

---

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS

CORALES PETREOS DE LA COSTA NORESTE DE LA  
PENINSULA DE YUCATAN, MEX.  
(CNIDARIA, ANTHOZOA, SCLERACTINIA)

TESIS PROFESIONAL  
LAWRENCE CASTAÑARES MADDOX

México, D.F.

1978



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.

## AGRADECIMIENTOS

Deseo hacer patente mi agradecimiento por la dirección de esta tesis al M. en C. Juan Luis Cifuentes y al Dr. Luis A. Soto. Agradezco a los miembros del jurado, Dr. Gerardo Green, M. en C. María Pilar Torres García y al Biól. Enrique González Navarro la revisión y crítica del manuscrito. De la misma manera deseo agradecer a la Dra. Judith Lang, Universidad de Austin Texas, por la valiosa cooperación prestada a través del desarrollo de este trabajo y al Dr. James Porter, Universidad de Georgia, quien además de proporcionar valiosa literatura, siempre estuvo dispuesto a discutir algunos aspectos de este trabajo.

Agradezco al Dr. Agustín Ayala-Castañares, Coordinador de la Investigación Científica de la Universidad Nacional Autónoma de México, el haberme brindado la oportunidad de iniciarme en la investigación de los ambientes arrecifales. Al Dr. Alfredo Laguarda Figueras, Director del Centro de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, por haberme permitido usar las facilidades de esta institución. Al M. en C. Eric Jordán por su asesoramiento en la parte inicial de esta tesis.

Varias fueron las personas que colaboraron directa o indirectamente en las distintas etapas de este trabajo, entre ellas merecen especial mención las siguientes: Biól. Ricardo Ibarra Manzanares quien participó activamente en las actividades de campo. Dra. Martha Signoret y M. en C. Hermilo Santoyo quienes prestaron valiosa ayuda en la revisión del manuscrito. Al Sr. Armando Altamira agradezco su eficiente ayuda en la toma de fotografías en el fotomicroscopio y su asesoría en la impresión de las fotografías aquí incluidas.

La tesis aquí presentada fué elaborada durante el estudio "Evaluación de la Población de Plexaura homomalla" en Relación a su Uso Comercial" conducido por el Centro de Ciencias del Mar y Limnología, con el financiamiento aportado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología durante el período comprendido entre 1976 y 1977.

## C O N T E N I D O

	PAGINAS
RESUMEN .....	1
INTRODUCCION .....	2
ANTECEDENTES .....	4
CARACTERES SISTEMATICOS .....	14
MATERIAL Y METODOS .....	29
AREA DE ESTUDIO .....	33
CATALOGO DIAGNOSTICO ILUSTRADO .....	44
Familia Astrocoeniidae	
Género Stephanocoenia .....	46
Pocilloporidae	
Madracis .....	49
Acroporidae	
Acropora .....	52
Agaricidae	
Agaricia .....	59
Helioseris .....	73
Siderastreidae	
Siderastrea .....	76
Poritidae	
Porites .....	81
Faviidae	
Favia .....	90

Diploria .....	93
Manicina .....	100
Montastrea .....	107
Solenastrea .....	112
Meandrinidae	
Meandrina .....	115
Dichocoenia .....	118
Dendrogyra .....	122
Mussidae	
Mussa .....	125
Isophyllia .....	128
Isophyllastrea .....	132
Mycetophyllia .....	135
Caryophyllidae	
Eusmilia .....	144

CONSIDERACIONES ZOOGEOGRAFICAS DE LOS CORALES

ESCLERACTINIOS HERMATIPIICOS DE LA PROVINCIA -

CARIBEANA .....	147
-----------------	-----

DISCUSION Y CONCLUSIONES .....	155
--------------------------------	-----

LITERATURA CITADA .....	170
-------------------------	-----

## LISTA DE TABLAS, LAMINAS Y FIGURAS

PAGINAS

### TABLAS:

Tabla No. 1. Localidades del Caribe de norte a sur y las especies de corales escleractinios que se han reconocido para cada una de ellas.....	166
---	-----

### FIGURAS:

Fig. 1 Esquema de la morfología de los corales escleractinios .....	18
Fig. 2 Plano de localización del área estudiada..	34
Fig. 3 Perfil y zonación del arrecife frente a Puerto Morelos .....	38
Fig. 4 Localidades donde se han reconocido corales pétreos hermatípicos en la región del Caribe .....	169

