) recopilan el



mayor número de cnidarios registrados en el Golfo de México. Martell (2010), determinó la variación espacial de la comunidad de cnidarios planctónicos del sureste del Golfo de México. Posteriormente Puente (2012), analizó la estructura de la comunidad de medusas y su relación con la hidrodinámica del sur del Golfo de México. Finalmente Gasca y Loman (2014), llevaron a cabo una revisión de los registros de las familias de medusas (Scyphozoa e Hydrozoa) registradas para México.

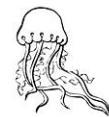
Lagunas costeras de México

El estudio de las medusas ha predominado en las lagunas costeras de México, uno de los primeros estudios fue el de Signoret (1969) donde analizó las medusas (Hydrozoa y Scyphozoa) de las lagunas de Tamiahua y Alvarado, Veracruz. En dicho trabajo se observó la variación estacional, las interacciones abióticas con el entorno, así como su distribución dentro de estas lagunas. Además se llevó a cabo la identificación y descripción de las medusas encontradas.

Por su parte, Canudas (1978) realizó un trabajo para conocer el hábitat, la composición y distribución de las medusas de la laguna de Términos, Campeche. Tiempo después, Gómez (1980) estudió la ecología y el ciclo biológico de *Stomolophus meleagris* y *Aurelia aurita* en el sistema de lagunas costeras “Carmen-Machona-Redonda”, localizadas en la zona sur del Golfo de México.

Gómez (1986) presentó la diagnosis de la medusa *Chiropsalmus quadrumanus* (Cubomedusae), así como la biología y la ecología, en la laguna de Términos. Collado *et al.* (1988) hicieron un estudio ambiental en la laguna de Bojórquez, Quintana Roo, en donde observaron la presencia de dos especies de medusas *Cassiopea xamachana* y *Cassiopea frondosa*.

Gómez (1991b) buscó larvas éfiras de la medusa *Stomolophus meleagris* en muestras de plancton a lo largo de un ciclo anual, en el sistema de lagunas costeras Carmen-Machona-Redonda, Tabasco. Por otra parte Segura-Puertas y Damas (1997)



estudiaron la composición y abundancia de la comunidad de medusas en la laguna de Bojórquez, Quintana Roo, en donde identificaron 17 especies de hidromedusas y 2 de escifomedusas.

Estado de Veracruz

Existen numerosos estudios en Veracruz, la mayoría de ellos pertenece a los arrecifes que componen el SAV. El primero en estudiar formalmente los arrecifes de Veracruz fue Heilprin (1890), posteriormente Smith (1954) quién publicó un listado taxonómico de los corales escleractinios de diferentes arrecifes del Puerto de Veracruz.

El primer trabajo realizado en el norte de Veracruz fue elaborado por Moore (1958) el cual reportó la presencia de diferentes especies de corales, moluscos y equinodermos en el arrecife La Blanquilla. Posteriormente Villalobos (1971) realizó un estudio sobre la ecología de las comunidades bentónicas de este arrecife; mientras que Kuhlmann (1975) reportó 17 especies de corales escleractinios para este arrecife y para el arrecife Pájaros.

El arrecife La Blanquilla ha sido objeto de otros estudios como el de Fandiño (1977) donde reportó 34 especies de corales escleractinios y una especie de hidrocoral, redescubrió 27 especies de corales, de las 32 especies reportadas para este arrecife. En el mismo año, Santiago (1977) llevó a cabo uno de los estudios más completos, ya que contribuyó con la recolecta e identificación taxonómica de 26 especies de corales escleractinios. Finalmente Bravo (1989) realizó un análisis ecológico sobre la estructura de la comunidad de los corales escleractinios de este arrecife.

Chamberlain (1966) elaboró una descripción taxonómica de las especies de octocorales del arrecife Isla Lobos, y en el mismo año Rigby y McIntire (1966) describieron las características topográficas, así como las características taxonómicas de 16 especies de corales escleractinios. Posteriormente, Chávez (1973) hizo observaciones acerca de las variaciones en la diversidad de las comunidades de este arrecife y reportó 16 especies de corales.



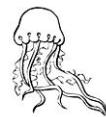
En el arrecife Isla de Enmedio se han realizado estudios como el de Rannefeld (1972) quien reportó la distribución y abundancia de 23 especies de corales escleractinios. Por su parte Nelson (1991) comparó la estructura comunitaria de este arrecife y El Cabezo; al igual que Padilla (1989) quien caracterizó y analizó la estructura de la comunidad de los corales escleractinios del arrecife El Cabezo. En el mismo año Lara (1989) describió la composición específica y la zonación de los corales escleractinios del arrecife Anegada de Afuera.

Quintana (1991) determinó las principales características fisiográficas de los arrecifes de Veracruz y las poblaciones de macroinvertebrados bentónicos que habitan en él. Contiene un inventario faunístico y florístico. Asimismo Lara *et al.* (1992) describieron los patrones de zonación, la organización, cobertura y diversidad de los corales escleractinios de estos arrecifes.

En el mismo año Partida (1992) aportó un estudio sobre la comunidad de los corales pétreos de la plataforma arrecifal de Isla Verde. Posteriormente Martos (1993) elaboró uno de los primeros trabajos sobre la estructura de la comunidad de los corales escleractinios del arrecife Tuxpan reportando 19 especies de escleractinios. Bernardez de la Granja (1993) estudió la estructura de la comunidad de los corales escleractinios del arrecife Chopas y Antón Lizardo, Veracruz.

Uno de los primeros estudios formales para el SAV fue realizado por Petróleos Mexicanos y la Secretaría de Marina (1987) en el cual se presentó una evaluación de los corales escleractinios. Reportaron 29 especies de corales y 3 hidrocorales pétreos, además de una cobertura coralina muy reducida. Se describieron además, los arrecifes Isla de Enmedio, Anegada de Afuera, Anegada de Adentro, La Blanquilla, Isla Verde y Sacrificios.

Un estudio comparativo del SAV y el Sistema Arrecifal de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an fue realizado por Gutiérrez *et al.* (1993) en el cual describieron la zonación que presentan ambos arrecifes. Además reportaron las especies de escleractinios pertenecientes al Atlántico Mexicano. Asimismo Vargas *et al.* (1993) hicieron una



descripción de las características bióticas y abióticas de los principales arrecifes del SAV. Los estudios más recientes son de Vargas y Roman (2002) quienes publicaron una guía de identificación de los corales pétreos de Veracruz y el de Horta-Puga y Tello-Musi (2009), donde reportaron 26 especies de corales escleractinios.

El estudio de las anémonas ha sido escaso en este estado, es así que uno de los primeros trabajos sobre los actinarios de Veracruz fue el de González-Solís (1985) quien evaluó de manera cualitativa y cuantitativa la composición y estructura de las poblaciones de anémonas de Isla Verde. Posteriormente, Rosado (1990) llevó a cabo un estudio sobre la estructura de la comunidad de las anémonas y zoantídeos del arrecife Chopas y describió este arrecife a partir de las características del sustrato. Años más tarde, González (2005) realizó un análisis de la estructura de la comunidad de las anémonas de la planicie arrecifal de La Galleguilla, en donde elaboró un inventario de las especies encontradas. Vélez (2007) estudió el arrecife Isla Verde y reportó 11 especies de anémonas. Posteriormente Olvera (2010) aportó información sobre las anémonas, zoántidos y ascidias del arrecife Isla Lobos, Veracruz. Más tarde Salgado (2013) realizó una lista sistemática de las anémonas del arrecife Isla Sacrificios, Veracruz.

En cuanto a las medusas, Mendoza (2009) analizó la variación de la estructura de la comunidad de las hidromedusas del Sistema Arrecifal Veracruzano.

La Mancha, Veracruz

Se han hecho diversos estudios sobre la flora y fauna de la región de La Mancha, sin embargo, el conocimiento de los cnidarios es insuficiente. Uno de los primeros trabajos es el de Vargas (1984) quien analizó el proceso de estrobilación de las medusas de esta laguna. Posteriormente Rivas y Fernández (2005) registraron por primera vez para el país, la presencia de una estauromedusa en la laguna La Mancha. Finalmente, Moreno-Casasola *et al.* (2006) elaboraron un libro que reúne la información sobre los rasgos biológicos, geológicos, fisicoquímicos, históricos y sociales de la región de La Mancha, Veracruz. En



este trabajo se registra la presencia de dos especies de medusas, una anémona y un zoantídeo.

JUSTIFICACIÓN

La taxonomía es relevante en la conservación de la biodiversidad, pues permite la delimitación de las especies de manera estable, consistente y explícita (Mace, 2004). Dada la ausencia de un trabajo que caracterice la fauna de cnidarios en La Mancha, Veracruz, el presente trabajo aporta un inventario faunístico, así como una descripción taxonómica ilustrada, con el fin de incrementar el conocimiento científico y taxonómico y asimismo dar pauta a trabajos de conservación posteriores.

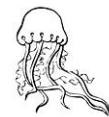
OBJETIVOS

Objetivo General

Caracterizar la fauna de los cnidarios de La Mancha, Veracruz.

Objetivos Particulares

- ✓ Realizar un listado sistemático de las especies encontradas.
- ✓ Elaborar una descripción taxonómica ilustrada de las especies identificadas.
- ✓ Comparar el número de especies de cnidarios encontrados con respecto a los registros previos en el Golfo de México y Caribe Mexicano.



ÁREA DE ESTUDIO

La región de La Mancha se encuentra en el municipio de Actopan ($96^{\circ}32'22.80''$ O, $19^{\circ}44'7.47''$ N y $96^{\circ}18'40.79''$ O, $19^{\circ}25'46.01''$ N) en el estado de Veracruz (Fig. 4). Se localiza a 24.5 kilómetros al norte de Ciudad de Cardel. Una parte de esta zona se encuentra protegida por el Centro de Investigaciones Costeras La Mancha (CICOLMA). Fue decretado como Sitio Ramsar La Mancha el Llano, el 28 de enero del 2005 (Moreno-Casasola y Monroy, 2006).

Geología

El área de La Mancha es la única zona del Golfo de México donde las estribaciones orientales del Cinturón Neovolcánico Transversal atraviesan la planicie costera (Geissert, 2006). Es un sitio donde la serranía se extiende hasta el mar, como es el caso de la región de San Andrés Tuxtla y los alrededores de Tamiahua. Las serranías cambian la planicie costera al modificar la topografía y dar origen a playas rocosas y acantilados (Salazar-Vallejo y González, 1990). Desde el punto de vista zoogeográfico la región de La Mancha se encuentra dentro de la Provincia Caribeña (Briggs, 1974).

Clima

El clima es tropical cálido subhúmedo con lluvias en verano, la precipitación varía entre 1200 y 1500 mm anuales (Novelo, 1983). La temperatura anual oscila entre 22°C y 28°C , los valores mínimos se presentan en el mes de Febrero, mientras que los máximos se presentan en Agosto (Salazar-Vallejo y González, 1990).

Épocas climáticas

Se pueden distinguir tres épocas climáticas en el Golfo de México. La época de lluvias del mes de Julio al mes de Septiembre, que se caracteriza por presentar radiación solar con mayor intensidad y duración en el hemisferio norte, lo cual origina grandes



precipitaciones. La época de nortes de Octubre a Febrero, mientras que la época de secas llega de Marzo a Junio, donde el aumento de la insolación, la escases de precipitaciones y el escaso flujo epicontinental hacia la zona costera, da como resultado un incremento en la salinidad del mar (López y González, 2009; Puente, 2012).

Corrientes oceánicas

Las corrientes oceánicas presentan un patrón variable a lo largo del año; en verano una corriente fluye hacia la parte alta del Golfo de México, en invierno ocurre una divergencia frente a Tampico por lo que la corriente fluye hacia la parte baja del Golfo de México (Salazar-Vallejo y González, 1990).

Características de la laguna

Esta región posee una laguna costera llamada laguna de La Mancha, que es un sistema lagunar-estuarino con un único aporte de agua dulce proveniente del arroyo Caño El Gallego, el cual en la desembocadura es llamada Caño Grande (Juárez *et al.*, 2006) (Fig. 5). Mide aproximadamente tres km de longitud y tiene una barra que se abre y cierra permitiendo el intercambio de agua entre la laguna y el mar (Geissert, 2006).

El nivel del agua en la laguna varía a lo largo del año, de Febrero a Marzo (época de secas) la barra se encuentra cerrada y alcanza una profundidad de 4 m en El Crucero, mientras que la profundidad en el resto de la laguna varía entre 0.5 m y 2 m. Durante el mes de Junio empieza la época de lluvias y el nivel de la laguna se incrementa, esto influye en la apertura de la barra ya sea por procesos naturales o inducidos (Juárez *et al.*, 2006).

Características de la playa rocosa

Hacia el noreste de la laguna del lado del acantilado Jicacos o Punta La Mancha, se observa la playa rocosa, donde emergen plataformas rocosas que pueden formar pozas de



marea (Fig. 6). El oleaje en esta zona se ve disminuido por la presencia de arrecifes, por lo que la deriva litoral es de poca intensidad (Geissert, 2006).

Las playas rocosas son ambientes expuestos a cambios en el nivel del mar debido a la inestabilidad de las mareas (Vargas y Ramírez, 2006). El tipo de mareas que se presentan en esta región son mareas mixtas con dominancia diurna (Salas de León y Monreal, 1997). Los organismos presentan un patrón denominado zonación, en el cual los organismos se agrupan en bandas horizontales, ya sea por factores biológicos como la competencia, la depredación o la falta de alimento, o bien por factores físicos como la capacidad de resistencia a la desecación, los cambios de temperatura o de salinidad (Lalli y Parsons, 1997).

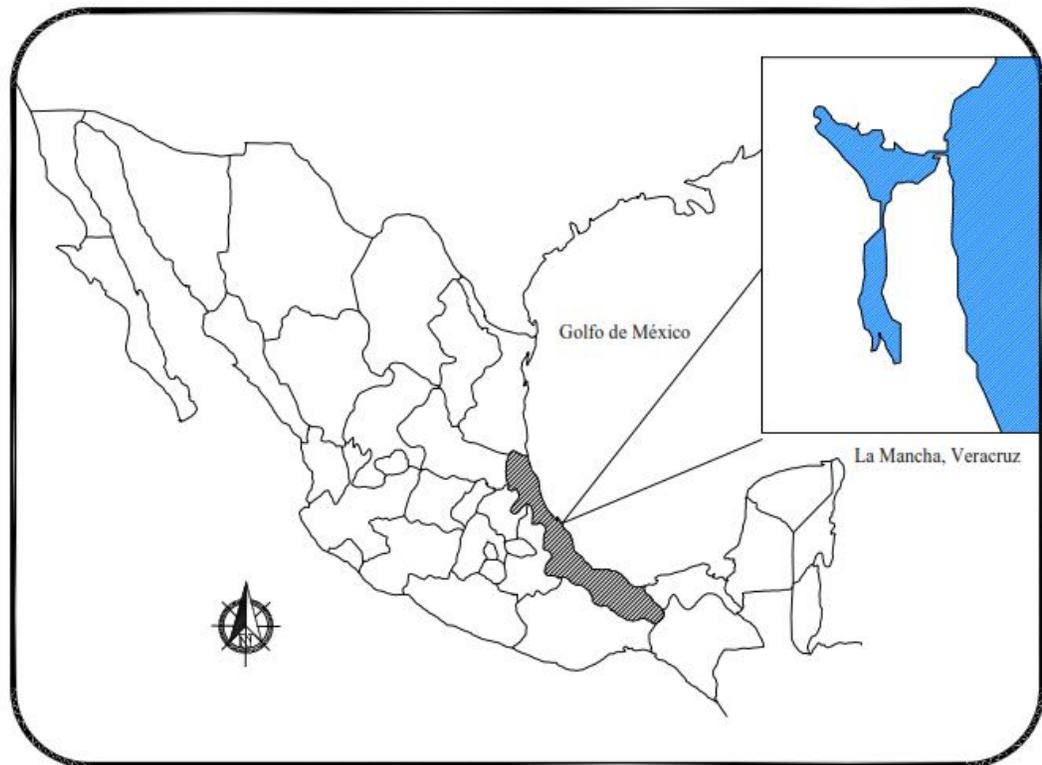


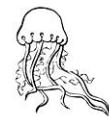
Figura 4. Ubicación de la zona de estudio La Mancha, Veracruz.



Figura 5. Vista general de la laguna



Figura 6. Vista general de la playa rocosa.



MATERIAL Y MÉTODO

Trabajo de campo

Se realizaron siete muestreos a lo largo de un ciclo anual, en los meses de Marzo, Mayo, Octubre y Noviembre del 2012. Los muestreos se distribuyeron de la siguiente manera: cuatro muestreos en la playa rocosa, en los meses de Marzo, Mayo, Octubre y Noviembre, y tres muestreos en la laguna, en los meses de Marzo, Mayo y Noviembre.

Con base en los hábitos y preferencias de asentamiento al tipo de sustrato que presentan las anémonas y corales (Hand y Fautin, 1988), los muestreos se realizaron de forma dirigida en las plataformas rocosas y pozas de marea, durante el día en condiciones de marea baja mediante la técnica de buceo libre.

Los organismos se extrajeron con ayuda de cincel y martillo y se depositaron en bolsas plásticas para trasladarlos a un acuario previamente montado. Se tomaron fotografías de los organismos *in situ*, con una cámara digital Fuji Xp 10 y con una Olympus Tough 3000 sumergibles. Se tomaron datos acerca de la profundidad a la cual se encontraban los organismos, así como las características del sustrato donde éstos se encontraban.

En la zona lagunar se realizaron muestreos diurnos, sin embargo la recolecta de medusas se efectuó únicamente en el mes de Marzo durante la época de secas, cuando la laguna estaba cerrada y se encontraron los organismos. Se capturaron usando redes de cuchara y redes de acuario, tanto a las orillas de la laguna como en la zona cercana a la desembocadura. Posteriormente se depositaron en recipientes de cinco litros para su traslado a un acuario previamente montado.



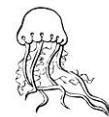
Trabajo de laboratorio

Se tomaron fotografías *in vivo* de todos los organismos recolectados: anémonas, corales y medusas dentro de sus respectivos acuarios.

De acuerdo con el protocolo propuesto por Häussermann (2004) se mantuvo a las anémonas y al coral en condiciones de oscuridad, con agua fresca y ventilada y se anestesiaron con $MgCl_2$ al 7% en agua de mar durante una hora o hasta que el organismo estuviera totalmente relajado y no respondiera a ningún estímulo táctil. Se fijaron en formol (neutralizado con borato de sodio) al 10% en agua de mar y se colocaron en frascos debidamente etiquetados. Las medusas se anestesiaron con $MgCl_2$ al 10% y se fijaron en formol (neutralizado con borato de sodio) al 5% en agua de mar (Lincoln y Gordon, 1985) y posteriormente se colocaron en frascos etiquetados.