### LAMINAS:

Lám. 1 <u>Stephanocoenia michelinii</u> .....	48
Lám. 2 <u>Madracis decactis</u> .....	51
Lám. 3 <u>Acropora cervicornis</u> .....	56
Lám. 4 <u>Acropora palmata</u> .....	57
Lám. 5 <u>Acropora prolifera</u> .....	58
Lám. 6 <u>Agaricia agaricites</u> forma <u>agaricites</u> .....	65
Lám. 7 <u>Agaricia agaricites</u> forma <u>purpurea</u> .....	66

Lám. 8	<u>Agaricia agaricites</u> forma <u>danai</u> .....	67
Lám. 9	<u>Agaricia agaricites</u> forma <u>carinata</u> .....	68
Lám.10	<u>Agaricia agaricites</u> forma <u>humilis</u> .....	69
Lám.11	<u>Agaricia teunifolia</u> .....	70
Lám.12	<u>Agaricia lamarcki</u> .....	71
Lám.13	<u>Agaricia fragilis</u> .....	72
Lám.14	<u>Helioseris cucullata</u> .....	75
Lám.15	<u>Siderastrea radians</u> .....	79
Lám.16	<u>Siderastrea siderea</u> .....	80
Lám.17	<u>Porites astreoides</u> .....	86
Lám.18	<u>Porites porites</u> .....	87
Lám.19	<u>Porites furcata</u> .....	88
Lám.20	<u>Porites divaricata</u> .....	89
Lám.21	<u>Favia fragum</u> .....	92
Lám.22	<u>Diploria clivosa</u> .....	97
Lám.23	<u>Diploria strigosa</u> .....	98
Lám.24	<u>Diploria labyrinthiformis</u> .....	99
Lám.25	<u>Manicina areolata</u> .....	102
Lám.26	<u>Manicina areolata</u> forma <u>mayori</u> y <u>areolata</u> .	103
Lám.27	<u>Colpophyllia natans</u> y <u>C. breviserialis</u> ...	106
Lám.28	<u>Montastrea annularis</u> .....	110
Lám.29	<u>Montastrea cavernosa</u> .....	111
Lám.30	<u>Solenastrea bournoni</u> .....	114
Lám.31	<u>Meandrina meandrites</u> forma <u>meandrites</u> y <u>danai</u> .....	117
Lám.32	<u>Dichocoenia stokesi</u> .....	120

Lám.33	<u>Dichocoenia stokesis</u> y <u>D. stellaris</u> .....	121
Lám.34	<u>Dendrogyra cylindrus</u> .....	124
Lám.35	<u>Mussa angulosa</u> .....	127
Lám.36	<u>Isophyllia sinuosa</u> y <u>I. multiflora</u> .....	130
Lám.37	<u>Isophyllastrea rigida</u> .....	134
Lám.38	<u>Mycetophyllia lamarckiana</u> .....	140
Lám.39	<u>Mycetophyllia lamarckiana</u> y <u>M. danaana</u> ....	141
Lám.40	<u>Mycetophyllia danaana</u> .....	142
Lám.41	<u>Mycetophyllia aliciae</u> y <u>M. ferox</u> .....	143
Lám.42	<u>Eusmilia fastigiata</u> .....	146

## RESUMEN

Se reseña la historia de la sistemática de las especies de corales escleractinios del Caribe. Se describe la morfología del esqueleto con el objeto de asistir al lector en la identificación de los corales. Asimismo se informa en general sobre la variación de las estructuras esqueléticas para advertir sobre los problemas del reconocimiento de las especies. Se presenta una lista sistemática de las especies colectadas y un catálogo diagnóstico ilustrado de las mismas. Se ofrece una diagnosis para cada género y consideraciones taxonómicas respecto a estos. Asimismo se presenta una sinonimia restringida, una diagnosis, observaciones sobre aspectos taxonómicos y el habitat de cada especie estudiada. Se presentan los aspectos más sobresalientes de la zoogeografía de los corales escleractinios hermatípicos del Atlántico Oeste Tropical; desde sus orígenes en el Mar de Tethys hasta la formación de la Provincia Caribeana. Se discuten las posibles causas de las diferencias en composición y distribución entre la fauna coralina del arrecife de Puerto Morelos y la de otros arrecifes del Caribe. Finalmente se discute la inconsistencia de la delimitación de especies de coral en base a caracteres morfológicos, así como las dificultades de la aplicación de otros caracteres dentro del contexto del concepto biológico de especie.