Se revisaron los ejemplares depositados en la Colección Zoológica de Docencia de la Facultad de Ciencias, de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), recolectados en los últimos 13 años, pertenecientes a la localidad de La Mancha, Veracruz.

Para conocer los tipos de nematocistos de cada especie de anémona, se tomó un pequeño trozo de tejido de diferentes regiones (tentáculos, columna, actinofaringe y filamentos mesentéricos) con ayuda de un microscopio estereoscópico y se elaboraron preparaciones siguiendo el método de Häussermann (2004), que consiste en cortar un trozo de tejido ectodérmico, hacer squash y agregar unas gotas de $C_2H_4O_2$ o HCl al 4%. Después de dos minutos se agrega una gota de una solución 1:1 de agua de mar-glicerina y una gota de fenol y formol por cada 100 ml. Por último se observaron las preparaciones en un microscopio óptico Olympus BX 50 a un aumento de 100x con aceite de inmersión y se tomaron fotografías de cada tipo de nematocisto con un microscopio fotónico Olympus Provis AX 70 con sistema de captura digital.



Finalmente se tomaron fotografías de las principales características externas de cada uno de los organismos con un microscopio estereoscópico multifocal Leica MST39 y una cámara fotográfica Canon EOS REBEL T2i.

Trabajo de gabinete

Para la identificación taxonómica de las anémonas se emplearon las claves y guías de Carlgren (1949); Carlgren (1952); Carlgren y Hedgpeth (1952); Varela *et al.* (2002); Daly (2003) y Daly y den Hartog (2004). Para identificar los corales se usó la clave de Beltrán-Torres y Carricart-Ganivet (1999). Finalmente las medusas se identificaron usando las guías de Mianzan y Cornelius (1999) y Morandini y Marques (2010). Para la identificación de los nematocistos se usaron las guías de Mariscal (1974) y Östman (2000).

RESULTADOS

Se identificaron un total de 53 organismos: 28 anémonas, 10 zoantídeos, un coral y 14 medusas, distribuidos en dos clases, cuatro órdenes, seis familias y 13 especies.

I. Listado sistemático de especies

El listado sistemático de especies (Tabla 1) se presenta siguiendo el orden filogenético propuesto por Daly *et al.* (2007). Se marcan nuevos registros para la localidad, para Veracruz y para México, tomando en cuenta los registros previos de (Moreno-Casasola, 2006; Felder y Camp, 2009; Horta-Puga y Tello-Musi, 2009; Segura-Puertas *et al.*, 2003; Gasca y Loman, 2014; González *et al.*, 2012; 2013). De los registros obtenidos, únicamente las especies *Bunodosoma granuliferum*, *Zoanthus sociatus*, *Chrysaora quinquecirra* y *Aurelia aurita*, tienen registros previos para la zona de estudio (Moreno-Casasola, 2006).



Tabla 1. Listado sistemático de acuerdo con el orden filogenético propuesto por Daly *et al.* (2007), de los cnidarios de La Mancha, Veracruz.

Phylum Cnidaria

Clase Anthozoa

Subclase Hexacorallia (=Zoantharia) Claus, 1868

Orden Actiniaria Hertwig 1882

Suborden Nynantheae Carlgren, 1899

Infraorden Thenaria Carlgren, 1899

Superfamilia Actinioidea Rafinesque, 1815

Familia Actiniidae Rafinesque, 1815

Género *Actinostella* Duchassaing, 1850

Actinostella flosculifera (Le Sueur, 1817) *

Género *Anemonia* Risso, 1826

Anemonia sargassensis Hargitt, 1908 *

Género *Anthopleura* Duchassaing de Fonbressin y Michelotti, 1860

Anthopleura texaensis (Carlgren y Hedgpeth, 1952) **

Género *Bunodosoma* Verrill, 1899

Bunodosoma granuliferum (Le Sueur, 1817)

Género *Isoaulactinia* Belém, Herrera Moreno y Schlenz, 1996

Isoaulactinia stelloides (McMurrich, 1889) *

Orden Scleractinia

Familia Siderastreidae Vaughan y Wells 1943

Género *Siderastrea* de Blainville, 1830

Siderastrea radians (Pallas, 1766) *

Orden Zoanthidea (Zoanthiniaria) van Beneden, 1897

Familia Sphenopidae Hertwig, 1882

Género *Protopalythoa* Verrill, 1900



Tabla 1. Continuación

***Protopalythoa variabilis* (Duerden, 1898) ***

Familia Zoanthidae Gray, 1840

Género *Zoanthus* Lamarck, 1801

***Zoanthus pulchellus* (Duchassaing y Michelotti, 1860) ***

***Zoanthus sociatus* (Ellis, 1768)**

Clase Scyphozoa Goette, 1887

Subclase Discomedusae Haeckel, 1880

Orden Semaestomeae L. Agasiz, 1862

Familia Pelagiidae Gegenbaur, 1856

Género *Chrysaora* Péron y Lesueur, 1810

Chrysaora hysoscella* (Lesson, 1830) **

***Chrysaora quinquecirra* (Desor, 1848)**

Género *Pelagia* Péron y Lesueur, 1810

***Pelagia noctiluca* (Forskål, 1775) ***

Familia Ulmaridae Haeckel, 1879

Género *Aurelia* Lamarck, 1816

***Aurelia aurita* (Linnaeus, 1758)**

* Nuevo registro para la localidad

** Nuevo registro para Veracruz

*** Nuevo registro para México



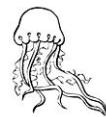
II. Descripción taxonómica ilustrada

Clase Anthozoa

Subclase Hexacorallia

Orden Actiniaria

Diagnosis. Anémonas con el extremo proximal redondeado, con forma de bulbo o con un disco pedal bien desarrollado, con o sin músculos basilares. Columna lisa o provista de verrugas, vesículas, esférulas o pseudoesférulas marginales, o con otras ornamentaciones de estructura variable, a menudo se pueden dividir en diferentes regiones algunas especies con espirocistos y baterías de nematocistos, rara vez con musculatura endodérmica. Margen distintivo o indistinto, algunas veces separado por una fosa. Tentáculos retráctiles o no, por lo general dispuestos hexámeramente en ciclos alternados o en series radiales; tentáculos generalmente simples, pero pueden estar ensanchados en sus puntas, ramificados o provistos de papilas, excepcionalmente ausentes. Esfínter presente o ausente, endodérmico o mesogleal. Disco oral usualmente circular, a veces lobulado. Actinofaringe corta o larga, generalmente con dos sifonoglifos, aunque pueden tener uno, varios o ninguno. Sifonoglifos habitualmente conectados con los mesenterios directivos, excepcionalmente un solo sifonoglifo más o menos separados de la actinofaringe. Los mesenterios dispuestos en pares, ordenados en ciclos, generalmente de la siguiente manera: 6 + 6 + 12. Mesenterios perfectos en número variable. Después de los primeros seis pares de mesenterios, los siguientes pueden crecer del disco pedal hacia arriba o bien desde el disco oral hacia abajo, o simultáneamente. Los músculos retractores de apariencia variable, de difusos a circunscritos. Músculos parietobasilares más o menos fuertes, en individuos alargados usualmente forman un músculo parietal bien desarrollado junto con los músculos longitudinales. Músculos basilares presentes o ausentes. Tractos ciliados en los filamentos mesentéricos como regla. Acontios presentes o ausentes. Gónadas de distribución variable, ocasionalmente presentes en los mesenterios del último ciclo, los cuales tienen filamentos. Cnidoma: espirocistos, atricos, holotricos, microbásicos *b* y *p*-mastigóforos, microbásicos y macrobásicos amastigóforos (tomado de Carlgren, 1949).



Actinostella flosculifera (Le Sueur, 1817)

(Figs. 7A, B)

Sinonimia:

- Actinia flosculifera* Le Sueur, 1817
Metridium prae-textum Couthouy in Dana, 1846
Actinostella Formosa Duchassaing, 1850
Oulactis flosculifera Milne Edwards, 1857
Oulactis conquilega Duchassaing y Michelotti, 1860
Oulactis Flosculifera Duchassaing, 1870
Evactis flosculifera Andres, 1883
Oulactis foliosa Andres, 1883
Oulactis fasciculata McMurrich, 1889
Asteractis n. sp. Duerden, 1897
Asteractis expansa Duerden in McMurrich, 1898
Cradactis fasciculata Haddon, 1898
Asteractis flosculifera Verrill, 1899
Actinactis flosculifera Verrill, 1900
Actinostella flosculifera McMurrich, 1905
Actinostella conchilega McMurrich, 1905
Phyllactis flosculifera Stephenson, 1922.

Material examinado: Siete ejemplares.

Estructura externa: Disco oral de 5.5-16.5 mm de diámetro, liso, color rojo con manchas oscuras; 48 tentáculos cortos y lisos de color verde olivo, amarillo o rojo con franjas de color blanco a crema, la parte basal más ancha que la parte terminal. Columna de 11-40 mm de altura, cilíndrica, lisa y alargada cuando se expande, color crema, con un amplio collar en forma de disco, color grisáceo a verde amarillento, con numerosas protuberancias dispuestas radialmente. Scapus de color crema y rojo, la parte superior del scapus es más oscura y con hileras longitudinales de verrugas. Disco pedal de 20-33 mm de diámetro, color crema (Carlgren, 1949; Cairns *et al.*, 1986).

Estructura interna: Dos sifonoglifos asociados con los dos mesenterios directivos. Mesenterios hexámeros dispuestos en tres ciclos, en el primer ciclo y algunos pares del segundo ciclo perfectos y fértiles, otros imperfectos y estériles. Músculos retractores fuertes

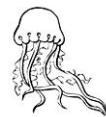


y restrictos; músculos basilares y parietobasilares bien desarrollados; esfínter marginal no observado. Con zooxantelas simbiotes, principalmente en el collar (tomado de González *et al.*, 2012).

Cnidoma: Espirocistos, basitricos y microbásicos *p*-mastigóforos.

Hábitat: Se encuentran en costas rocosas, arenosas y en arrecifes, en zonas con poca energía del oleaje, en aguas poco profundas, aunque se han llegado a encontrar a profundidades de hasta 50 m. Es posible observarla entre arena y fanerógamas como *Thalassia testudinum* y *Syringodium filiforme*. En los suelos arenosos entierran la columna y retraen el disco oral ante algún peligro, pueden enterrarse por completo dificultando su observación (Ocaña y den Hartog, 2002; González *et al.*, 2012). En este estudio se encontró en los meses de Mayo, Octubre y Noviembre.

Distribución en México: La Mancha, Veracruz; SAV en Punta Gorda, Galleguilla, Gallega, Hornos, Isla Verde, Isla Sacrificios e Ingenieros; Caribe Mexicano en Punta Cancún, Punta Nizuc, Puerto Morelos, Akumal, arrecifes Isla Contoy, Isla Mujeres; Banco de Campeche en los arrecifes Madagascar y Alacranes; Golfo de México. **Distribución mundial:** Golfo de Guinea, Islas Canarias, Mar Caribe desde Bahamas hasta Brasil (INE, 1998; Ocaña y den Hartog, 2002; Wirtz, 2003; González *et al.*, 2012, 2013; <://collections.nmnh.si.edu/search/iz/> 2013).



***Anemonia sargassensis* Hargitt, 1908**

(Figs. 7C, D)

Sinonimia:

Anemonia sargassensis Hargitt, 1908

Anemonia antillensis Pax, 1924

Anemonia sargassiensis [sic]: Carlgren, 1949

Material examinado: Un ejemplar.

Estructura externa: Disco oral liso con 4-22 mm de diámetro, el diámetro del disco oral es mayor que el de la columna; color naranja, rojo oscuro, marrón o verdoso con líneas radiales de color blanco a amarillo que disminuyen en la base de los tentáculos; boca de color naranja o rosa brillante. Tentáculos lisos y afilados de 9-50 mm de diámetro, con 48-76 dispuestos hexámeramente en 4-5 ciclos, los tentáculos de color amarillo, café, verde o lavanda, la forma de los tentáculos disminuye distalmente, contráctiles. Columna cilíndrica corta, de 5-11 mm de diámetro y 5-12 mm de altura, lisa, de color naranja a rojo oscuro. Disco pedal bien desarrollado de 6-16 mm de diámetro, más ancho que la columna y de color naranja a rosa brillante (tomado de González *et al.*, 2013).

Estructura interna: Fosa marcada. Las proyecciones marginales pobremente marcadas, formando “acrorhagi”, con holotricos y basitricos. Mesenterios dispuestos irregularmente en cuatro ciclos, los primeros y segundos perfectos los otros imperfectos; más mesenterios proximales que distales. Músculos retractores difusos a restringidos; músculos parietobasilares débiles; músculos basilares bien desarrollados. Esfínter marginal endodérmico, difuso. Los músculos longitudinales de los tentáculos ectodérmicos. Zooxantelas presentes (tomado de González *et al.*, 2013).

Cnidoma: Espirocistos, basitricos, holotricos y microbásicos *b-* y *p-* mastigóforos (González *et al.*, 2013).

Hábitat: Vive en aguas someras entre 0-1 m, bentónicos, epibióticos, en superficies oceánicas y epipelágicas, errantes. Se adhiere a sargazo flotante (Ruppert y Fox, 1988; Fautin y Daly, 2009).

Distribución en México: La Mancha, Veracruz; SAV en Punta Gorda, Gallega, Hornos, Isla Verde e Ingenieros; Banco de Campeche en los arrecifes Alacranes y Cayo Arenas.



Distribución mundial: Texas, Louisiana, noreste y sureste de Estados Unidos (Fautin y Daly, 2009; González *et al.*, 2013; <://collections.nmnh.si.edu/search/iz/> 2013).

Anthopleura texaensis (Carlgren y Hedgpeth, 1952)

(Figs. 7E, F)

Sinonimia.

Bunodactis texaensis Carlgren y Hedgpeth, 1952

Bunodactis taxaensis Carlgren y Hedgpeth, 1952: Dunn, Chia y Levine, 1980

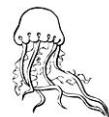
Anthopleura varioarmata Watzl: Belém y Monteiro, 1981

Anthopleura texaensis (Carlgren y Hedgpeth, 1952): Daly y den Hartog, 2004

Material examinado: Diez ejemplares.

Estructura externa: Disco oral entre 3-10 mm de diámetro; 80-100 tentáculos dispuestos en cuatro ciclos, los internos más largos que los externos, de color azul pálido con rojo o naranja. Columna cilíndrica, de 10-18 mm de altura, de color naranja a rosa, con cerca de 48 verrugas simples que se extienden desde el margen distal al limbo, las de la columna distal más grandes y densas, de color más oscuro que la columna. Superficie oral con proyecciones marginales y “acrorhagi”. Disco pedal entre 12.5-23 mm de diámetro de color rojizo oscuro (Daly y den Hartog, 2004).

Estructura interna: Esfínter marginal endodérmico, circunscrito y palmeado. Actinofaringe larga, profundamente plegada y con canales; dos sifonoglifos aboralmente prolongados cada uno conectado a un par de mesenterios directivos. Mesenterios hexámeros dispuestos en cuatro ciclos, los primero tres ciclos perfectos con grandes estomas orales y marginales. Músculo retractor difuso, con ramas casi de la misma altura; músculo parietal fuerte, más estrecho en la unión con la pared del cuerpo, convirtiéndose más amplio a lo largo de su longitud. Gonocóricos, todos los mesenterios de los primeros tres ciclos fértiles, excepto directivos. Sin zooxantelas (tomado de Daly y den Hartog, 2004).



Cnidoma: Microbásicos *b*-mastigóforos, (Daly y den Hartog, 2004), microbásicos *p*-mastigóforos, espirocistos, basitricos y holotricos.

Hábitat. Vive en sitios poco profundos, aunque se han llegado a encontrar a profundidades de hasta 18 m. Habita en oquedades sobre sustratos blandos o duros, son bentónicos. Es una especie endémica del Golfo de México (Daly y den Hartog, 2004; Fautin y Daly, 2009). En este estudio se encontró en el mes de Marzo.

Distribución en México: La Mancha, Veracruz; Golfo de México (Fautin y Daly, 2009).

Distribución mundial: Norte del océano Atlántico (<://collections.nmnh.si.edu/search/iz/> 2014).

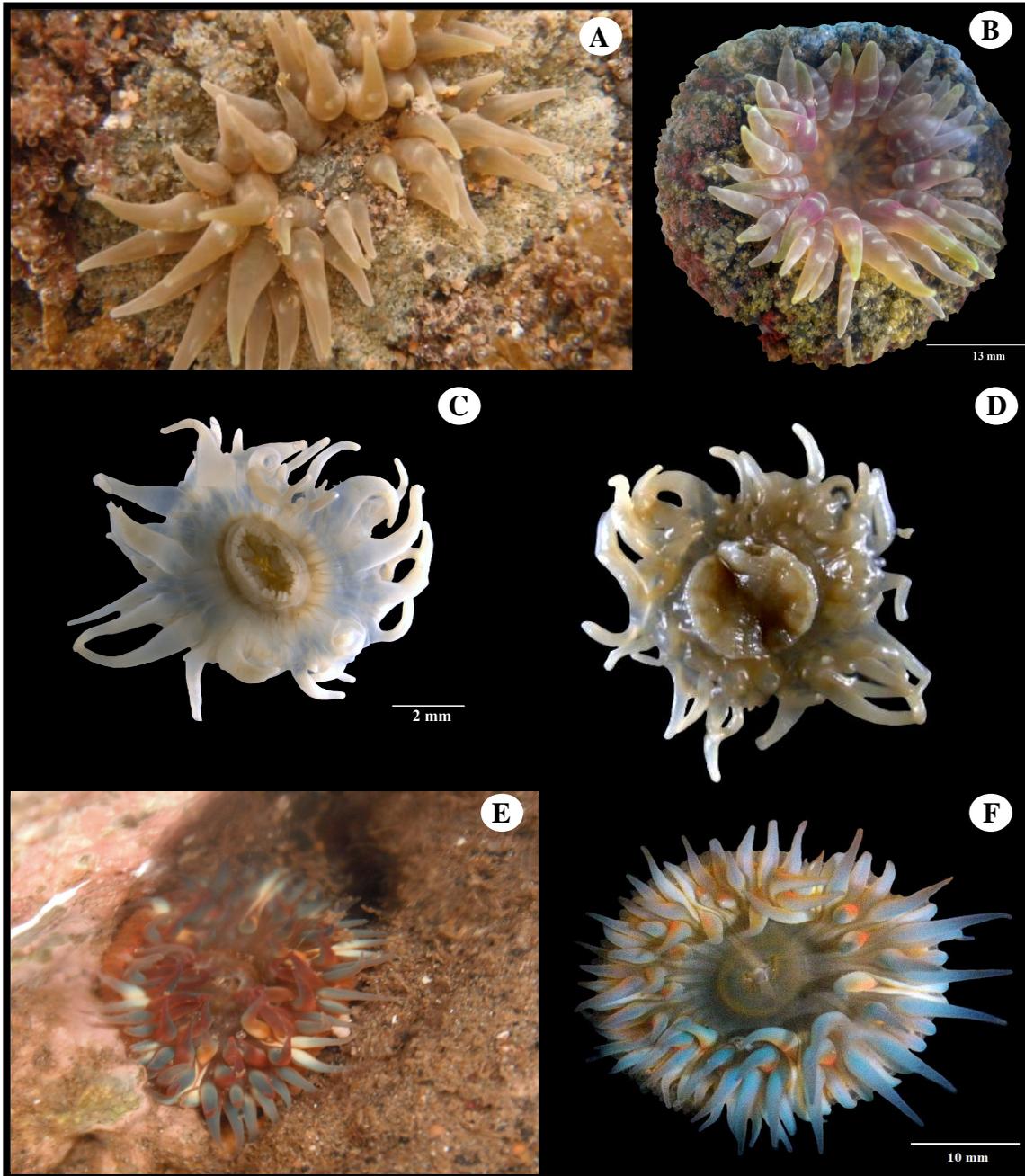
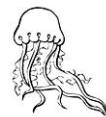


Figura 7. **A, B**, *Actinostella flosculifera*; **C, D**, *Anemonia sargassensis*; **E, F**, *Anthopleura texaensis*.