## INTRODUCCION

Los corales pétreos son celenterados antozoarios típicos. Constituyen el orden mayor de la subclase Zoantharia o Hexacorallia, la cual comprende casi todos los corales - escleractinios post-Paleozoicos y recientes. El orden Scleractinia incluyó formas solitarias y coloniales que se distinguen de los otros órdenes de los Zoantharia por su exoesqueleto calcáreo. Como todos los Anthozoa, los corales escleractinios son exclusivamente marinos. Se encuentran comúnmente en aguas claras y someras de las regiones tropicales, donde en conjunto con algas calcáreas desarrollan arrecifes. Los corales escleractinios son parte elemental de las comunidades arrecifales, pues sus exoesqueletos proveen de un habitat favorable para otros tipos de organismos.

Los corales escleractinios se han estudiado por más de dos siglos. Desde que Linneo (1758) aplicó su sistema binominal a los corales en la décima edición de su obra - "Sistema Naturae", se han descrito un total de 450 géneros que incluyen aproximadamente 2500 especies; de éstas, 500 se encuentran en los arrecifes del Indopacífico y 68 en el Caribe.

No obstante que los corales escleractinios del Atlántico Oeste Tropical han sido objeto de numerosas investigaciones, aún existe controversia y confusión en cuanto a la -

delimitación y reconocimiento de las especies de varios géneros. Gran parte de este problema obedece a la variabilidad observada en las estructuras esqueléticas, que sirven de base a la sistemática de estos celenterados. Las dificultades de carácter taxonómico en el estudio de los arrecifes coralinos del Atlántico, ha causado un cierto atraso en el progreso de los estudios de índole ecológica (Young, 1963).

Con el propósito de contribuir al conocimiento de los arrecifes coralinos del área del Caribe Mexicano, se han planteado en el presente trabajo los siguientes objetivos:

a) Proveer de un medio actualizado de identificación para los corales escleractinios hermatípicos del Caribe mediante caracteres diagnósticos e ilustraciones fotográficas.

b) Reunir la información sobre la problemática del reconocimiento de las especies de coral.

c) Describir la distribución de las especies en los arrecifes estudiados.

d) Tratar algunos aspectos zoogeográficos de la fauna coralina de la región del Caribe.

## ANTECEDENTES

### Resumen Histórico de la Sistemática de las Especies de Corales Escleractinios Hermatípicos del Caribe.

Vaughan y Wells (1943) presentan un resumen histórico detallado de las investigaciones sobre los corales escleractinios. Aquí se recopila la historia de la sistemática de las especies del Caribe, desde sus inicios con Linneo en el siglo XVIII, hasta los estudios sobre la variación de los caracteres morfológicos que se han llevado a cabo en los últimos años.

Las primeras descripciones de los corales escleractinios del Caribe fueron realizadas por Linneo, quien incluyó en su obra "Sistema Naturae" (1758) bajo el género Madrepora aproximadamente a 100 especies provenientes de todos los océanos. Entre las especies del Caribe describió a las que actualmente se reconocen como Agaricia agaricites con algunas de sus formas, Diploria labyrinthiformis, Montastrea cavernosa y Meandrina meandrites. Linneo dudaba de la naturaleza animal de los corales, y consideraba al esqueleto como de origen vegetal. Según este autor, por un proceso de metamorfosis resultaban flores animadas, razón por la cual incluía a los corales dentro del Phylum "Zoophytes". Sin embargo, Peyssonel en 1727 ya había indicado la naturaleza animal de los corales, lo cual fue publicado posteriormente por Milne-Edwards y Haime (1857).

Los 100 años comprendidos entre la edición del "Sistema Naturae" de Linneo (1758) y la del Origen de las Especies de Darwin (1859), fué un período de numerosas expediciones, lo cual permitió la descripción de gran parte de las especies que actualmente se reconocen. Debe señalarse que casi todas las primeras definiciones de especies, incluyendo las propuestas por Buffon, Lamarck y Cuvier se basaban en la semejanza morfológica de los individuos que componen a la especie; sin embargo, la caracterización de especie que hizo Ray en 1686 contiene el germen del Concepto Biológico de especie, que considera la relación reproductiva como el criterio esencial de especie (Mayr, 1969).

Al encontrarse frente a la gran variedad de formas de los esqueletos de corales, los cuales frecuentemente estaban erosionados, o bien al basarse en un sólo ejemplar, la tendencia del taxónomo fué describir especies nominales o el incluir a varias bajo un mismo nombre.