Bunodosoma granuliferum (Le Sueur, 1817)

(Figs. 8A, B)

Sinonimia:

- Actinia granulifera* Le Sueur, 1817
Urticina Lessoni [sic] Duchassaing, 1850
Oulactis granulifera Milne-Edwards, 1857
Urticina granulifera Duchassaing y Michelotti, 1860
Cereus Lessoni [sic] Duchassaing y Michelotti, 1860
Anthopleura granulifera Duchassaing y Michelotti, 1864
Anthopleura Granulifera [sic] Duchassaing, 1870
Aulactinia granulifera Andres, 1883
Bunodes taeniatus McMurrich, 1889
Bunodes taeniatus Carlgren, 1895
Bunodes granulifera Duerden, 1897
Bunodosoma granulifera Verrill, 1899
Bunodosoma granuliferum Pax, 1910
Phymactis granulifera Stephenson, 1922

Material examinado: Seis ejemplares.

Estructura externa: Disco oral de 8-14 mm de diámetro, liso, de color verde oliva a verde amarillento. Con 96 tentáculos, hexámeros dispuestos en cuatro o cinco ciclos, simples, cónicos, moderadamente largos, un poco más delgados en la punta que en la base, los internos más que los externos, contráctiles, de color verde oliva a verde-grisáceo a veces con destellos de color rosa o púrpura, con bandas transversales grisáceas a blancas. Columna de 15-25 mm de altura, corta y cilíndrica, totalmente cubierta de vesículas no adhesivas redondeadas dispuestas en 24 bandas que se alternan en coloraciones oscuras y claras, de color naranja a rojo. Las bandas oscuras con unas cinco filas de vesículas, las claras, con alrededor de tres. Margen con “acrorhagi” de color crema o rosados, fosa profunda. Disco pedal bien desarrollado, de 16-31 mm de diámetro, de color verde oliva y naranja (Cairns *et al.*, 1986; González *et al.*, 2012).

Estructura interna: Mesenterios hexámeros dispuestos en cuatro ciclos, el primero, segundo y algunos mesenterios del tercer ciclo perfectos, otros imperfectos. Dos pares directivos asociados a cada sifonoglypho bien desarrollado. Músculos retractores más o



menos restringidos y fuertes; músculos basilares y parietobasilares bien desarrollados; esfínter marginal endodérmico, circunscrito y fuerte (tomado de González *et al.*, 2012).

Cnidoma: Espirocistos, basitricos y microbásico *p*-mastigóforos.

Hábitat: Se encuentra en zonas rocosas y arenosas, en aguas poco profundas aunque se han llegado a encontrar a profundidades de hasta 6 m. Puede estar en zonas expuestas al oleaje, ya que se adhiere con fuerza a las rocas o se esconde entre las oquedades (Cairns *et al.*, 1986; González *et al.*, 2012). En este estudio se encontró en los meses de Marzo, Mayo, Octubre y Noviembre.

Distribución en México: La Mancha, Veracruz; SAV en Isla de Enmedio; Caribe mexicano, en los arrecifes de Puerto Morelos e Isla Contoy; Banco de Campeche en el arrecife Alacranes. **Distribución mundial:** Mar Caribe, desde Bermuda hasta Barbados (González *et al.*, 2012, 2013).

Isoaulactinia stelloides (McMurrich, 1889)

(Figs. 8C, D)

Sinonimia:

Aulactinia stelloides McMurrich, 1889

Aulactinia stella (Verrill): Duerden, 1897

Bunodes stella Verrill: Duerden, 1897

Bunodella stelloides (McMur.): Verrill, 1899

Bunodactis stelloides (McMur.) Verrill: Verrill, 1900

non *Bunodactis stelloides catenulata* Verrill, 1907 (1905)

non *Bunodactis stelloides carneola* Verrill, 1907 (1905)

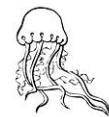
Anthopleura catenulata (Verrill): Cairns, den Hartog y Arneson, 1986

Anthopleura carneola (Verrill): Cairns, den Hartog y Arneson, 1986

Isoaulactinia stelloides McMurrich: Belém, Herrera y Schlenz, 1996

Material examinado: Cuatro ejemplares.

Estructura externa: Disco oral entre 4.5-7.5 mm de diámetro, con líneas radiales a la boca de color crema a blancas. Con 48-96 tentáculos en tres o cuatro ciclos, de color verde oliva



con franjas transversales blancas u opacas. Columna cilíndrica entre 15.5-26 mm de altura, de color crema a café claro, con cerca de 48 filas de verrugas simples en forma de copa que se extienden hacia el limbo. Las verrugas de color traslúcido más pálidas que la columna, las distales más grandes que las proximales. Las verrugas más distales ligeramente por encima de las proyecciones marginales. La superficie oral de la fosa sin esférulas. Disco pedal entre 13.5-15.5 mm de diámetro de color crema a marrón (Daly y den Hartog, 2004).

Estructura interna: Esfínter marginal endodérmico, circunscrito y palmeado. Actinofaringe larga, profundamente plegada y con canales; dos sifonoglifos prolongados aboralmente cada uno conectado a un par de mesenterios directivos. Mesenterios hexámeros dispuestos en un máximo de cuatro ciclos, con los primeros dos o tres ciclos perfectos. Mesenterios perfectos con grandes estomas orales y marginales. Músculos retractores fuertes, restrictos, con ramificaciones de aproximadamente la misma altura; parietal difuso, estrecho, alto, con pocas ramificaciones cortas. Lamela entre los músculos retractores y los músculos parietales, con procesos musculares cortos. Simultáneamente hermafroditas, mesenterios de los dos primeros ciclos, excepto directivos, fértiles; mesenterios directivos imperfectos y estériles. Poseen zooxantelas (tomado de Daly y den Hartog, 2004).

Cnidoma: Espirocistos, basitricos, microbásicos *p*-mastigóforos y macrobásicos *p*-mastigóforos.

Hábitat: Viven en zonas poco profundas, de 0-2 m, tanto en el intermareal como en el submareal, bentónicos, se adhieren a sustratos duros (Daly y den Hartog, 2004; Fautin y Daly, 2009). En este estudio se encontró en el mes de Noviembre.

Distribución en México: La Mancha, Veracruz; SAV en Punta Gorda, Gallega, Isla Sacrificios y Cabezo (González *et al.*, 2013). **Distribución mundial:** Bahamas, Bermuda y Caribe (Fautin y Daly, 2009).



Orden Scleractinia

Diagnosis. Corales sedentarios, solitarios o coloniales, exclusivamente polipoides; los pólipos tienen como soporte un esqueleto externo de carbonato de calcio o aragonito llamado corallum. Por lo general cada pólipo tiene seis pares de mesenterios, cada par encierra una parte calcárea llamada septo. La mayoría de los escleractinios tienen 12, 24, 48, 96 o más septos arreglados de forma radial hexámera. La morfología típica de un escleractinio es una boca o estoma rodeada por una batería de tentáculos. Las especies zooxanteladas habitan la zona fótica, a profundidades de hasta 70-80 m; tienen tamaños superiores a tres m de diámetro de la colonia, la mayoría son coloniales, ramificados, columnares, incrustantes o foliáceos. Las especies azoxanteladas se encuentran en todas partes, pero son más comunes en aguas frías de hasta 6,300 m o aunque también en ambientes crípticos como las cuevas. Se estima que en el mundo existen 1445 especies de escleractinios (tomado de Fautin y Daly, 2009).

Siderastrea radians (Pallas, 1766)

(Figs. 8E, F)

Sinonimia:

Madrepora radians Pallas 1766

Material examinado: Una colonia.

Diagnosis: Colonias pequeñas, menores a 10 cm, incrustantes, masivas o redondas sueltas. De color pardo amarillento a naranja. Con cálices medianos de 3 mm y hundidos. 24 a 30 septos. Con coralitos de 1.5-4.2 cm de diámetro. Con 24-48 escleroseptos que tienen el borde interno perpendicular (tomado de Beltrán-Torres y Carricart-Ganivet, 1999).

Hábitat: Viven entre 1-30 metros de profundidad, son bentónicos, se adhieren a sustratos duros y forman parte de los arrecifes de coral. Zooxantelados (Cairns *et al.*, 2009b). En este estudio se encontró en el mes de Mayo.

Distribución en México: La Mancha, Veracruz, Quintana Roo, Yucatán; Golfo de México.

Distribución mundial: Caribe, Florida, Islas Vírgenes, Panamá, Haití, Puerto Rico, Belice,



República Dominicana, Jamaica, Barbados, Venezuela, Trinidad y Tobago, Costa Rica, Nicaragua, Bahamas, Bermuda, Antigua y Barbuda, Cuba y Cabo Verde, Antillas Holandesas y este del Atlántico (Cairns *et al.*, 2009b; <://collections.nmnh.si.edu/search/iz/> 2013).

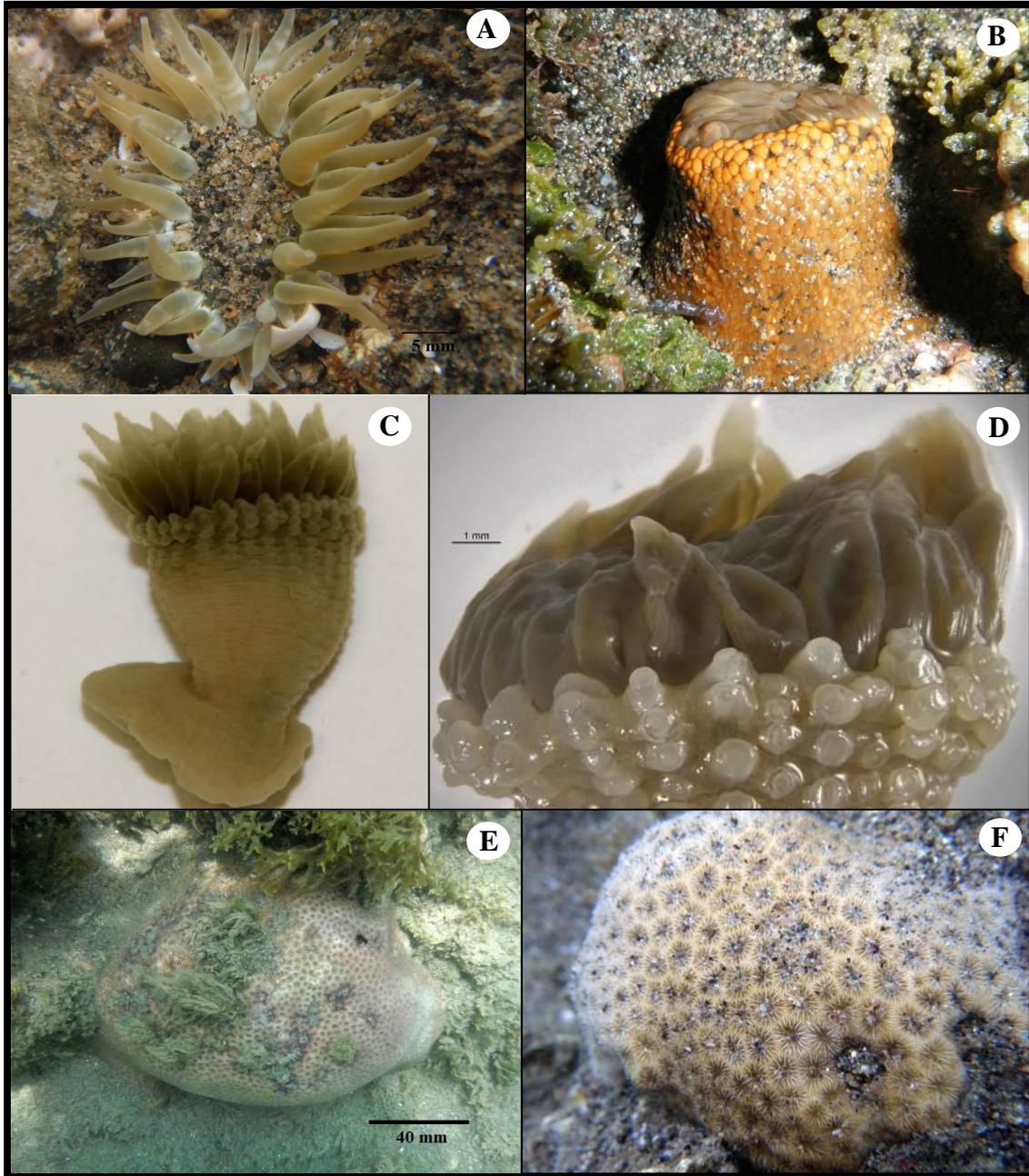
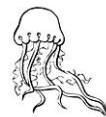


Figura 8. **A, B**, *Bunodosoma granuliferum*; **C, D**, *Isoaulactinia stelloides*; **E, F**, *Siderastrea radians*.



Orden Zoanthidea

Diagnosis. Anémonas solitarias o coloniales, con mesenterios pareados pero no dispuestos hexámeramente. Todos los pares de mesenterios, después de los primeros seis, se forman en el exocela ventro-lateral. No poseen esqueleto, pero a veces tienen incrustaciones calcáreas en la mesoglea. Con aproximadamente 300 especies (tomado de Cairns *et al.*, 1986).

Protopalythoa variabilis (Duerden, 1898)

(Figs. 9A, B)

Sinonimia:

Gemmaria variabilis Duerden, 1898

Protopalythoa variabilis (Duerden): Duerden, 1902

Material examinado: Tres colonias.

Diagnosis: Los zooides son rectos, cilíndricos, rígidos y con una gran cantidad de incrustaciones por lo que presentan una apariencia rugosa y son ásperos al tacto. Estos zooides emergen de una base estolonial lamelar o muy cercanos a la base de los otros zooides. Los tentáculos son finos, cortos, lisos y puntiagudos, dispuestos en dos ciclos, poseen un color pardo más oscuro que la columna aunque los del ciclo más interno pueden presentar tonalidades verdes en su cara oral. El peristoma presenta un color crema y generalmente se encuentra elevado. La boca es alargada en forma de ranura donde el sifonoglifo es visible. El disco oral, es de color pardo y expandido completamente, presenta forma de copa, con 5 mm de diámetro. La columna mide entre 15-25 mm de altura, de color pardo a naranja opaco. En ejemplares fijados la columna alcanza de 30-50 mm de altura y de 5-7 mm de diámetro en su región media, mientras que la porción distal en individuos retraídos aparece en forma de botón y puede permanecer del mismo diámetro entre 10-20 mm o engrosarse un poco (tomado de Varela *et al.*, 2002).



Hábitat: Vive a bajas profundidades de 1-2 m, en la zona intermareal o submareal, béticos. Se extienden en grandes parches sobre sustratos duros (Fautin y Daly, 2009). En este estudio se encontró en los meses de Marzo, Mayo, Octubre y Noviembre.

Distribución en México: La Mancha, Veracruz. **Distribución mundial:** Caribe y Bermuda (Fautin y Daly, 2009; <://collections.nmnh.si.edu/search/iz/> 2013).

Zoanthus pulchellus (Duchassaing y Michelotti, 1860)

(Figs. 9C, D)

Sinonimia:

Mamillifera pulchella Duchassaing de Fombressin y Michelotti, 1864

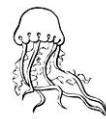
Zoanthus pulchellus (Duch. y Mich.): Duerden, 1897

Material examinado: Tres colonias.

Diagnosis: Los zooides son rectos y cilíndricos, por regla general aparecen dispuestos sumamente unidos originándose de una delgada base estolonar incrustante y sólo al retraerse se observan algo separados, en este estado pueden engrosarse un poco o permanecer del mismo diámetro y terminar distalmente en forma redondeada. Los tentáculos son cortos, digitiformes, de color verde y están dispuestos en dos ciclos. El disco oral es desnudo, liso y de color verde, donde el peristoma puede encontrarse elevado; la boca presenta forma de ranura y el sifonoglifo es visible. En organismos fijados la columna llega a medir de 4-6 mm de altura y 5 mm de diámetro (tomado de Varela *et al.*, 2002).

Hábitat: Vive en aguas someras de 0-0.5 m. Se adhiere a sustratos duros y suele encontrarse en lugares donde rompe el oleaje, son resistentes a la baja mar y al choque de las olas. Se extienden en forma de parches ocupando en algunos casos varios metros (Fautin y Daly, 2009). En este estudio se encontró en los meses de Marzo, Mayo, Octubre y Noviembre.

Distribución en México: La Mancha, Veracruz. **Distribución mundial:** Caribe, Cuba, Jamaica, Puerto Rico, Barbados y Antillas Holandesas (Fautin y Daly, 2009; <://collections.nmnh.si.edu/search/iz/> 2013).



Zoanthus sociatus (Ellis, 1768)

(Figs. 9E, F)

Sinonimia:

Actinia sociata Ellis, 1768 (1767)

Zoanthus sociata Le Sueur, 1817

Zoanthus sociatus (Ellis): Ehrenberg, 1834

Zoanthus nobilis Duchassaing de Fonbressin y Michelotti, 1860

Zoanthus proteus Verrill, 1900

Material examinado: Tres colonias.

Diagnosis: Los zooides son cilíndricos y surgen directamente de una fina banda de su base estolonial incrustante o a corta distancia de la base del zooide adyacente. Usualmente la columna no presenta incrustaciones y es lisa, llegando a veces a ser casi transparente, pero en raras ocasiones aparece una cutícula membranosa más obvia hacia la base a la que se adhieren partículas extrañas. Los tentáculos están dispuestos en dos ciclos, son lisos, largos, y puntiagudos o redondeados en su extremo. El disco oral es liso y 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. El sifonoglifo es visible. Los tentáculos y el disco oral generalmente presentan tonalidades verdes o azules. En organismos fijados la columna mide de 30-40 mm de altura y 5 mm de diámetro (tomado de Varela *et al.*, 2002).