Dentro del género Madrepora propuesto por Linneo, Pallas en 1766 describió a varias especies del Caribe, que hoy en día se reconocen como Siderastrea radians, Porites porites, Eusmilia fastigiata, Mussa anquulosa y Scolymia lacera. Según Verrill (1902), Pallas presenta mejores y más extensas descripciones que Linneo.

Ellis, Solander y Esper, contemporáneos de Pallas, - describieron a varias especies aún dentro del género Madrepora. Los dos primeros autores, conjuntamente en 1786 describieron a las especies que se reconocen actualmente como Agaricia undata, Helioseris cucullata, Siderastrea siderea, Diploria clivosa, Montastrea annularis, Isophyllia sinuosa y el tercer autor en 1797 describió a Favia fragum.

Lamarck (1801) en su obra "Système des animaux sans vertébrés" consideraba a los corales todavía bajo el Phylum Zoophytes, al cual dividía en dos clases: Radiales (donde incluía a los equinodermos y medusas) y Polypes. Esta última clase consistía de tres órdenes: Polypés á rayons, - - P. rotifères, y P. amorphes. El primer orden contenía a dos secciones, la primera con los actinia e hidrozoarios y la segunda con los corales pétreos y blandos. En esta obra - Lamarck inicia la separación del género Madrepora, además - de describir a varios géneros del Indopacífico, describe a - Meandrina y Agaricia, géneros que comprenden especies del Caribe.

En la segunda edición "Histoire naturelle des animaux sans vertebres" de Lamarck (1816), la idea general de la clasificación de los Zoophytes permanecía igual, pero ya se incluían modificaciones en las subdivisiones menores y muchos géneros nuevos que habían sido creados por Oken (1815), tales como Acropora, Favia y Mussa (Vaughan y Wells, 1943). En --

esta obra Lamarck describió aún bajo el género Madrepora a - M. palmata, M. cervicornis, M. prolífera actualmente incluidas en el género Acropora y también describe a Porites furcata.

Entre los trabajos posteriores a los de Lamarck en donde se describen géneros o especies del Caribe figuran los de Lesueur (1820) quien describió a Porites divaricata y a Porites asteroides, los realizados por Blainville (1830), quien describió los géneros Siderastrea y Montastrea y los de Ehrenberg (1834) quien describió Dendrogyra cylindrus y a los géneros Cladocora y Manicina.

Las contribuciones taxonómicas de mayor importancia de mediados del siglo XIX, fueron las de Dana (1846-1849) y los de Milne-Edwards y Haime (1848, 1857, 1860). Dana por su parte reconoció y describió a especies de corales escleractinios y anémonas obtenidas en áreas del Atlántico, Pacífico y Antártida por "U.S. Exploring Expeditions" de 1836 a 1842. Entre las especies de corales descritas por Dana figuraban: Agaricia fragilis, A. tenuifolia, Solenastrea hyades, Isophyllastrea rigida, las tres últimas con los sinónimos respectivos Meandra striqosa, Orbicella excelsa y Symphyllia rigida (Verrill, 1902).

En el año en el que se publicaba el trabajo de Dana, Milne-Edwards y Haime (1848) iniciaron la publicación de sus investigaciones preliminares sobre los Anthozoa, basadas casi completamente en las colecciones alojadas en "Muséum d'Histoire

naturelle" de Paris y en el "British Museum of Natural History" de Londres. Estos últimos autores propusieron los siguientes géneros: Stephanocoenia, Diplora, Colpophyllia, Solenastrea, Dichocoenia, Isophyllia, Mycetophyllia y Eusmilia. Así mismo describieron a las especies: S. michelinni, Agaricia --- lamarcki, C. breviserialis, Phyllangia americana, Oculina - valenciennesi, D. stokesi, D. stellaris, Scolymia cubensis, M. lamarckiana y M. danaana.

En 1860 Milne-Edwards y Haime terminan la publicación de tres volúmenes de su obra "Histoire naturelle des coralliaires ou polypes proprement dit" en la que se propone una nueva clasificación con la creación de la subclase Cnidaria dividida en tres ordenes: Actinaria, Anthypataria y Madreporaria. Los Madreporaria incluían las siguientes secciones: Aporosa, Perforata, Tabulata y Rugosa. Esta clasificación se aceptó hasta finales del siglo XIX.

Uno de los aspectos importantes del trabajo de Milne-Edwards y Haime es el de tratar especies fósiles así como recientes, lo que permitió su uso tanto por paleontólogos como por zoólogos.

Durante la segunda mitad del siglo XIX se terminaron de describir la mayoría de las especies de coral actualmente conocidas del Caribe a través de los trabajos de Duchassaing y Michelotti (1861), Pourtales (1874), Rathbun (1887) y Lyman (1859).

En 1893 se inició en Inglaterra el Catálogo de Cora les Madreporarios del "British Museum of Natural History" - con un volúmen sobre el género Madrepora escrito por G. Brook. Este fué continuado posteriormente por H.M. Bernard quien completó cinco volúmenes entre los años de 1896 y 1906. Los primeros cuatro volúmenes comprenden géneros del Indopacífico y el quinto trata las especies del género Porites distribuidos tanto en el Atlántico como en el Indopacífico.

A inicios del presente siglo existía una gran confusión entre los taxónomos de corales, debido al gran número de especies nominales descritas en los dos siglos anteriores. Por lo cual se vieron en la necesidad de estudiar las descripciones y las numerosas colecciones que existían en los Estados Unidos de Norte América y en Europa. A este respecto -- Bernard (1901 - 1902) señala lo siguiente: "Las especies de corales como grupos distintivos o más aún como algo que se acerca a grupos genéticos distintivos no son descubribles" ..... "las especies como generalmente son concebidas para los animales superiores son totalmente inaplicables a los corales arrecifales".

Después de que no se había trabajado en la clasificación de los corales del Caribe desde Dana y Milne-Edwards y Haime, Duerden (1900 y 1904) presenta una nueva clasificación en la cual se considera tanto la anatomía del esqueleto como la del pólipo. Duerden propone la división de los hexacorales

en dos divisiones: Entocnemaria y Cyclocnemaria. Asimismo describió a gran parte de los corales del Caribe (Vaughan y Wells, 1943).

En los Estados Unidos, Verrill (1902) era el único estudioso de los corales escleractinios; después de 40 años de estudiar las colecciones más importantes, incluyendo la de Dana, redescubre a gran parte de los corales del Caribe. La contribución de Verrill aclarará gran parte de la sinonimia, pero el mismo autor acepta haber preferido dejar muchos nombres como estaban hasta estudios posteriores.

En 1928, Mattai publicó en el sexto volumen del Catálogo de Corales Madreporarios del Museo Británico una monografía de la familia Astreidae actualmente conocida como Faviidae, a la cual pertenecen varios géneros del Caribe entre los que figuran: Diploria, Colpophyllia, Montastrea, Favia y Solenastrea.

Vaughan (1900 - 1902 - 1919) publicó en las primeras décadas del presente siglo trabajos concernientes a los corales del Tercero y el Reciente de los Estados Unidos, Centroamérica y la región de las Antillas. Indudablemente uno de los trabajos de mayor relevancia actual es el realizado por Vaughan y Wells (1943) titulado "La revisión de los subórdenes, familias y géneros del orden Scleractinia". En este trabajo se trata con detalle la ontogenia, la estructura del esqueleto y el pólipo, la fisiología, la distribución tanto reciente como estratigráfica y la diagnóstico de todas las ca-

tegorías hasta nivel genérico, citandose las especies correspondientes. Este trabajo incluye magníficas ilustraciones y fotografías de corales representativos de las categorías supraespecíficas.

Wells (1956) posteriormente en su trabajo "Scleractinia", modifica en varios aspectos la clasificación a nivel de subordenes y familias y actualiza el conocimiento sobre los corales. La importancia de este trabajo estriba principalmente en la reorganización de la clasificación y en la diagnosis de cada una de las categorías hasta nivel de género.

#### Estado Actual de la Sistemática de las Especies de Coral del Caribe.

Hyman (1940), Powers y Rohlf (1972) reconocen que existen muchos puntos de vista conflictivos en cuanto a cómo deben ser clasificados los géneros en familias y subódenes, pero admiten que la enumeración y caracterización de los géneros están ampliamente aceptadas. Boschma (1959) señala que existe mucha controversia e incertidumbre a nivel específico.

Quizá uno de los manuales para identificación de los corales escleractinios del Caribe más conocidos y de mayor divulgación, es el escrito por Smith (1948) titulado "Atlantic Reef Corals". Este manual incluye descripciones de 59 corales del Atlántico Oeste Tropical y aborda de manera general la

biología y la distribución de los mismos.