Hábitat: Viven en aguas someras entre 1-3 m., se adhieren a sustratos duros, bentónicos, llegan a formar extensos parches y pueden habitar las zonas de rompiente de olas (Fautin y Daly, 2009). Se pueden encontrar asociados a *Zoanthus pulchellus*. En este estudio se encontró en los meses de Marzo, Mayo, Octubre y Noviembre.

Distribución en México: La Mancha, Veracruz, Campeche y Tabasco. **Distribución mundial:** Caribe, Bahamas, Bermuda, Cuba, Puerto Rico, Belice, Florida, Islas Vírgenes, este de América del Sur y sureste de Estados Unidos (Fautin y Daly, 2009; <://collections.nmnh.si.edu/search/iz/> 2013).

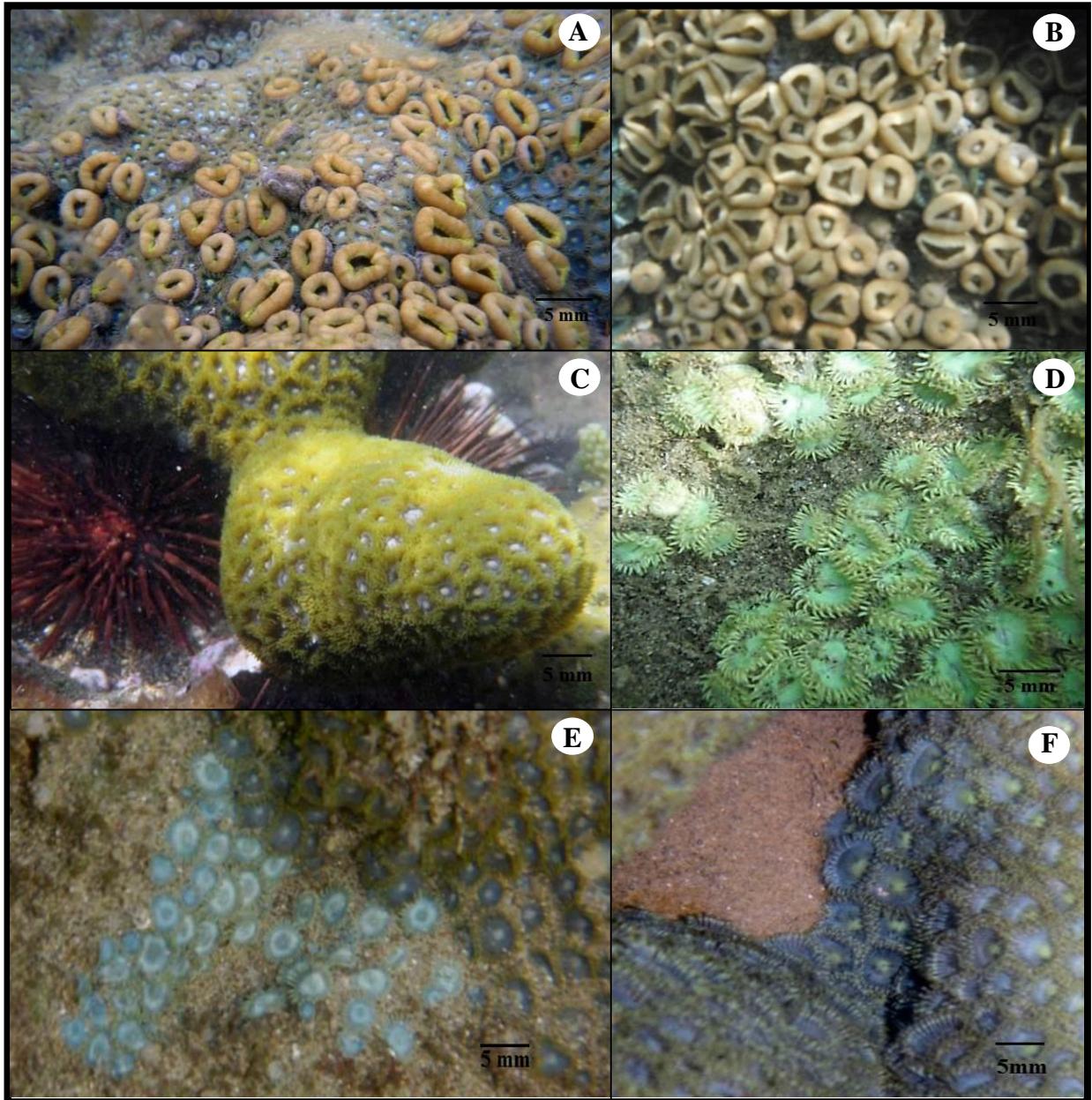
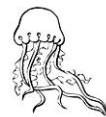


Figura 9. A, B, *Protopalycha variabilis*; C, D, *Zoanthus pulchellus*; E, F, *Zoanthus sociatus*.



Clase Scyphozoa

Subclase Discomedusae

Orden Semaestomeae

Diagnosis. Medusas con la umbrela típicamente más plana que un hemisferio, con una hendidura en los “lappets”. Tentáculos presentes, son huecos, periféricos o en la subumbrela. Una sola apertura de la boca, por lo general con cuatro brazos orales grandes circundantes. Etapa polipoide con un polidisco (tomado de Mianzan y Cornelius, 1999).

Chrysaora hysoscella (Linnaeus, 1767)

(Figs. 10A, B)

Sinonimia:

- Urtica marina* Borlase, 1758
- Medusa hysoscella* Linnaeus, 1767
- Chrysaora aspilonota* Péron y Lesueur, 1810
- Chrysaora cyclonota* Péron y Lesueur, 1810
- Chrysaora Lesueur* Péron y Lesueur, 1810
- Chrysaora spilhemigona* Péron y Lesueur, 1810
- Chrysaora spilogona* Péron y Lesueur, 1810
- Chrysaora pleurophora* Péron y Lesueur, 1810
- Chrysaora heptanema* Péron y Lesueur, 1810
- Chrysaora macrogona* Péron y Lesueur, 1810
- Chrysaora mediterranea* Péron y Lesueur, 1810
- Medusa fusca* Pennant, 1812
- Cyanea aspilonota* Lamarck, 1816
- Cyanea cyclonota* Lamarck, 1816
- Cyanea mediterranea* Lamarck, 1816
- Cyanea pleurophora* Lamarck, 1816
- Cyanea punctulata* Lamarck, 1816
- Cyanea heptanema* Lamarck, 1816
- Cyanea macrogona* Lamarck, 1816
- Aurellia* (?) *crenata* Chamisso y Eysenhardt, 1821
- Chrysaora hysoscella* Eschscholtz, 1829



Chrysaora lutea Blainville, 1834

Medusa stella Dalyell, 1847

Cyanea chrysaora Milne Edwards y Haime, 1839/1849

Chrysaora hyoscella: Wright, 1861

Chrysaora isosceles: Haeckel, 1880

Taeniolhydra roscoffensis Hérourard, 1908

Chrysaora hysocella Teissier, 1926

Chrysaora isoceles Holland, Davenport y East, 1990

Crysaora hisoscella Carli, 1991

Crysaora hysoscella Carli, 1991

Chrysaora hisoscella Scalera-Liaci, 1991

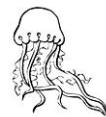
?*Chrysaora hysoscella* Pagès, Gili y Bouillon, 1992

Material examinado: Dos ejemplares.

Diagnosis: Medusas de tamaño medio, la umbrela de hasta 30 cm de diámetro, casi hemisféricas, aplanada en organismos jóvenes. La coloración en adultos es transparente a blanco con “lappets” incoloros o de color marrón oscuro, con bandas radiales más oscuras que el fondo. La superficie exumbrelar finamente granulada, de color transparente blanquecina, con o sin triángulos radialmente distribuidos de color marrón. “Lappets” marginales redondeados en adultos, 4 por octante; “lappets” ropalares ligeramente más anchos, sin canales. Con 24 tentáculos, 3 por octante, distribuidos de la siguiente forma: tentáculo primario central y tentáculos secundarios lateralmente (2-1-2). Con 8 ropalios, sin ocelos, quadralinga ausente. Hermafroditas, protándricos, con sacos de esperma en la cavidad gastrovascular. Estróbilo con 2-6 éfiras, de color naranja pálido (tomado de Morandini y Marques, 2010).

Hábitat: Pelágicos (Sabatini, 2008).

Distribución en México: La Mancha, Veracruz. **Distribución mundial:** Brasil, Reino Unido, Atlántico norte oriental: Mar del Norte, Canal Inglés y Mediterráneo (Tomado de Morandini y Marques, 2010; <://collections.nmnh.si.edu/search/iz/> 2013).



Chrysaora quinquecirra (Desor, 1848)

(Figs. 10C, D)

Sinonimia:

- Pelagia quinquecirrha* Desor, 1848
Dactylometra quinquecirra L. Agassiz, 1862
Bathyluca solaris Mayer, 1900
Dactylometra quinquecirrha Mayer, 1910
Dactylometra quinquecirrha var. *chesapeakei* Papenfuss, 1936
Chrysaora quinquecirrha Kramp, 1961
Chrysaora quinquecirrha Larson, 1982
Chrysaora quinquecirrha Pitt y Kingsford, 2003
Dactylometra Patil, 1951
Chrysaora sp. Kramp, 1962
?*Chrysaora blossevillei* Heeger, 1998
?*Dactylometra africana* Heeger, 1998

Material examinado: Cuatro ejemplares.

Diagnosis: Medusas de tamaño mediano, la umbrela de hasta 40 cm de diámetro, con manchas triangulares radialmente distribuidas; la superficie exumbrelar finamente granulada. “Lappets” marginales redondeadas en adultos, 4-6 por octante, “lappets” ropalares ligeramente más que en los tentaculares, sin canales. Con 8 ropalios, sin ocelos. Con 24-40 tentáculos, 3-5 por octante, distribuidos de la siguiente forma: tentáculo primario central, tentáculos secundarios y terciarios lateralmente (3-2-1-2-3); quadralinga ausente; brazos orales hasta 6 veces más largos que el diámetro de la umbrela. La coloración en adultos es muy variable, pueden ser transparentes o de color blanquecino, con un patrón radial de color marrón rojizo. Gónadas delineando los filamentos gástricos. Estróbilo con 3-15 éfiras de color rosáceo (tomado de Morandini y Marques, 2010).

Hábitat: Estuarinos, neríticos. Se distribuyen de 0-85 m de profundidad (Segura-Puertas *et al.*, 2009). En este estudio se encontró en el mes de Marzo.

Distribución en México: La Mancha, Veracruz, Tamaulipas, Tabasco, Campeche.

Distribución mundial: Mississippi, Alabama, Florida, Louisiana, Texas, noroeste del Atlántico, oeste de África e Indo Pacífico (Segura-Puertas *et al.*, 2009).



Pelagia noctiluca (Forskål, 1775)

(Fig. 10E)

Sinonimia:

Medusa pelagica Linne, 1758

Medusa noctiluca n.sp. Forskal, 1775

Pelagia cyanella n.g., n.sp., 1809

Pelagia panopyra n.sp. 1809

Pelagia noctiluca Peron y Lesueur, 1809

Pelagia flaveola n.sp. 1829

Pelagia discoidea n.sp. Eschscholtz, 1829

Pelagia noctiluca; *P. phosphora* y *perla*; *P. cyanella*; *P. papillata* n.sp. y *panopyra*; *P. placenta* n.sp. Haeckel, 1880

Pelagia crassa n.sp. y *P. minuta* n.sp. Vanhoffen, 1888

Pelagia panopyra Kishinouye, 1910

Pelagia noctiluca; *P. cyanella*; *P. panopyra*; *P. panopyra* var. *placenta*; *P. flaveola*; *P. perla*; *P. phosphora*;

Pelagia crassa Mayer, 1910

Pelagia noctiluca Schaxel, 1910a.

Pelagia panopyra Bigelow, 1913

Pelagia perla Le Danois, 1913d

Pelagia cyanella Bigelow, 1914b

Pelagia perla Broch, 1914

Pelagia purpuroviolacea n.sp.; *P. rosacea* n.sp. Stiasny, 1914

Pelagia perla Grobben, 1915

Pelagia panopyra Mayer, 1915a

Pelagia panopyra y *P. sp. B.*; *P. flaveola* y *P. sp. A.* Browne, 1916a

Pelagia perla Int. Plankt.Catal., 1916

Pelagia panopyra Mayer, 1917a

Pelagia noctiluca; *P. rosacea* y *purpuroviolacea* Stiasny, 1919b

Pelagia curaraoensis n.sp.; ? = *P. phosphora* Haeckel

P. minuta, y *P. crassa* Stiasny, 1922f

Pelagia cyanella Bigelow, 1926

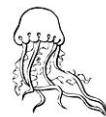
Pelagia noctiluca Bigelow, 1928

Pelagia panopyra Stiasny, 1929c

Pelagia perla; *P. noctiluca* Stiasny, 1930a

Pelagia panopyra Stiasny, 1931a

Pelagia noctiluca; *P. panopyra* Stiasny, 1931b



- Pelagia panopyra* Dakin y Colefax, 1933
Pelagia panopyra Uchida, 1934b
Pelagia perla Weill, 1934b
Pelagia noctiluca; *P. flaveola* Stiasny, 1935
Pelagia panopyra Uchida, 1935
Pelagia Lambert, 1936
Pelagia panopyra prob. *P. noctiluca* Bigelow, 1938
Pelagia panopyra Uchida, 1938c
Pelagia Fox y Pantin, 1944
Pelagia noctiluca; *P. noctiluca* var. *perla*; *P. flaveola* Ranson, 1945b
Pelagia noctiluca; *P. noctiluca* var. *perla* Ranson, 1945c
Pelagia perla Leloup, 1947
Pelagia sp. Uchida, 1947a
Pelagia panopyra Uchida, 1947b
Pelagia perla Fraser, 1948
Pelagia noctiluca; *P. noctiluca* var. *perla* Ranson, 1949
Pelagia perla Fraser, 1950
Pelagia Anon, 1951
Pelagia perla Cole, 1952
Pelagia Hunt, 1952
Pelagia noctiluca var. *panopyra* Fox y Millot, 1954
Pelagia perla Fraser, 1954b
Pelagia perla, *phosphora* Haeckel 1880
Pelagia cyanella Kramp, 1955b
Pelagia panopyra Uchida, 1955a
Pelagia cyanella Hartman y Emery, 1956
Pelagia cyanella Vannucci, 1957a
Pelagia panopyra Uchida, 1958
Pelagia panopyra Yamazi, 1958

Material examinado: Tres ejemplares.

Diagnosis: Diámetro de 12 cm, umbrela con forma cuadrada-hemisférica, con numerosos verrugas urticantes, en algunos especímenes verrugas alargadas; 16 tentáculos marginales; brazos orales de aproximadamente cinco veces la altura de la campana, con numerosas verrugas. Coloración de la campana transparente a lechosa, con verrugas rojas, magentas o magenta con marrón, que le da color a la campana; los brazos orales y los tentáculos



marginales incoloros o de color rojo, magenta o marrón (tomado de Mianzan y Cornelius, 1999).

Hábitat: Neríticos, epipelágicos, viven en la superficie oceánica aunque también se pueden encontrar a grandes profundidades de entre 0-1600 m. (Segura-Puertas *et al.*, 2009). En este estudio se encontró en el mes de Marzo.

Distribución en México: La Mancha, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Golfo de México. **Distribución mundial:** Mar Caribe, Mar Mediterráneo, Océanos Atlántico, Índico y Pacífico (Loman *et al.*, 2007; Segura-Puertas *et al.*, 2009; <://collections.nmnh.si.edu/search/iz/> 2013).

Aurelia aurita (Linnaeus, 1758)

(Figs. 10F, G)

Sinonimia:

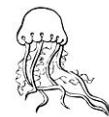
- Medusa aurita* n.sp. Linne, 1758
- Aurelia flavidula* Peron y Lesueur, 1809
- Aurelia aurita* Lamarck, 1816
- Aurelia flavidula* Hargitt y Hargitt 1910
- Aurelia aurita* Mayer, 1910
- Aurelia flavidula* McIntosh, 1910
- Aurelia flavidula* Morse, 1910
- Aurelia aurita* McIntosh y Widmark, 1911
- Aurelia aurita* Bigelow, 1913
- Aurelia aurita* Le Danois, 1913
- Aurelia aurita* Vanhoffen, 1913a
- Aurelia aurita* Widmark, 1913
- Aurelia aurita* Bigelow, 1914b
- Aurelia aurita* Mayer, 1914a
- Aurelia aurita* Bigelow, 1915b
- Aurelia aurita* Kramp, 1915
- Aurelia aurita* Mayer, 1915a
- Aurelia aurita* Catal, 1916
- Aurelia aurita* Bigelow, 1917
- Aurelia aurita* Mayer, 1917a



Aurelia flavidula Neppi, 1919
Aurelia flavidula Stiasny, 1919b
Aurelia sp. Gemmill, 1921b
Aurelia sp. Grieg, 1921
Aurelia sp. Low, 1921
Aurelia sp. Orton, 1922
Aurelia sp. Stiasny, 1922e
Aurelia Stiasny, 1922
Aurelia Elmhirst, 1923
Aurelia Lebour, 1923
Aurelia Percival, 1923
Aurelia De Beer y Huxley, 1924
Aurelia flavidula Kramp y Damas, 1925
Aurelia flavidula Wikstrom, 1925a
Aurelia flavidula Wikstrom, 1925b
Aurelia flavidula Bigelow, 1926
Aurelia flavidula Fish, 1926
Aurelia aurita McIntosh, 1926
Aurelia aurita Schodduyn, 1926
Aurelia aurita Stiasny, 1926a
Aurelia aurita Wetochin, 1926
Aurelia aurita Okada, 1927b
Aurelia aurita Ussing, 1927
Aurelia aurita Uchida, 1928a
Aurelia aurita Stiasny, 1930a
Aurelia aurita Mar. Biol. Ass. 1931
Aurelia Rao 1931a
Aurelia Stiasny, 1931a
Aurelia Tu, 1931
Aurelia Arndt, 1932
Aurelia Runnstrom, 1932
Aurelia Wikstrom, 1932
Aurelia Bateman, 1933
Aurelia flavidula Benazzi, 1933
Aurelia flavidula Bogucki, 1933
Aurelia flavidula Demel, 1933
Aurelia flavidula Halisch, 1933
Aurelia flavidula Hummelinck, 1933



- Aurelia flavidula* Berntrop, 1934
Aurelia flavidula Horstmann, 1934a
Aurelia flavidula Horstmann, 1934b
Aurelia flavidula Steiner, 1934
Aurelia flavidula Weill, 1934b
Aurelia flavidula Kunne, 1935
Aurelia flavidula Steiner, 1935
Aurelia flavidula Thiel, 1935a
Aurelia flavidula Kolzumi y Hosoi, 1936
Aurelia Lambert, 1936
Aurelia Lonnerberg, 1936
Aurelia Gilchrist, 1937
Aurellia aurita Kramp, 1937b
Aurellia aurita Thill, 1937
Aurellia aurita Bigelow, 1938
Aurelia sp. Fraser, 1938
A. aurita var. *occidentalis* (*A.flavidula*) nov. var. Uchida, 1938a
A. aurita var. *occidentalis* (*A.flavidula*) Buhk, 1939
A. aurita var. *occidentalis* (*A.flavidula*) Kramp, 1939a
A. aurita var. *occidentalis* (*A.flavidula*) Maaden, 1939
A. aurita var. *occidentalis* (*A.flavidula*) Netchaev y Neu, 1940
A. aurita var. *occidentalis* (*A.flavidula*) Stiasny, 1940a
A. aurita var. *occidentalis* (*A.flavidula*) Komai, 1942
A. aurita var. *occidentalis* (*A.flavidula*) Kramp, 1942
Aurellia aurita Lowndes, 1942; Maaden, 1942a; Verwey, 1942
Aurelia sp. Hyman, 1943
Aurelia sp. Lowndes, 1943
Aurelia sp. Fox y Pantin, 1944
Aurelia sp. Khalaf, Elduweini, 1945
Aurelia sp. Kolosvary, 1945
Aurelia sp. Ranson, 1945b
Aurelia sp. Ranson, 1945c
Aurellia aurita Cutcliff, 1946
Aurelia Kramp, 1947
Aurelia Leloup, 1947
Aurelia Ussing, 1947
Aurelia Fraser, 1948
Aurelia Mankowski, 1948



Aurelia Yashnov, 1948
Aurelia Berrill, 1949b
Aurelia Purasjoki, 1949
Aurelia Ranson, 1949
Aurelia Southward, 1949
Aurelia Fraser, 1950
Aurelia Hagg, 1950;
Aurelia Kandler, 1950
Aurelia Wiedemann, 1950
Aurelia Anon, 1951
Aurellia aurita Fraser, 1953
Aurellia aurita Horridge, 1953
Aurellia aurita Rees, 1953a
Aurellia aurita Segerstråle, 1953
Aurellia aurita Chiu, 1954b
Aurelia Fraser, 1954b
Aurellia aurita Hedgpeth, 1954
Aurellia aurita Horridge, 1954a
Aurellia aurita Horridge, 1954b
Aurellia aurita Hummelinck, 1954
Aurelia sp. Lubet, 1954
Aurelia sp. Newell, 1954
Aurelia sp. Palmer, 1954
Aurelia sp. Southward, 1954
Aurelia sp. Uchida, 1954
Aurelia sp. Kramp, 1955a
Aurelia sp. Mac Ginitie, 1955
Aurellia aurita Naumov, 1955c
Aurellia aurita Southward, 1955
Aurellia aurita Uchida, 1955a
Aurellia aurita Forsmann, 1956
Aurellia aurita Hartman y Emery, 1956
Aurellia aurita Horridge, 1956a
Aurelia Horridge, 1956b
Aurelia Husing, 1956
Aurelia Naumov, 1956b
Aurelia Bassindale y Barret, 1957
Aurelia Bouillon y Vandermeerssche, 1957



Aurelia Rees, 1957a

Aurellia aurita Searle, 1957

Aurellia aurita Segerstrale, 1957

Aurellia aurita Valkanov, 1957

Aurellia aurita Vannucci, 1957a

Aurellia aurita Vannucci, 1957c

Aurellia aurita Vucetic, 1957

Aurellia aurita Carthy, 1958

Aurellia aurita Halme, 1958

Aurellia aurita Paul, 1958

Aurellia aurita Southcott, 1958

Aurellia aurita Thiel, 1958a

Aurellia aurita Thiel, 1958b

Aurellia aurita Uchida, 1958

Aurellia aurita Yamazi, 1958

Aurelia coerulea von Lendenfeld, 1884

Material examinado: Cinco ejemplares.

Diagnosis: Disco plano, típicamente de hasta 30 cm de diámetro, rara vez de 40, 50 o incluso 100 cm; transparentes, flexibles; 8 lóbulos marginales; tentáculos filiformes en el borde de la umbrela, casi tan largos como el diámetro del disco, muy numerosos, desde cientos a más de 1000 en grandes organismos; la musculatura de la subumbrela visible. Brazos orales alargados, cónicos, en forma de V; 16 canales radiales ramificados que surgen a partir del estómago y 16 canales que normalmente se bifurcan dicotómicamente en ramas que se conectan directamente al canal del anillo. Las gónadas en cuatro (casi) anillos completos, visibles por su color y la transparencia de la umbrela. Son de color transparente, en algunos organismos las gónadas son de color rojo, magenta a azul, en otros, la periferia de la umbrela es del mismo color que las gónadas, o bien toda la umbrela es del mismo tono. Los canales radiales y los tentáculos son blanquecinos (tomado de Mianzan y Cornelius, 1999).

Hábitat: Estuarino, nerítico. Habita entre 0-1250 m de profundidad (Segura-Puertas *et al.*, 2009). En este estudio se encontró en el mes de Marzo.

Distribución: Cosmopolita (Segura-Puertas *et al.*, 2009).

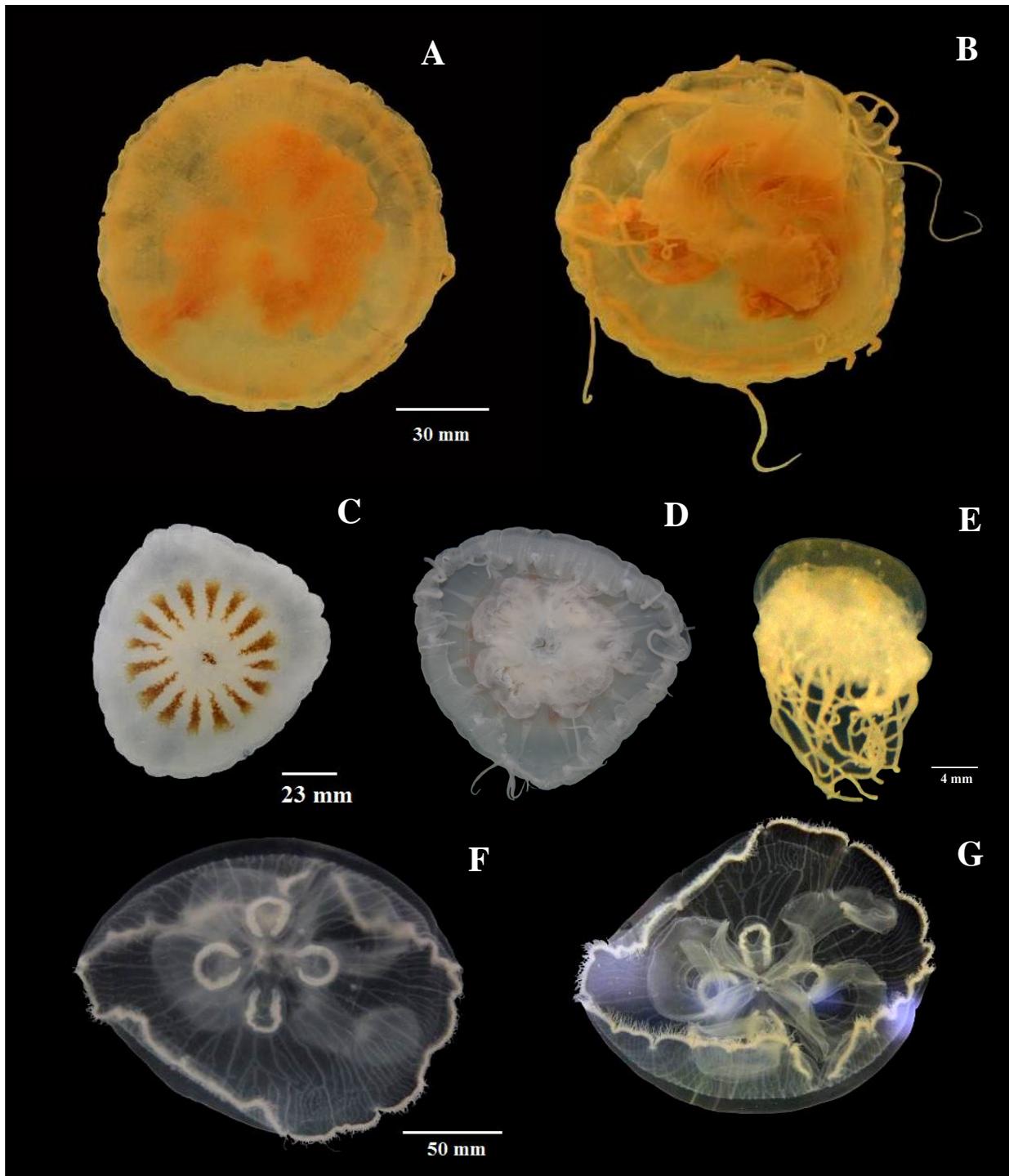
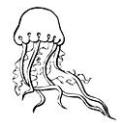


Figura 10. **A, B**, *Chrysaora hysoscella*; **C, D**, *Chrysaora quinquecirra*; **E**, *Pelagia noctiluca*; **F, G**, *Aurelia aurita*.



Cnidoma y fotografías de los tipos de nematocistos en las especies de anémonas identificadas

Tabla 2. Tipos de nematocistos encontrados en las anémonas de La Mancha, Veracruz.

Especie	Tejido	Tipo de nematocisto
<i>Actinostella flosculifera</i>	Tentáculos	Espirocistos, basitricos
	Actinofaringe	Basitricos, microbásicos <i>p</i> -mastigóforos
	Columna	Basitricos
	Filamentos mesentéricos	Espirocistos, basitricos, microbásicos <i>p</i> -mastigóforos
<i>Anemonia sargassensis</i>	Tentáculos	Espirocistos, basitricos, holotricos
	Actinofaringe	Basitricos, microbásicos <i>p</i> -mastigóforos
	Columna	Basitricos, microbásicos <i>p</i> -mastigóforos
	Filamentos mesentéricos	Basitricos, microbásico <i>p</i> -mastigóforos, microbásicos <i>b</i> -mastigóforos
<i>Anthopleura texaensis</i>	Tentáculos	Espirocistos, basitricos
	Actinofaringe	Espirocistos, basitricos, holotricos
	Columna	Basitricos, holotricos,
	Columna superior	Espirocistos, basitricos, holotricos
	Filamentos mesentéricos	Espirocistos, basitricos, holotricos, microbásicos <i>p</i> -mastigóforos
	Estructuras marginales	Espirocistos, basitricos, holotricos
<i>Bunodosoma granuliferum</i>	Limbus	Basitricos, holotricos
	Tentáculos	Espirocistos, basitricos
	Actinofaringe	Espirocistos, basitricos
	Columna	Basitricos
<i>Isoaulactinia stelloides</i>	Filamentos mesentéricos	Espirocistos, basitricos, microbásico <i>p</i> -mastigóforo
	Tentáculos	Espirocistos, basitricos
	Actinofaringe	Espirocistos, basitricos, microbásicos <i>p</i> -mastigóforos, macrobásicos <i>p</i> -mastigóforos
	Columna	Basitricos, macrobásicos <i>p</i> -mastigóforos
	Filamentos mesentéricos	Basitricos, microbásicos <i>p</i> -mastigóforos
	Esférulas marginales	Macrobásicos <i>p</i> -mastigóforos

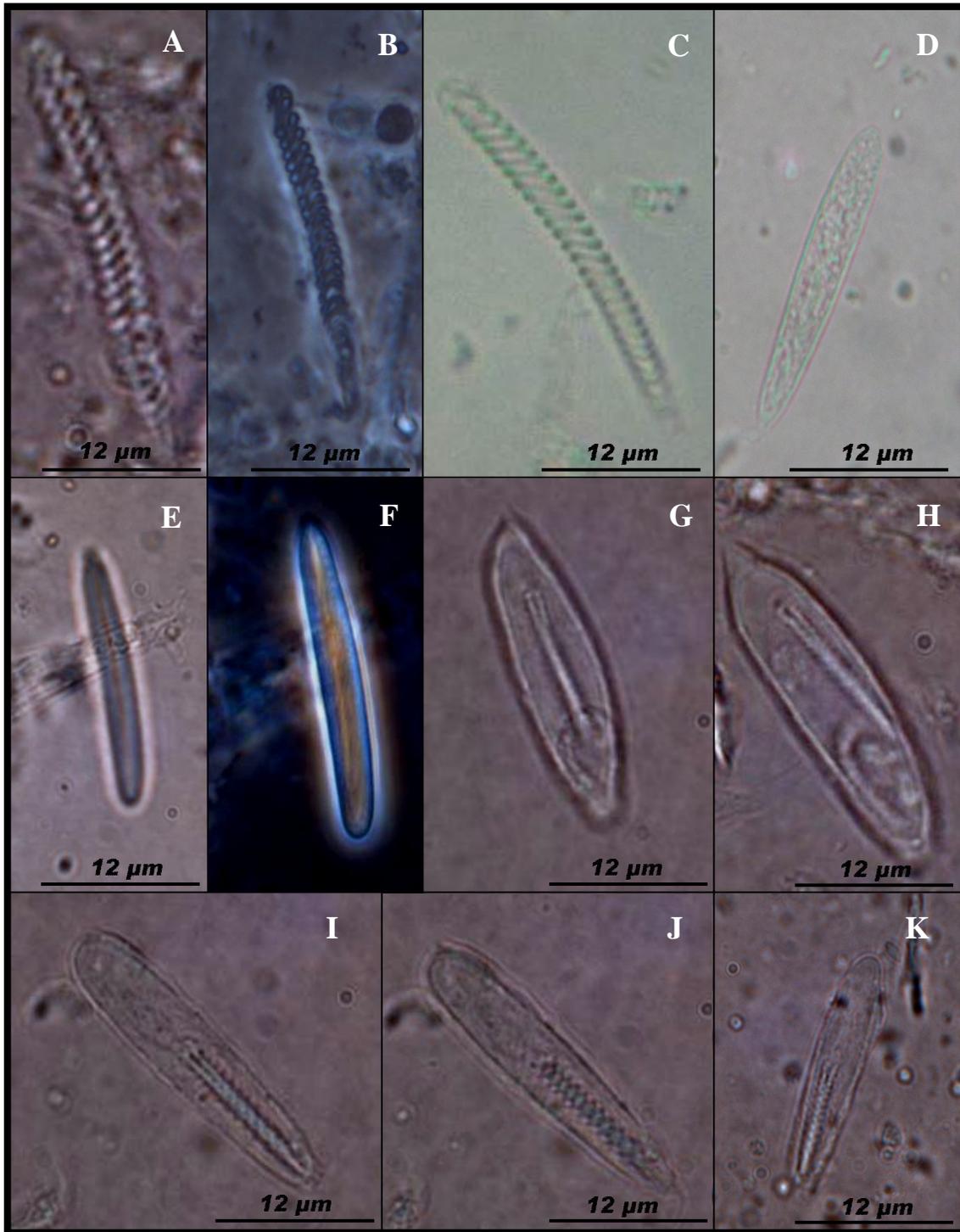


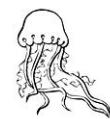
Figura 11. Fotografías de los tipos de nematocistos en las anémonas identificadas. **A, B, C**, espirocistos; **D**, holotricos; **E, F**, basitricos; **G, H**, macrobásico *p*-mastigóforo; **I, J, K**, microbásico *p*-mastigóforo. Las fotografías A, B, E, F, G, H, I, J y K fueron tomadas por la M. en C. Ana Isabel Bieler Antolin del Laboratorio de Microcine de la Facultad de Ciencias, UNAM.



III. Comparación del número de especies de cnidarios registradas en el Golfo de México y Caribe Mexicano.

Tabla 3. Especies de cnidarios de las clases Anthozoa y Scyphozoa, registradas en el Golfo de México, Caribe Mexicano y sur del Golfo de México; los subíndices indican el autor y fecha donde se menciona el registro de éstas especies; se señalan en negritas los nuevos registros para Veracruz y México.