Entre los trabajos posteriores a Smith que contribuyeron a la taxonomía de los corales del Caribe figuran los de Squires (1958) quien describió a 20 especies de Bimini, en las Bahamas. Almy y Carrión-Torres (1963) redescubrieron 34 especies de Puerto Rico. Roos (1971) presenta una diagnosis de 34 especies de Curazao. Este último autor señala que "la composición de las listas de especies de los corales del Caribe depende del concepto de especie de cada investigador, pues se desconoce exactamente que es una especie, forma o variedad de coral". En base a este criterio, Roos hace notar lo subjetivo de la delimitación e identificación que actualmente se practica en el estudio de los corales.

Wells (1973) es aparentemente el único que actualmente ha descrito nuevas especies y formas del Caribe. En su trabajo "New and Old Scleractinian Corals from Jamaica" describe a Madracis formosa, Agaricia grahamae, Mycetophyllia reesi, M. ferox, M. aliciae y Gardineria minnor y también a las formas de Eusmilia fastigiata: fastigiata y flabellata así como a las formas de Agaricia fragilis: fragilis y contracta. Wells incluye una lista de 69 especies de corales escleractinios hermatípicos y ahermatípicos para Jamaica, la cual es hasta ahora la más numerosa.

En 1974 y 1977 se realizaron simposios internacionales sobre arrecifes coralinos en los que en vez de tratarse -

la nomenclatura o la descripción de nuevas formas y especies de coral, se empezó a documentar la variación de los caracteres morfológicos (Wijsman - Best 1974; Jaubert 1977; - - Brackel 1977). Asimismo, se presentaron trabajos sobre la aplicación de la microscopía electrónica de barrido a la de limitación de las especies de coral (Jell, 1974; Oekentorp, 1974; Chevalier, 1974).

## CARACTERES SISTEMATICOS

La sistemática de los corales escleractinios está basada principalmente en la morfología del esqueleto y estructuras esqueléticas asociadas con el pólipo individual. En el reconocimiento de las especies y formas, se consideran: las dimensiones de los cálices; el número, arreglo, detalles estructurales de los septos y costillas; las características del coenosteum; el tipo de crecimiento en los corales coloniales y la forma en los solitarios.

El uso de las estructuras esqueléticas, tiene grandes ventajas, pues al no requerir de preservación especial, permite comparación directa con el registro fósil y facilita la identificación en el campo. Sin embargo, debido a su variabilidad en morfología y en número, presentan ciertas dificultades en el reconocimiento de las especies.

Morfología del Esqueleto (Basada en Hyman, 1940; Vaughan y Wells, 1943; Wells, 1956).

El exoesqueleto calcáreo consiste de pequeños cristales de argonita ( $\text{CaCO}_3$ ) los cuales tienen forma de fibras o agujas de aproximadamente 2 micrones en diámetro y están arregladas perpendicularmente al ectodermo que las secreta.

El exoesqueleto depositado por un pólipo solitario o una colonia es el corallum (políperos, coral). Los esquele

tos de los pólipos de una colonia, se denominan copas - - (corrallites), (Fig. 1-A). La región abierta de una copa es el cáliz, el cual es generalmente cóncavo con la parte central profunda. En los inicios del desarrollo, el fondo de la copa debajo del pólipo, es llamado placa basal.

Las particiones que se encuentran vertical y radialmente dentro de la copa son los septos (tabiques, escleroseptos). Su función es la de soportar y separar a los mesenterios. En el desarrollo de la copa, son las primeras estructuras que aparecen después del depósito de la placa basal. Las otras estructuras esqueléticas de la copa se desarrollan subsecuentemente y son secundarias en importancia.

Un septo está constituido por una empalizada de trabéculas (Fig. 1-B), las cuales a su vez están constituidas por series continuas más o menos verticales de ramilletes de agujas o fibras (sclerodermites) con sus correspondientes centros de calcificación. Estos ramilletes de fibras raramente se encuentran depositadas en series verticales uniformes; comúnmente se encuentran inclinadas hacia afuera del eje de la trabécula, lo que origina estriaciones, granulaciones ó pequeñas espinas en la superficie lateral de los septos. Los septos generalmente presentan dientes en sus márgenes, éstos se forman cuando los ejes trabeculares se proyectan más allá del tejido conectivo ó cuando las trabéculas se encuentran tan separadas que el espacio intermedio no es rellenado.

Las granulaciones ó esponas de la superficie lateral del septo y los dientes de los márgenes reflejan la microestructura del septo, lo cual ha sido utilizado como base de la clasificación de los órdenes en subórdenes, superfamilias y familias.