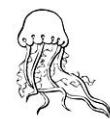
Especies	Golfo de	Caribe Mexicano	Sur del Golfo	Sistema Arrecifal	La Mancha,
	México	1,2,3,5,6,8	de México:	Veracruzano	Veracruz
	1,2,3		Veracruz,	3,4,6,7	9,10
			Tabasco y		
			Campeche		
			2,3		
Clase Scyphozoa					
<i>Atolla vanhoeffeni</i> Russell, 1957	x	x			
<i>Atolla wyvillei</i> Haeckel, 1880	x				
<i>Aurelia aurita</i> (Linnaeus, 1758)	x	x			x
<i>Cassiopea frondosa</i> (Pallas, 1774)		x			
<i>Cassiopea xamachana</i> R.P. Bigelow, 1892		x			
<i>Chrysaora hysoscella</i> (Lesson, 1830)					x
<i>Chrysaora plocamia</i> (Lesson, 1830)	x		x		
<i>Chrysaora quinquecirra</i> (Desor, 1848)	x				x
<i>Deepstaria enigmática</i> Russell, 1967	x				
<i>Linuche unguiculata</i> Swartz, 1788		x			
<i>Nausithoe atlántica</i> Broch, 1914	x				
<i>Nausithoe punctata</i> Kölliker, 1853	x	x			
<i>Nausithoe rubra</i> Vanhöffen, 1902		x			
<i>Pelagia noctiluca</i> (Forskål, 1775)	x	x	x		x
<i>Periphyllopsis braueri</i> Vanhöffen, 1902	x				
<i>Periphylla periphylla</i> Péron y Lesueur, 1809	x				
<i>Rhopilema verrilli</i> (Fewkes, 1887)	x				
<i>Stomolophus meleagris</i> L. Agassiz, 1862	x				



Clase Anthozoa			
Orden Scleractinia			
<i>Acropora cervicornis</i> (Lamarck, 1816)		X	
<i>Acropora palmata</i> (Lamarck, 1816)		X	X
<i>Acropora prolifera</i> (Lamarck, 1816)		X	
<i>Agaricia agaricites</i> (Linnaeus, 1758)	X		X
<i>Agaricia fragilis</i> Dana, 1846	X		X
<i>Agaricia humilis</i> Verrill, 1901		X	X
<i>Agaricia lamarcki</i> Milne Edwards y Haime, 1851		X	X
<i>Amocora prolifera</i> (Pourtalés, 1871)		X	
<i>Astrangia poculata</i> (Ellis y Solander, 1786)	X		
<i>Astrangia solitaria</i> (Lesueur, 1817)		X	
<i>Caryophyllia ambrosia caribbeana</i> Cairns, 1979	X		
<i>Colpophyllia natans</i> (Houttuyn, 1772)		X	X
<i>Deltocyathus eccentricus</i> Cairns, 1979		X	
<i>Deltocyathus italicus</i> (Michelotti, 1838)	X		
<i>Dichocoenia stokesi</i> Milne Edwards y Haime, 1848	X		
<i>Diploria clivosa</i> (Ellis y Solander, 1786)		X	X
<i>Diploria labyrinthiformis</i> (Linnaeus, 1758)		X	
<i>Diploria strigosa</i> (Dana, 1846)		X	X
<i>Eusmilia fastigiata</i> (Pallas, 1766)		X	
<i>Favia fragum</i> (Esper, 1793)		X	X
<i>Guynia annulata</i> Duncan, 1872	X		
<i>Leptoseris cucullata</i> (Ellis y Solander, 1786)		X	X
<i>Manicina areolata</i> (Linnaeus, 1758)		X	X
<i>Madracis decactis</i> (Lyman, 1859)	X	X	X
<i>Meandrina meandrites</i> (Linnaeus, 1758)		X	
<i>Millepora alcicornis</i> Linnaeus, 1758			X
<i>Montastrea annularis</i> (Ellis y Solander, 1786)		X	X
<i>Montastrea cavernosa</i> (Linnaeus, 1767)		X	X



<i>Montastrea faveolata</i> (Ellis y Solander, 1786)		X		X
<i>Montastrea franksi</i> (Gregory, 1895)		X		X
<i>Mussa angulosa</i> (Pallas, 1766)	X			X
<i>Mycetophyllia aliciae</i> Wells, 1973		X		
<i>Mycetophyllia ferox</i> Wells, 1973		X		
<i>Mycetophyllia lamarckiana</i> Milne Edwards y Haime, 1848		X		X
<i>Oculina diffusa</i> Lamarck, 1816	X			X
<i>Oculina valenciennesi</i> Milne Edwards y Haime, 1848		X		
<i>Paracyathus pulchellus</i> (Philippi, 1842)	X			
<i>Phyllangia pequegnatae</i> Cairns, 2000		X		
<i>Polymyces fragilis</i> (Pourtalès, 1868)	X			
<i>Porites astreoides</i> Lamarck, 1816	X			X
<i>Porites branneri</i> Rathbun, 1888		X		X
<i>Porites porites</i> (Pallas, 1766)				X
<i>Porites porites</i> f. <i>divaricata</i> Le Sueur, 1820		X		
<i>Porites porites</i> f. <i>furcata</i> Lamarck, 1816		X		
<i>Porites porites</i> f. <i>porites</i> (Pallas, 1766)		X		
<i>Scolymia cubensis</i> Milne Edwards y Haime, 1849	X			
<i>Scolymia lacera</i> (Pallas, 1766)		X		
<i>Siderastrea radians</i> (Pallas, 1766)	X			X
<i>Siderastrea siderea</i> (Ellis y Solander, 1786)		X		X
<i>Solenastrea bournoni</i> Milne Edwards y Haime, 1849		X		
<i>Stephanocoenia intersepta</i> (Lamarck, 1816)	X			X
<i>Stephanocyathus</i> (<i>Stephanocyathus</i>) <i>paliferus</i> Cairns, 1977		X		
<i>Thalamophyllia riisei</i> (Duchassaing y Michelotti, 1860)		X		
<i>Tubastraea coccinea</i> Lesson, 1829	X			



Orden Actiniaria			
<i>Actinoporus elegans</i>		X	
Duchassaing, 1850			
<i>Actinostella flosculifera</i> (Le Sueur, 1817)	X	X	X
<i>Adamsia obvolva</i> Daly, Ardelean, Cha, Campbell, y Fautin, 2004	X		
<i>Aiptasia pallida</i> (Agassiz in Verrill, 1864)	X	X	
<i>Aiptasiogeton eruptaurantia</i> (Field, 1949)	X		
<i>Aiptasiomorpha texaensis</i> Carlgren y Hedgpeth, 1952	X		
<i>Andvakia isabellae</i> Carlgren y Hedgpeth, 1952	X		
<i>Anemonia sargassensis</i> Hargitt, 1908	X	X	X
<i>Anthopleura pallida</i> Duchassaing y Michelotti, 1864	X		
<i>Anthopleura texaensis</i> (Carlgren y Hedgpeth, 1952)	X		X
<i>Bartholomea annulata</i> (Le Sueur, 1817)	X	X	
<i>Botryon tuberculatus</i> Carlgren y Hedgpeth, 1952	X		
<i>Bunodeopsis antilliensis</i> Duerden, 1897	X		
<i>Bunodeopsis globulifera</i> (Duchassaing, 1850)	X		
<i>Bunodosoma cavernatum</i> (Bosc, 1802)		X	
<i>Bunodosoma granuliferum</i> (Le Sueur, 1817)	X	X	X
<i>Calliactis tricolor</i> (Le Sueur, 1817)	X		
<i>Condylactis gigantea</i> (Weinland, 1860)	X		
<i>Isoaulactinia stelloides</i> (McMurrich, 1889)		X	X
<i>Lebrunia coralligens</i> (Wilson, 1890)		X	
<i>Lebrunia danae</i> (Duchassaing y Michelotti, 1860)	X		
<i>Phymanthus crucifer</i> (Le Sueur, 1817)	X	X	
<i>Ragactis lucida</i> (Duchassaing y Michelotti, 1860)	X	X	
<i>Stichodactyla helianthus</i> (Ellis, 1768)	X	X	



Orden Corallimorpharia

<i>Discosoma carlgreni</i> (Watzl, 1922)			x
<i>Discosoma sanctithomae</i> (Duchassaing y Michelotti, 1860)	x		
<i>Ricordea florida</i> Duchassaing y Michelotti, 1860	x		

Orden Zoanthidea

<i>Palythoa caribaeorum</i> Duchassaing y Michelotti, 1860	x		x
<i>Palythoa hartmeyeri</i> Pax, 1910a	x		
<i>Palythoa mammillosa</i> (Ellis y Solander, 1786)			x
<i>Palythoa texaensis</i> Carlgren y Hedgpeth, 1952	x		
<i>Parazoanthus parasiticus</i> (Duchassaing y Michelotti, 1864)	x		
<i>Protopalythoa variabilis</i> (Duerden, 1898)		x	x
<i>Zoanthus poriticola</i> Pax, 1910	x		
<i>Zoanthus pulchellus</i> (Duchassaing y Michelotti, 1864)			x
<i>Zoanthus sociatus</i> (Ellis, 1768)	x		x

¹ Segura-Puertas *et al.*, 2003; ² Loman *et al.*, 2007; ³ Felder y Camp, 2009; ⁴ Horta-Puga, 2009; ⁵ González *et al.*, 2012; ⁶ González *et al.*, 2013; ⁷ González, 2005; ⁸ González, 2009; ⁹ Moreno-Casasola, 2006; ¹⁰ Vassallo, 2014 (presente trabajo).



Comparación gráfica de los trabajos que se han realizado durante los últimos 10 años sobre los cnidarios de la clase Anthozoa y Scyphozoa que habitan en el Golfo de México y Caribe Mexicano (Fig. 12).

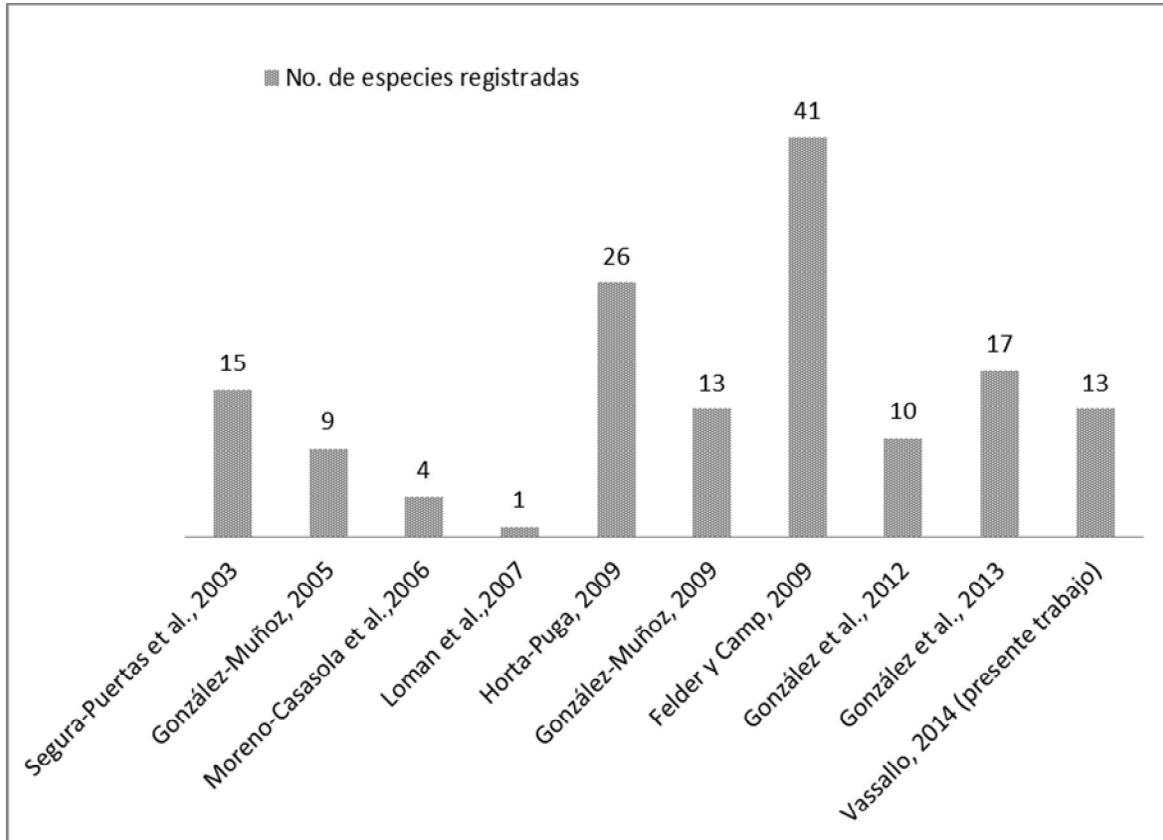


Figura 12. Número de especies de cnidarios reportadas (Anthozoa y Scyphozoa) para el Golfo de México y Caribe Mexicano.

DISCUSIÓN

Listado sistemático de especies

Se obtuvieron 13 especies de cnidarios distribuidas en dos clases. La clase Anthozoa con cinco anémonas: *A. flosculifera*, *A. sargassensis*, *A. texaensis*, *B. granuliferum* e *I. stelloides*; un coral: *S. radians*, y tres zoantídeos: *P. variabilis*, *Z. pulchellus* y *Z. sociatus*. Para la clase Scyphozoa se obtuvieron cuatro medusas: *A. aurita*, *C. quinquecirra*, *C.*



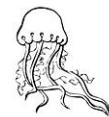
hysoscella y *P. noctiluca*. De las cuales, siete son nuevos registros para la localidad: *A. flosculifera*, *A. sargassensis*, *I. stelloides*, *S. radians*, *P. variabilis*, *Z. pulchellus*, *P. noctiluca*; uno es nuevo registro para Veracruz: *A. texaensis*; y uno se propone como nuevo registro para México: *C. hysoscella*.

Estos datos se traducen en que el 69.2% de las especies encontradas son nuevos registros para la localidad, es decir, existía un vacío de estudios similares en esta zona. De las 47 especies de las clases Anthozoa y Scyphozoa, registradas previamente para el estado de Veracruz, se tiene que el 27.6% pertenecen a la región de La Mancha.

La elaboración de listados taxonómicos de cnidarios ha sido insuficiente, pues la mayoría se ha enfocado a corales y medusas, teniendo un rezago en el grupo de las anémonas y zoantídeos. En los últimos años se ha incrementado el conocimiento de estos antozoos a través de inventarios del sur del Golfo de México, arrecifes del SAV y el Caribe mexicano (Horta-Puga y Tello-Musi, 2009; González *et al.*, 2012, 2013) sin embargo es necesario aumentar el conocimiento taxonómico de éste grupo para comprender la diversidad de cnidarios que habita las costas mexicanas. En cuanto a las medusas, se han hecho inventarios que incluyen un gran número de especies de las clases Scyphozoa, Hydrozoa y Cubozoa en México.

Descripción taxonómica ilustrada

Se presentan diversas dificultades para conocer la anatomía de los hexacorales, sobre todo los de cuerpo blando, ya que no poseen estructuras duras como espinas, espículas o esqueleto; es así que surge la necesidad de realizar una serie de análisis morfológicos e histológicos. Cuando los organismos están vivos nos brindan características que una vez preservados se pierden, es por ello que identificar ejemplares mal preservados resulta muy complejo, pues las características que aún se presentan no siempre arrojan resultados correctos. La creación de métodos de colecta y las técnicas adecuadas para el procesamiento de ejemplares como las anémonas, permiten la obtención de información relevante acerca de la vida animal y su hábitat (Häussermann, 2004).



Es importante no sustituir el análisis morfológico e histológico con características únicamente externas, pues se pueden cometer errores al momento de la identificación. Por ello, es necesario tomar en cuenta la morfología interna, como el cnidoma, y la morfología externa de los organismos como el tamaño, forma y color, que se pierden al momento de la preservación. Además es de gran ayuda incluir características como el tipo de hábitat, comportamiento, especies asociadas y distribución, entre otros. Mediante estos datos, es posible identificar organismos vivos, o bien que ya han sido preservados (Häussermann, 2004).

Particularmente las medusas que pertenecen al género *Chrysaora* presentan una taxonomía problemática con sinonimias complicadas, algunas han sido mal descritas y otras se han reportado con poca frecuencia (Gershwin y Zeidler 2008; Morandini y Marques, 2010). La dificultad para identificar las especies de éste género, se debe principalmente a las características morfológicas muy similares entre sí, y a su gran variabilidad (Wrobel y Mills, 1998). Es necesario llevar a cabo análisis moleculares, así como estudios del ciclo de vida y el desarrollo, para obtener nuevos datos acerca de los caracteres y los límites de las especies que componen este género, pues ha sido posible diferenciar poblaciones con base en los patrones de ocurrencia y algunos aspectos sobre la biología de las especies (Brewer, 1991).

Se propone a *Chrysaora hysoscella* como nuevo registro, pues se observaron características afines a ésta especie en los organismos identificados. Por ejemplo el tamaño de la umbrela, los “lappets” marginales redondeados cuatro por octante, 24 tentáculos tres por octante, sin quadralinga y hermafroditas. La medusa *C. hysoscella* posee características similares a *Chrysaora fulgida*, que difieren principalmente en el patrón de color, el número adicional de tentáculos en *C. fulgida*, y el hermafroditismo de *C. hysoscella* (Morandini y Marques, 2010). Los ejemplares identificados como *C. hysoscella*, son parte del material preservado de la Colección Zoológica de Docencia, por lo que se desconoce el método de recolección así como la coloración y otras características externas que presentaban las medusas antes de su captura. Es importante señalar que las medusas son organismos que al



ser fijados en formol pierden características que sirven de identificación, debido a la fragilidad de su cuerpo.

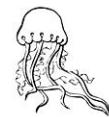
Cabe destacar que la recolección de medusas en la laguna de La Mancha no fue la ideal, pues no se realizaron arrastres dentro de la laguna, debido a que no se obtuvo un permiso de colecta, necesario al ser un sitio protegido (RAMSAR). Las medusas se encontraron únicamente en el mes de Marzo, a las orillas de la laguna cerca de la zona de desembocadura, pues la laguna se encontraba cerrada por ser época de secas, atrapando a las medusas dentro de ésta.

Cnidoma de las especies de anémonas

Al conjunto de tipos de nematocistos que puede presentar un cnidario se le denomina cnidoma (Williams, 1996). Los nematocistos juegan un papel significativo en la identificación taxonómica, particularmente en los actinarios. Existen diversos tipos de nematocistos, aproximadamente 25 tipos, de los cuales 6 se presentan en el orden Actiniaria. En este grupo la mayoría de las familias se definen en parte por el cnidoma. Conocer los tipos de nematocistos es indispensable para la identificación, sin embargo es importante mencionar que no es posible definir un cnidoma único para cada especie, debido a que existen variaciones en cuanto a los tipos y tallas que presenta cada organismo (Fautin, 1988).

En este estudio únicamente se analizó el cnidoma de los actinarios, ya que es parte de las características necesarias para su identificación. Se encontraron cinco tipos de nematocistos: espirocistos, basitricos, holotricos, microbásicos *p*-mastigóforos y macrobásicos *p*-mastigóforos. Estos tipos concuerdan con las diagnósis consultadas de González *et al.* (2012) y González *et al.* (2013).

Aunque el uso de los nematocistos fue cuestionado en los primeros trabajos del siglo XX, en los últimos años se ha incrementado su mención en el orden Hexacorallia, reafirmando el uso cualitativo y cuantitativo de los nematocistos para su uso en las descripciones (Ryland y Lancaster, 2003). Si bien la obtención del cnidoma es una



herramienta útil en la taxonomía, existen variaciones que deben tomarse en cuenta, por ejemplo, las variaciones morfológicas en los nematocistos. Por ello, para llegar a nivel de especie se deben emplear otras características que complementen la identificación (Acuña *et al.*, 2003).

Comparación del número de especies encontradas con respecto a los registros previos de cnidarios (Anthozoa y Scyphozoa) en el Golfo de México y Caribe Mexicano

A pesar de que La Mancha es una de las zonas del Golfo de México donde se han realizado numerosos trabajos por parte del sector científico, aún es necesario realizar estudios taxonómicos de los invertebrados acuáticos del lugar. La laguna de La Mancha funciona como hábitat para la crianza, alimentación y protección de diversas especies estuarinas y marinas, incluyendo las de importancia económica, por ello es un sitio de importancia ecológica (Moreno-Casasola, 2006). Las lagunas costeras son usadas por cnidarios y otros invertebrados ya que poseen áreas con sustratos libres para el asentamiento, aguas que rara vez rebasan unos pocos metros, además la salinidad puede variar dependiendo del equilibrio ecológico (Kjerfve, 1994).

En particular para La Mancha, se esperaría encontrar un mayor número de especies, principalmente de medusas, que son organismos que aparecen estacionalmente por breves periodos de tiempo. Asimismo, el régimen de apertura y cierre de la laguna de La Mancha puede estar modificando los patrones de aparición de ciertas especies, pues la heterogeneidad que brinda el aporte de agua marina y continental resulta en una gran diversidad de hábitats para la fauna marina y dulceacuícola. La comunicación de la laguna con el mar es efímera, pues solo se presenta en una época del año, donde la barra se cierra interrumpiendo el flujo de agua hacia el mar, esto es frecuente en la temporada de los vientos otoño-invernales llamados nortes (Moreno-Casasola, 2006).

Las variaciones de temperatura y salinidad influyen en la presencia de determinadas especies de medusas, en el caso de la laguna de La Mancha, se mantienen los valores de

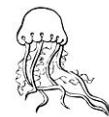


salinidad estuarinos durante todo el ciclo anual, a pesar de no tener comunicación permanente con el mar (Geissert, 2006).

En cuanto a la distribución, las especies del género *Chrysaora* se encuentran en todos los océanos (Mayer, 1910; Kramp, 1961; Larson, 1986; 1990; Wrobel y Mills, 1998; Mianzan y Cornelius, 1999; Gershwin y Collins, 2002; Gershwin y Zeidler, 2008), se distribuyen en zonas costeras relacionadas al talud continental, debido a que presentan una etapa polipoide que necesita colonizar sustratos duros para completar su ciclo de vida (Morandini y Marques, 2010), por lo que se esperaría que *C. hysoscella* y *C. quinquecirra* estén colonizando la laguna desde etapas tempranas en el desarrollo y no solamente ingresen cuando la laguna se abre permaneciendo dentro de ésta.

Particularmente *C. quinquecirra* se distribuye en la costa este de los Estados Unidos (Larson, 1976), mientras que *C. hysoscella* al norte del océano Atlántico, en el Mediterráneo y el Mar del Norte. Los factores ambientales y los patrones de distribución varían a lo largo del tiempo (Morandini y Marques, 2010). Las corrientes oceánicas influyen en la distribución geográfica de especies tanto pelágicas como bentónicas (Lalli y Parsons, 1997). De esta forma las corrientes pueden intervenir en la distribución de estas dos medusas, pues las corrientes ecuatoriales que fluyen desde el Golfo de México se desplazan hacia Florida llegando hasta el Atlántico y cuando esta corriente se desplaza hacia el este, los vientos del oeste la desvían formando la corriente del Atlántico norte que pueden llegar al Mar del Norte (Tait y Dipper, 1998).

P. noctiluca habita zonas costeras y oceánicas, mientras que *A. aurita* se encuentra en zonas estuarinas y neríticas (Gasca y Loman, 2014). La medusa *A. aurita* es una especie cosmopolita que se distribuye a lo largo de las costas del Golfo de México y también puede encontrarse en lagunas costeras. Se ha registrado previamente en las lagunas de Tamiahua y Mandinga, Veracruz así como en el sistema de lagunas costeras Carmen-Machona-Redonda, Tabasco (Signoret, 1969; Gómez, 1980; Vargas *et al.*, 2006; Diupotex-Chong *et al.*, 2009). Por su parte, *P. noctiluca* se ha registrado en Veracruz y Tabasco, tanto en zonas lagunares como oceánicas (Loman *et al.*, 2007). Esta especie tiene una amplia distribución,



tanto en aguas cálidas como en aguas frías; de acuerdo con Mariottini *et al.* (2008) la temperatura y la salinidad influyen en el comportamiento y distribución de *P. noctiluca*, pues favorece las agregaciones costeras; se cree que estas agregaciones se deben a la acción del viento, la marea y las fluctuaciones en las poblaciones de medusas. Es así que dependiendo de la época climática, puede variar la composición de especies debido a los cambios en la salinidad y temperatura. *P. noctiluca* presenta desarrollo directo durante el ciclo de vida, es decir no presenta una etapa polipoide, por lo que podría esperarse que no necesite asentarse dentro de la laguna para completar su ciclo de vida, y esté ingresando únicamente cuando la laguna se abre.

Livingston (1984) menciona que la diversidad del zooplancton en sistemas costeros es propiamente baja; esto se asocia a la alta variabilidad de factores como la salinidad y la temperatura, en comparación con ambientes más estables como el medio oceánico, haciendo que las especies mejor adaptadas al medio sean ecológicamente dominantes. De esta manera, dependiendo de la tolerancia que tienen algunas especies a las variaciones de salinidad, se podrán distribuir en toda la laguna o bien en zonas cercanas a la desembocadura (Ruíz y López, 2006).

En total, el número de especies registradas en la parte mexicana representa el 7.3% de los medusozoarios que se conocen actualmente en el mundo, lo que muestra que es necesario realizar más estudios sobre todo en lugares poco explorados pues aún faltan muchas especies por descubrir (Gasca y Loman, 2014).

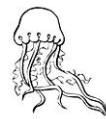
En cuanto a los antozoos encontrados, se observó que habitan ambientes similares a los registrados en estudios previos en los arrecifes del SAV y el Caribe Mexicano, ya que se encuentran en sustratos duros como en costas rocosas y arrecifes de coral. En La Mancha, predomina el sustrato arenoso, por lo que la costa rocosa y las pozas de marea favorecen el establecimiento de larvas como las de anémonas, corales y zoantídeos. Esta zona posee una alta heterogeneidad espacial donde se establecen una gran variedad de organismos como esponjas, corales, sipuncúlidos, poliquetos, crustáceos, moluscos y equinodermos (Hernández, 2009). Las pozas de marea son un sitio que brinda protección a



estos organismos, ya que forman microhábitats que los protegen de la desecación, el choque de las olas, la depredación, además de un sustrato duro para adherirse. Particularmente la anémona *Anthopleura texaensis*, es un nuevo registro para Veracruz, sólo se tiene un registro previo en el norte del Golfo de México (Felder y Camp, 2009), por lo que es posible que se encuentre en la localidad de La Mancha, debido a que los sustratos libres favorecen el asentamiento. Algunos factores abióticos como la temperatura y la salinidad, intervienen en los organismos para que puedan aprovechar el hábitat disponible (Hernández, 2009).

Las anémonas y zoantídeos han sido poco estudiados en México, sólo se tienen algunos trabajos aislados pero no hay un inventario que englobe la diversidad de éstas en nuestro país (Conabio, 2008). Se han realizado trabajos de tesis en diferentes arrecifes del SAV, como en Isla Verde, Isla Sacrificios y La Galleguilla (González-Solís, 1985; Rosado, 1990; González, 2005; Vélez, 2007 y Salgado, 2013) en donde se reportan algunas especies de anémonas y zoantídeos, sin embargo estos trabajos se han limitado sólo a estos arrecifes. González, *et al.* (2012) y (2013) realizaron los primeros inventarios de anémonas del Caribe mexicano, el SAV y los arrecifes Yucatán, siendo este último de los mayores inventarios que engloba la diversidad de anémonas del Golfo de México y Caribe mexicano.

En lo que respecta a la comunidad de corales en México, se tienen registradas 131 especies del orden Scleractinia (Conabio, 2008). Sin embargo, en el Golfo de México se reportan 141 especies de éste orden, donde se incluyen las regiones del SAV, Mar Caribe y norte del Golfo de México (Cairns *et al.*, 2009b). Para Veracruz, sólo se tiene el inventario del SAV (Horta-Puga y Tello-Musi, 2009), donde reportaron 26 especies de corales, por lo que se desconoce el resto de las especies que no pertenecen a estos arrecifes. En éste trabajo se reporta una especie de coral *Siderastrea radians* reportada previamente para el SAV y para el Golfo de México, no obstante es un nuevo registro para la localidad.



CONCLUSIONES

- Se obtuvo un total de 53 organismos distribuidos en 13 especies, pertenecientes a dos clases. Se encontraron en dos ambientes: la playa rocosa y la laguna de La Mancha, Veracruz.
- Este es el primer inventario de cnidarios que se lleva a cabo en la localidad elevando el registro que se tenía de cuatro a trece especies.
- Se presentan nueve registros nuevos para la localidad. Las anémonas *A. flosculifera*, *A. sargassensis*, *A. texaensis* e *I. stelloides*. El coral *S. radians*. Los zoantídeos *P. variabilis* y *Z. pulchellus*. Las medusas *C. hysoscella* y *P. noctiluca*.
- La anémona *Anthopleura texaensis* es un nuevo registro para Veracruz, sin embargo se tiene un registro previo en el norte del Golfo de México.
- Se presenta a la medusa *Chrysaora hysoscella* como un nuevo registro para México, sin embargo es sólo una propuesta, que queda pendiente para su confirmación en trabajos posteriores.
- Se muestra el cnidoma las anémonas identificadas y su respectiva fotografía para conocer los tipos de nematocistos que presentan y como herramienta en la identificación de estas especies. Se encontraron cinco tipos de nematocistos: espirocistos, basitricos, holotricos, microbásicos *p*-mastigóforos y macrobásicos *p*-mastigóforos.
- Es importante reiterar la importancia de la elaboración de inventarios faunísticos pues proporcionan información útil para conocer la diversidad de una determinada región. Es necesario realizar estudios sobre la fauna local en las costas mexicanas, no sólo para llenar los vacíos de información, sino también para conocer que sitios necesitan protección y así llevar a cabo estudios de conservación posteriores.



LITERATURA CITADA

Acuña, F. H., A. C. Excoffon, M. O. Zamponi y L. Ricci. 2003. Importance of nematocysts in taxonomy of acontiarian sea anemones (Cnidaria, Actiniaria): a statistical comparative study. *Zoologischer Anzeiger*, 242: 75-81.

Beltrán-Torres, A. U. y J. P. Carricart-Ganivet. 1999. Lista revisada y clave para los corales pétreos zooxantelados (Hydrozoa: Milleporina; Anthozoa: Scleractinia) del Atlántico mexicano. *Revista de Biología Tropical*, 47 (4): 813-829.

Bernardez de La Granja, A. 1993. Estructura comunitaria de los corales escleractinios del arrecife Chopas, Antón Lizardo, Veracruz. *Tesis de Licenciatura*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 143 p.

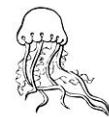
Bravo, R. J. 1989. Contribución al conocimiento sobre la estructura de la comunidad de corales escleractinios en el arrecife La Blanquilla, Veracruz, México. *Tesis de Licenciatura*. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, 122 p.

Brewer, R. H. 1991. Morphological differences between, and reproductive isolation of, two populations of the jellyfish *Cyanea* in Long Island Sound, USA. *Hydrobiologia*, 216/217: 471-477.

Briggs, J. C. 1974. *Marine Zoogeography*. McGraw-Hill, New York, USA. 475 p.

Brusca, R. C. y G. J., Brusca. 2002. *Invertebrates*. Second Edition. Sinauer Associates, Inc. E.U.A. 677 p.

Cairns, D. S. y D. G. Fautin. 2009. *Cnidaria: Introduction*. En: Felder, D. L. y D. K. Camp. (Eds.) *Gulf of Mexico. Origin, Waters, and Biota*. Vol. 1, Biodiversity. 315-319 p.



Cairns, D. S., J. C. den Hartog y C. Arneson. 1986. Class Anthozoa (Corals, Anemones). *En: Sterrer, W. y C. Schoepfer-Sterrer. (Eds.) Marine Fauna and Flora of Bermuda.* John Wiley and Sons, New York, 164-194 p.

Cairns, D. S., L. A. Gershwin, F. J. Brook, P. Pugh, E. W. Dawson, O. Ocaña V., W. Vervoort, G. Williams, J. E. Watson, D. M. Opresko, P. Schuchert, P. M. Hine, D. P. Gordon, H. J. Campbell, A. J. Wright, J. A. Sánchez, D. G. Fautin. 2009a. Phylum Cnidaria corals, medusa, hydroids, myxozoans. Cap. 4. *En: Gordon, D. P. (Ed.) New Zealand Inventory of Biodiversity. Kingdom Animalia: Radiata, Lophotrochozoa, Deuterostomia,* Vol. 1. Canterbury Press, Christchurch. 59-101 p.

Cairns, D. S, W. C. Jaap y J. C. Lang. 2009b. Scleractinia (Cnidaria) of the Gulf of Mexico. *En: Felder, D. L. y D. K. Camp. (Eds.) Gulf of Mexico. Origin, Waters, and Biota.* Vol. 1, Biodiversity. 333-347 p.

Canudas, G. A. 1978. Contribución al conocimiento de las medusas (Coelenterata) de la Laguna de Términos, Campeche, México. *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México.* 6: 183-188.

Carlgren, O. 1949. A survey of the Ptychodactiaria, Corallimorpharia and Actiniaria (Cnidaria: Anthozoa). *Kunglia Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar,* 1: 1-121.

Carlgren, O. 1952. Arkiv för Zoologi. Actinian from North America. *Kunglia Svenska Vetenskaps Akademien.* 3 (30): 373-390.

Carlgren, O. y J. W. Hedgpeth. 1952. Actiniaria, Zoantharia and Ceriantharia from shallow water in the northwestern Gulf of Mexico. *Texas University, Publications of the Institute of Marine Science,* 2 (2): 142-172.

Castellanos, O. I. y V. E. Canché C. 2005. Medusas (Cnidaria) de la Bahía de la Ascensión, Quintana Roo, México (1997). *Hidrobiológica,* 15 (1): 65-72.



Chamberlain, C. K. 1966. Some Octocorallia of Isla de Lobos, Veracruz, México. Brigham Young University, *Geology Studies*, 13: 47-554.

Chávez, E. 1973. Observaciones generales sobre las comunidades del arrecife Lobos, Veracruz. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*. México, 20: 13-21.

Collado V. L., L. Segura-Puertas y M. Merino. 1988. Observaciones sobre dos escifomedusas del género *Cassiopea* en la laguna de Bojórquez, Quintana Roo, México. *Revista de Investigaciones Marinas*, 9 (2): 21-27.

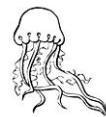
CONABIO. 2008. *Capital natural de México, Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 620 p.

Correia, V. K. 1992. Medusas del Golfo de México y Litoral Norte/Noreste de Brasil, (Ocurrencia y distribución). *Tesis de Doctorado*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 284 p.

Daly, M. 2003. The anatomy, terminology, and homology of acrorhagi and pseudoacrorhagi in sea anemones. *Zoologische Verhandelingen Leiden*, 345: 89-101.

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 (2): 401-421.

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



Diupotex-Chong, M. E., Ocaña-Luna A. y Sánchez R. M. 2009. Chromosome analysis of *Aurelia aurita* Linné, 1758 (Scyphozoa: Ulmaridae), southern Gulf of Mexico. *Marine Biology Research*, 5 (4): 399-403.

Dunn, D. F. 1982. Cnidaria. *En: Parker, S. P. (Ed.) Synopsis and Classification of Living Organisms*, Vol. 1. MacGraw-Hill. New York, 669-706 p.

Fautin, G. D. 1988. Importance of Nematocysts to Actinian Taxonomy. *En: Hessinger, D. A. y H. M. Lenhoff. (Eds.) The Biology of Nematocysts*. Academic Press, San Francisco, California. 487-500 p.

Fautin, G. D. 1999. *Encyclopedia of Reproduction*. Vol. 1. Cnidaria. Academic Press. 645-653 p.

Fautin, G. D. 2002. Reproduction of Cnidaria. *Canadian Journal of Zoology*, 80: 1735-1754.

Fautin, G. D. 2007. Cnidaria. *En: Sampling Biodiversity in Coastal Communities*. Kyoto University Press, Singapore, 52-55 p.

Fautin, G. D. 2013. Hexacorallians of the world. "actualizado el 2 de enero del 2013". Disponible desde Internet en: <<http://hercules.kgs.ku.edu/hexacoral/anemone2/order.cfm>> [con acceso el 20 de septiembre del 2013].

Fautin, G. D. y M. Daly. 2009. Actiniaria, Corallimorpharia, and Zonathidea (Cnidaria) of the Gulf of Mexico. *En: Felder, D. L. y D. K. Camp. (Eds.) Gulf of Mexico. Origin, Waters, and Biota*, Vol. 1. Biodiversity. 349-357 p.

Fautin, G. D. y R. N. Mariscal. 1991. Cnidaria. *En: Microscopic Anatomy of Invertebrates, Placozoa, Porifera, Cnidaria, and Ctenophora*, Vol. 2. 267-358 p.



Fandiño, S. 1977. Estudio taxonómico y algunos aspectos ecológicos sobre las madréporas (Coelenterata: Hexacoralia), del arrecife La Blanquilla, Veracruz, México. *Tesis de Licenciatura*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 103 p.

Felder, D. L. y D. K. Camp (Eds.). 2009. *Gulf of Mexico. Origin, Waters, and Biota*. Vol. 1, Biodiversity, 1393 p.

Galtsoff, P. S. (Ed.). 1954. *Gulf of Mexico: Its Origin Waters, and Marine Life*. Fishery Bulletin 89, Fishery Bulletin of the U.S. Fish and Wildlife Service, Volume 55. 604 p.

Gasca, R. y L. Loman R. 2014. Biodiversity of Medusozoa (Cubozoa, Scyphozoa and Hydrozoa) in Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85: S154-S163.

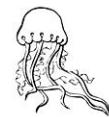
Gasca, R., L. Segura-Puertas, E. Suárez M. 2003. A Survey of the medusan (Cnidaria) community of Banco Chinchorro, Western Caribbean Sea. *Bulletin of Marine Science*, 73(1): 37-46.

Geissert, D. 2006. Procesos y cambios. *En: Moreno-Casasola, P. (Ed.) Entornos veracruzanos: La costa de La Mancha*. Instituto de Ecología, Xalapa, Veracruz, 115-125 p.

Gershwin, L. y A. G. Collins. 2002. A preliminary phylogeny of Pelagiidae (Cnidaria, Scyphozoa), with new observations of *Chrysaora colorata* comb. nov. *Journal of Natural History*, 36: 127-148.

Gershwin, L. y W. Zeidler. 2008. Some new and previously unrecorded Scyphomedusae (Cnidaria: Scyphozoa) from southern Australian coastal waters. *Zootaxa*, 1744: 1-18.

Gómez, A. S. 1980. Variación estacional de grandes medusas (Scyphozoa) en un sistema de lagunas costeras del sur del Golfo de México (1977/1978). *Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo*, 29 (2): 183-185.



Gómez, A. S. 1986. Ocurrencia de *Chiropsalmus quadrumanus* (Scyphozoa: Cubomedusae) en la laguna de Términos. Anales de Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. *Serie Zoolología*, 57 (2): 227-234.

Gómez, A. S. 1991a. Contribución al estudio faunístico de celenterados y ctenóforos del plancton estuarino del noroeste de México. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. *Serie Zoolología*, 6 (1): 1-10.

Gómez, A. S. 1991b. Larva éfira y diferenciación de *Stomolophus meleagris* (Scyphozoa Rhizostomeae) en plancton de lagunas costeras de Tabasco, México. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. *Serie Zoolología*, 62 (3): 383-389.

González, M. R. 2005. Estructura de la comunidad de anémonas del arrecife La Galleguilla, Veracruz. *Tesis de Licenciatura*. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, 53 p.