Los septos así como los mesenterios ocurren en ciclos múltiples de 6, los cuales decrecen en tamaño: 6 primarios, 6 secundarios, 12 terciarios, 24 cuaternarios, etc. Es común que el número septos por ciclos fluctúe.

En los márgenes internos de los septos se pueden encontrar proyecciones en forma de láminas o pilares, los cuales se nombran pali; éstos son estructuralmente idénticos a los septos y de origen secundario a ellos.

Los bordes internos de los septos pueden fusionarse o modificarse para formar una estructura axial, la columnella (columnilla) (Fig. 1-A). Las sinaptículas son pequeñas barras esqueléticas perpendiculares a los septos y que conectan a los mismos atravesando los mesenterios.

Los desipimentos endotecales son pequeñas láminas que se desarrollan entre y perpendiculares a los septos. Estas estructuras soportan la parte inferior del pólipo y se depositan al crecer el coral, dejando atrás las estructuras viejas. En algunas ocasiones cuando son de mayor tamaño y atraviesan completamente la copa, se les denomina tabulae.

A la parte de la copa que encierra la región aboral del pólipo, los septos y estructuras correspondientes, es la pared o teca. Esta estructura puede estar constituida de diferente manera en los grupos de corales. Cuando la teca está constituida por la fusión de los bordes externos de los septos, entonces se le nombra pseudoteca. Puede también existir una segunda pared, la epiteca, la cual se encuentra separada de la teca por un espacio, el cual está atravesado por la continuación de los septos, y es entonces cuando se llaman costillas (costae).

Entre las copas, el cenosarco deposita pequeñas laminillas convexas llamadas desipimentos extratecales, las cuales colectivamente constituyen el coenosteum.

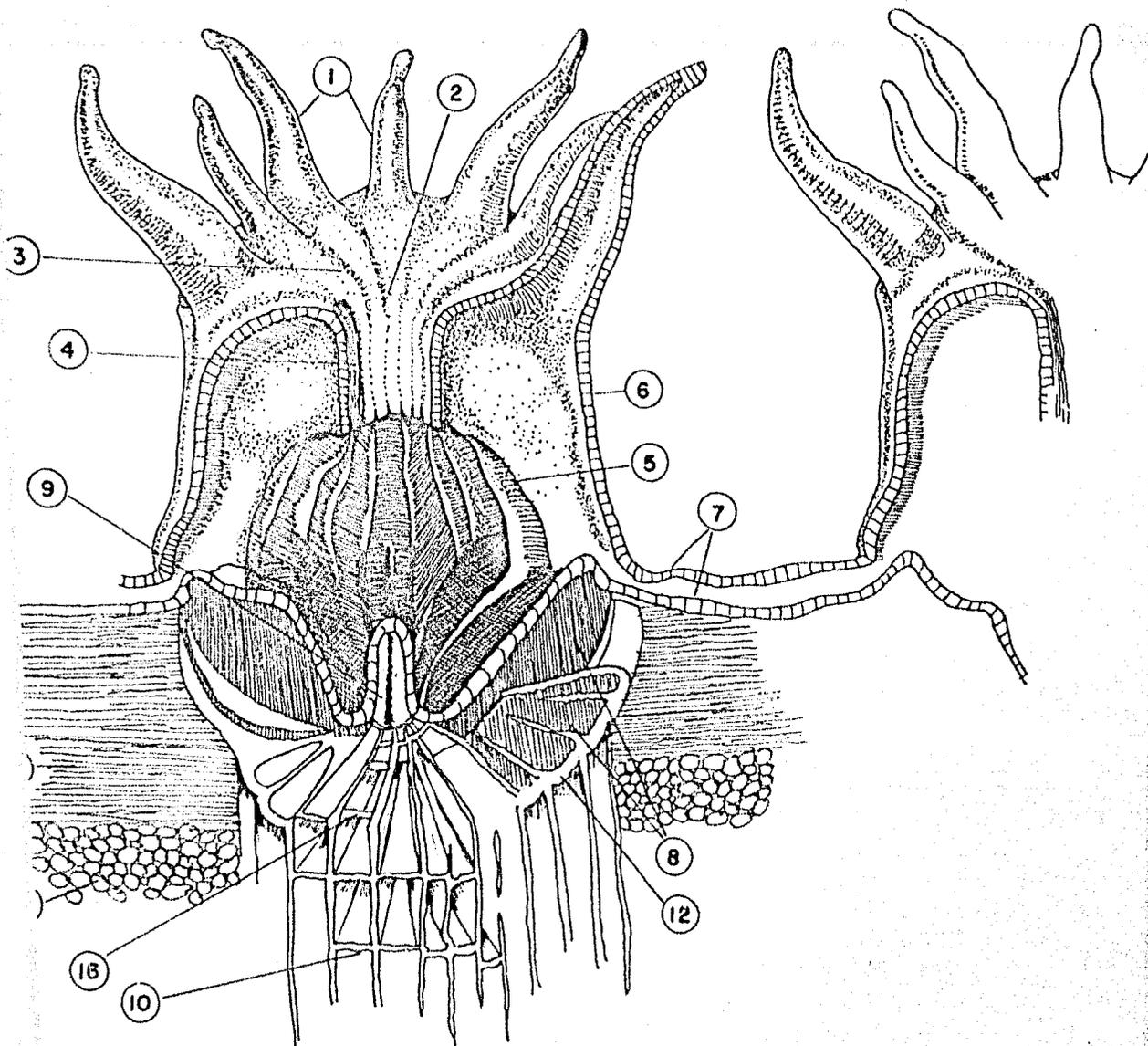
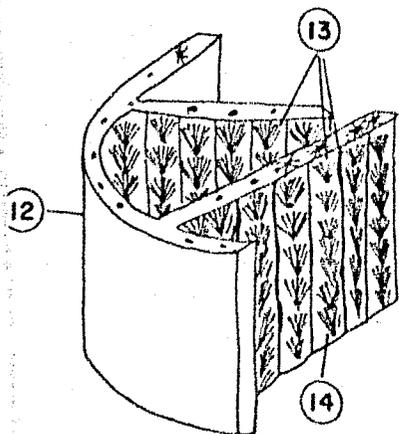