González, M. R. 2009. Anémonas (Anthozoa: Actiniaria, Corallimorpharia y Zoanthidea) del Arrecife de Puerto Morelos, Quintana Roo. *Tesis de Maestría*. Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, 80 p.

González, M. R., N. Simoes, J. Sanchez-Rodriguez, E. Rodriguez y L. Segura-Puertas. 2012. First Inventory of Sea Anemones (Cnidaria: Actiniaria) of the Mexican Caribbean. *Zootaxa*, 3556: 1-38.

González, M. R., J. L. Tello-Musi, N. Simões y E. Rodríguez. 2013. Sea anemones (Cnidaria, Anthozoa, Actiniaria) from coral reefs in the southern Gulf of Mexico. *ZooKeys*, 341: 77-106.

González-Solís, M. A. 1985. Composición y estructura poblacional de las anémonas de Isla Verde, Veracruz. *Tesis de Licenciatura*. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, 40 p.



Gutiérrez, D., García-Saez, M. Lara y C. Padilla. 1993. Comparación de arrecifes coralinos: Veracruz y Quintana Roo. *En: Salazar-Vallejo, S. y N. González. (Eds). Biodiversidad Marina y Costera de México. CONABIO/C1QRO, México, 787-806 p.*

Hand, C. H. y D. G. Fautin. 1988. Cnidarians. *Encyclopedia Britannica*, 16: 523-528.

Häussermann, V. 2004. Identification and taxonomy of soft-bodied hexacorals exemplified by Chilean sea anemones; including guidelines for sampling, preservation and examination. *Journal of Marine Biology Association of the United Kingdom*, 84: 931-936.

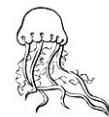
Hedgpeth, J. W. 1954. Anthozoa: The anemones. *En: Galtsoff, P. S. (Ed.) Gulf of Mexico, Its Origin, Waters, and Marine Life. Fishery Bulletin 89, Volume 55. Fishery Bulletin of the Fish and Wildlife Service, Washington, D.C. 285-290 p.*

Heilprin, A. 1890. The corals and coral-reefs of the western waters of the Gulf of Mexico. *En: Nolan, E. J. (Ed.) Proceedings of the Academy of Natural Science Philadelphia. 42: 303-316.*

Hernández, A. M. C. 2009. Estructura de la comunidad carcinológica y reclutamiento en sustrato duro, en Veracruz, México. *Tesis de Doctorado. Posgrado en Ciencias Biológicas, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. 105 p.*

Horta-Puga, G. y J. L. Tello-Musi. 2009. *Sistema Arrecifal Veracruzano: condición actual y programa permanente de monitoreo: Primera Etapa.* Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No.DM005. México D. F. 128 p.

Hyman, L. H. 1940. *The Invertebrates: Protozoa through Ctenophora.* McGraw Hill, New York. 726 p.



INE. 1998. *Programa de Manejo Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc*. Instituto Nacional de Ecología, México, 160 p.

Juárez, E. A., J. L. Rojas G., C. Mora P. y D. Zárate L. 2006. Los Peces. *En: Moreno-Casasola P. (Ed.) Entornos Veracruzanos: la costa de La Mancha*. Instituto de Ecología, Xalapa, Veracruz, México. 327-340 p.

Kinzie, R. A. 1974. *Plexaura homomalla*: the biology and ecology of a harvestable marine resource. *Studies in Tropical Oceanography*, 12: 22-38.

Kjerfve, B. 1994. Cap. 1. Coastal Lagoons. *En: Kjerfve B. (Ed.). Coastal Lagoon Processes*. Elsevier Oceanography Series, 8 p.

Kramp, P. L. 1961. Synopsis of the medusae of the world. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 40: 7-469.

Kuhlmann, D. H. H. 1975. Charakterisierung der Korallenriffe von Veracruz, México. *International Revue de Gesamten Hydrobiologie*, 60 (4): 495-521.

Lalli, M. C. y T. R. Parsons. 1997. *Biological Oceanography an Introduction*. Second Edition. The Open University. University of British Columbia, Vancouver, Canada, 314 p.

Lara, P. S. M. 1989. Zonación y caracterización de los escleractinios en el arrecife Anegada de Afuera, Veracruz, México. *Tesis profesional*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 91 p.

Lara, M. C., C. Padilla, C. García y J. J. Espejel. 1992. Coral reefs of Veracruz México. I. Zonation and Community. *Proceedings of the Seventh International Coral Reef Symposium, Guam*, 1: 535-544.



Larson, R. J. 1976. Marine flora and fauna of the northeastern United States. Cnidaria: Scyphozoa. *NOAA Technical Report NMFS Circular*, 397: 1-17.

Larson, R. J. 1986. Pelagic Scyphomedusae (Scyphozoa: Coronatae and Semaestomeae) of the Southern Ocean. *Antartic Research Series*, 41: 59-165.

Larson, R. J. 1990. Scyphomedusae and Cubomedusae from the Eastern Pacific. *Bulletin of Marine Science*, 47 (2), 546-556.

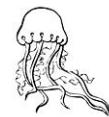
Lincoln, E. J. y J. Gordon S. 1985. *Invertebrate Animals, Collection and Preservation*. British Museum (Natural History), Londres, 150 p.

Livingston, R. J. 1984. *The ecology of the Apalachicola Bay System: an estuarine profile*. U.S. Fish and Wildlife Service Office. Biological Services FWS/OBS. Tallahassee (USA), 82-105 p.

Loman R. L., U. Ordoñez L., L. Segura-Puertas. 2007. Variación espacial de la comunidad de medusas (Cnidaria) del sur del Golfo de México, durante el otoño de 1999. Universidad Autónoma Metropolitana. *Hidrobiológica*, 17 (1): 203-212.

López, V. D. y M. C. González L. 2009. Masas de agua, nutrientes y productividad de la Sonda de Campeche. *En: Soto, L. A. y M. del C. González M. (Eds.) PEMEX y la salud ambiental de la Sonda de Campeche*. Battelle Memorial Institute, Instituto Mexicano del Petróleo, Universidad Autónoma Metropolitana y Universidad Nacional Autónoma de México. 125-154 p.

Mace, G. M. 2004. The role of taxonomy in species conservation. *Philosophical Transactions of the Royal Society B.*, 359: 711-719.



Mariottini, G. L., E. Giacco y L. Pane. 2008. The Mauve Stinger *Pelagia noctiluca* (Forsskål, 1775). Distribution, Ecology, Toxicity and Epidemiology of Stings. A review. *Marine Drugs*, 6: 496-513.

Mariscal, R. N. 1974. Nematocysts. *En: Muscatine, L. y H. M., Lenhoff. (Eds.) Coelenterate Biology: Reviews and New Perspectives.* Academic Press, New York and other cities, 129-178 p.

Martell, H. L. F. 2010. Variación espacial de la comunidad de cnidarios planctónicos (Medusozoa) en el sureste del Golfo de México (Otoño 1998). *Tesis de maestría.* Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México. 69 p.

Martos, F. J. 1993. Estudio sobre los corales escleractinios del arrecife Tuxpan, Veracruz. *Tesis profesional.* Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, 54 p.

Mayer, A. G. 1910. *The medusae of the world. Volume III. The Scyphomedusae.* Carnegie Institution of Washington, Publication 109, III, 499-735 p.

Mendoza, B. M. A. 2009. Variación espacio-temporal en la estructura de la comunidad de hidromedusas (Cnidaria: Hydrozoa) del Sistema Arrecifal Veracruzano. *Tesis de maestría.* Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México. 54 p.

Mianzan, H. W. y Cornelius, P.F.S. 1999. Cubomedusae and Scyphomedusae. *En: Boltovskoy, D. (Ed.) South Atlantic Zooplankton, Vol. 1.* Leiden. Backhuys Publishers, 513-559 p.

Moore, D. 1958. Notes on Blanquilla reef, the most northerly coral formation in the western Gulf of Mexico. *Publications of the Institute of Marine Science, Texas*, 5: 151-155.

Mora, G. A., F. J. Félix T., A. J. Sánchez M. 2007. La pesca de fomento de la Scyphomedusa bola de cañón (*Stomolophus meleagris*) en la República Mexicana. División



Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. *Revista de Divulgación Kuxulkab'*, 25: 37-40.

Morandini, A. C. y A. C. Marques. 2010. Revision of the genus *Chrysaora* Péron & Lesueur, 1810 (Cnidaria: Scyphozoa), *Zootaxa*, 2464: 1-97.

Moreno-Casasola, P. (Ed.). 2006. *Entornos veracruzanos: La costa de La Mancha*. Instituto de Ecología, Xalapa, Veracruz, 574 p.

Moreno-Casasola, P. y R. Monroy. 2006. Introducción. *En: Moreno-Casasola, P. (Ed.) Entornos veracruzanos: La costa de La Mancha*. Instituto de Ecología, Xalapa, Veracruz, 17-22 p.

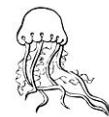
Nelson, T. J. 1991. A Quantitative Comparison of the community Structure of two Forereefs in the Southwestern Gulf of Mexico. *Tesis de Maestría*. Corpus Christi State University, Estados Unidos, 55 p.

Novelo, R. A. 1983. *Estación de Investigación "Morro de la Mancha"*. INIREB Informa, 23. Instituto Nacional de Investigaciones sobre recursos Bióticos, Xalapa, Ver. 3 p.

Ocaña, O. y J. C. den Hartog. 2002. A catalogue of actiniaria and corallimorpharia from the Canary Islands and from Madeira. Arquipélago. *Life and Marine Sciences*, 19A: 33-54.

Olvera, P. I. B. 2010. "Anémonas, zoántidos y ascidias en el arrecife Isla Lobos, Veracruz". *Tesis de Licenciatura*. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana. 38 p.

Östman, C. 2000. A guideline to nematocyst nomenclature and classification, and some notes on the systematic value of nematocysts. *Scientia Marina*, 64 (supl. 1): 31-46.



Padilla, S. A. C. 1989. Estructura comunitaria de escleractinios del arrecife El Cabezo, Veracruz. *Tesis de Licenciatura*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 96 p.

Partida, M. E. 1992. “Estructura de la comunidad de corales pétreos de la plataforma arrecifal del Arrecife de Isla Verde, Ver. con algunos datos sobre el blanqueamiento en *Porites porites* (Pallas, 1767)”. *Tesis de Licenciatura*. Biología, Universidad Veracruzana, Plantel Peñuela.

PEMEX. 1987. *Evaluación de los corales escleractinios del Sistema Arrecifal Veracruzano*. PEMEX-Secretaría de Marina, 119 p.

Puente, T. F. A. 2012. Comunidad de medusas (Cnidaria: Hydrozoa y Scyphozoa) en el sur del Golfo de México (Época de secas, 2006). *Tesis de maestría*. Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México. 104 p.

Quintana, M. J. 1991. Resultado del Programa de Investigaciones en Arrecifes Veracruzanos del Laboratorio de Sistemas Bentónicos Litorales. *Hidrobiológica*, 1 (1): 73-86.

Rannefeld, J. W. 1972. The Stony Corals of En medio Reef of Veracruz, México. *Tesis de Maestría*. Texas A&M University, College Station, 104 p.

Rigby, J. y W. G. McIntire. 1966. The Isla Lobos and Associated Reefs, Veracruz México. Brigham Young University. *Geology Studies*, 13: 3-46.

Rivas, G. y M. A. Fernández A. 2005. Primer registro de *Kishinouyea corbini* Larson, 1980 (Cnidaria: Scyphozoa, Stauromedusae) para México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 11: 107-110.



Roman, V. M. A. 1989. Sistemática y distribución de los corales pétreos del Golfo de México. *Tesis Profesional*. Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, 52 p.

Rosado, M. J. 1990. Patrones de diversidad, distribución y utilización del espacio de las anémonas y zoanquidos (Coelenterata: Anthozoa) de Veracruz. *Tesis de Licenciatura*. Universidad Nacional Autónoma de México, 56 p.

Ruíz, G. M. y J. López P. G. 2006. Los Invertebrados. *En*: Moreno-Casasola, P. (Ed.). Entornos veracruzanos: *La costa de La Mancha*. Instituto de Ecología, Xalapa, Veracruz, 341-361 p.

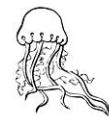
Ruppert, E. E. y R. S. Fox. 1988. *Seashore animals of the Southeast: a guide to common shallow-water invertebrates of the southeastern Atlantic Coast*. University of South Carolina. Columbia, 407 p.

Ryland, J. S. y J. E. Lancaster. 2003. Revision of methods for separating species of *Protopalythoa* (Hexacorallia: Zoanthidea) in the tropical West Pacific. *Invertebrate Systematics*, 17: 407-428.

Sabatini, M. 2008. *Chrysaora hysoscella*. Compass jellyfish. Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Sub-programme [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. Disponible desde Internet en: <http://www.marlin.ac.uk/speciesinformation.php?speciesID=2977> [con acceso el 08 de enero del 2014].

Salas de León, D. A. y M. A. Monreal G. 1997. Mareas y circulación residual en el Golfo de México. 201-223. *En*: Lavín, M. F. (Ed.). 1997. *Contribuciones a la Oceanografía Física en México*. Monografía No. 3. Unión Geofísica Mexicana. México. 272 p.

Salazar-Vallejo, S. I. y N. E. González. 1990. *Ecología costera en la región de La Mancha, Veracruz*. Universidad Veracruzana, 20 p.



Salgado, O. N. 2013. Lista sistemática de anémonas marinas (Cnidaria, Anthozoa, Hexacorallia; Actiniaria, Corallimorpharia y Zoanthidea) del arrecife Isla Sacrificios, Veracruz. *Tesis profesional*. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, 56 p.

Santiago, F. V. 1977. Estudio taxonómico y algunos aspectos ecológicos sobre las madréporas (Coelenterata, Hexacorallia) del Arrecife "La Blanquilla", Veracruz, México. *Tesis profesional*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 103 p.

Segura-Puertas, L. 1992. Medusae (Cnidaria) from the Yucatan Shelf and Mexican Caribbean. *Bulletin of Marine Science*, 51 (3): 353-359.

Segura-Puertas, L., E. Suárez- Morales, y L. Celis. 2003. A checklist of the Medusae (Hydrozoa, Scyphozoa and Cubozoa) of Mexico. *Zootaxa*, 194: 1-15.

Segura-Puertas, L., L. Celis y L. Chiaverano. 2009. Medusozoans (Cnidaria: Cubozoa, Scyphozoa, and Hydrozoa) of the Gulf of Mexico. *En: Felder, D. L. y D. K. Camp. (Eds.) Gulf of Mexico. Origin, Waters, and Biota*, Vol. 1. 369-379 p.

Segura-Puertas, L. y M. Damas R. 1997. Variación estacional de la comunidad de medusas (Cnidaria) en la laguna Bojórquez, Cancún, México. *Hidrobiológica*, 7: 59-64.

Segura-Puertas, L. y U. Ordoñez L. 1994. Análisis de la comunidad de medusas (Cnidaria) de la región Oriental del Banco de Campeche y el Caribe Mexicano. *Caribbean Journal of Science*, 30: 104-115.

Signoret, P. M. 1969. Contribución al conocimiento de las medusas de las lagunas de Tamiahua y Alvarado, Veracruz. *Tesis Profesional*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México. 62 p.



Suárez-Morales, E., Gasca, R., Segura-Puertas, L. 1999. Medusan (Cnidaria) assemblages off the Caribbean Coast of Mexico. *Journal of Coastal Research*, 15: 140-147.

Smith, F. 1954. Gulf of Mexico Madreporaria. *En: Gulf of Mexico, its origins, waters and marine life. U. S. Fish and Wildlife Service, Fishery Bulletin*, 89: 291-295.

Smithsonian. National Museum of Natural History. 2013. [web en línea]. Disponible desde Internet en: <<http://collections.nmnh.si.edu/search/iz/>> [con acceso el 30 de agosto de 2013].

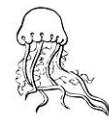
Smithsonian. National Museum of Natural History. 2014. [web en línea]. Disponible desde Internet en: <<http://collections.nmnh.si.edu/search/iz/>> [con acceso el 07 de enero de 2014].

Tait, R. V. y F. A. Dipper. 1998. *Elements of Marine Ecology*. Butterworth-Heinemann. Gran Bretaña. 462 p.

Varela, C., B. Guitart, M. Ortiz y R. Lalana. 2002. Los Zoantideos (Cnidaria, Anthozoa, Zoanthinaria), de la región occidental de Cuba. *Revista de Investigaciones Marinas*, 23 (3): 179-184.

Vargas, H. J. M. 1984. Biología y ecología del "Agua Mala" *Chrysaora quinquecirrha* De Sor en la laguna de La Mancha, Veracruz, México. *Tesis profesional*. Universidad Veracruzana, México, 44 p.

Vargas, H. J. M., A. Hernández-Gutiérrez y L. F. Carrera-Parra. 1993. Sistema Arrecifal Veracruzano. Pp. 559-575. *En: Salazar-Vallejo y González, N. E. (Eds.) Biodiversidad marina y costera de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Aprovechamiento de la Biodiversidad y Centro de Investigaciones de Quintana Roo, México, 865 p.



Vargas, H. J. M. y A. Ramírez R. 2006. Los Arrecifes Rocosos. *En: Moreno-Casasola, P. (Ed.) Entornos veracruzanos: La costa de La Mancha.* Instituto de Ecología, Xalapa, Veracruz, 381-403 p.

Vargas, H. J. M. y M. A. Roman V. 2002. *Corales pétreos de Veracruz, México, Guía de Identificación.* Publicación de Acuario de Veracruz, A. C., México.

Vargas, M., M. Ocaña L. y R. M. Sánchez. 2006. Estructura de la comunidad ictioplanctónica y de celenterados planctónicos en la laguna de Mandinga, Veracruz (2003-2004) Resúmenes XIV Reunión Nacional de la SOMPAC. Morelia, Mich., 30 de mayo al 2 de junio.

Vélez, A. M. 2007. Anemofauna de la planicie arrecifal de Isla Verde, Veracruz. *Tesis de Licenciatura.* Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, 33 p.

Villalobos, A. 1971. Estudios ecológicos en un arrecife coralino en Veracruz, México. *En: Symposium on Investigations and Resources of the Caribbean Sea and Adjacent Regions.* Preparatory to CICAR organized jointly by UNESCO and FAO. 531-545 p.

Williams, R. B. 1996. Measurement of cnidae from sea anemones (Cnidaria: Actiniaria): statistical parameters and taxonomic relevance. *Scientia Marina*, 60 (2-3): 339-351.

Wirtz, P. 2003. New records of marine invertebrates from São Tomé Island (Gulf of Guinea). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 83: 735-736.

Wrobel, D. y Mills, C.E. 1998. *Pacific coast pelagic invertebrates. A guide to the common gelatinous animals.* Sea Challengers & Monterey Bay Aquarium, Monterey, 108 p.