FIG.—1

Esquema de la Morfología de los corales escleractinios.

A.— Relación entre el pólipo y el esqueleto.

B.— Microestructura de los Septos.



1.— Tentáculos

9.— Columnella

2.— Boca

10.— Disepimentos endotecales

3.— Disco oral

11.— Disepimentos extratecales

4.— Stomodaeum

12.— Pared o teca

5.— Mesenterio

13.— Trabéculas

6.— Columna

14.— Cristales de Argonita.

7.— Cenosarco

15.— Coenosteum

8.— Septos

16.— Sinaptícula

### Terminología

(Basada en: Hyman, 1940; Smith, 1948; Wells, 1956; Melendez, 1970)

- Ahermatípico: Organismo que no forma arrecifes.
- Ambulacrum: Depresión continua del coenosteum que separa las colonias de algunos corales, particularmente en los meandroides.
- Axial: Con referencia al eje oral-aboral.
- Cáliz: Superficie interna de la copa, o también a veces empleado como borde superior de la copa.
- Ceratoide: Copa individual de forma cónica o de cuerno.
- Cerioide: Corralium masivo en el cual las copas son generalmente poligonales y se encuentran íntimamente unidas por sus paredes.
- Cenosarco: Tejido común que conecta los pólipos de una colonia y se encuentra sobre la pared exterior de la copa y el coenosteum.
- Coenosteum: Depósitos (disepimentos extratecales) formados entre las copas de una colonia, fusionándose.
- Conénquima: Término colectivo para el coenosteum y cenosarco.
- Centro: Término que se refiere a las copas cuando estas no están bien delimitadas.
- Ciclo septal: Todos los septos que pertenecen a una etapa de la ontogenia de la copa, determinado por el orden en grupos sucesivos de: 6,6,12,24,48 - septos.
- Colina: Borde formado por las paredes de las copas continuas (meandroides).
- Columnella: Estructura axial calcárea formada por modificaciones de los bordes internos de los septos. Comúnmente se proyecta al interior del cáliz para formar una protuberancia en la parte central (sinónimo: columnilla).

- Columnella trabecular:** De apariencia esponjosa, formadas - por trabéculas entrelazadas dispuestas flojamente.
- Columnella estiliforme:** En forma de estilite, que se proyecta hacia el interior del cáliz.
- Columnella laminar:** En forma de placa generalmente orientada en sentido paralelo al eje mayor de la copa.
- Copa:** Exoesqueleto formado por un pólipo ya sea individual o colonial (sinónimo: corallite)
- Corallum:** Exoesqueleto de una colonia, (sinónimos: coral, polípero).
- Costilla:** Prolongación del septo fuera de la copa. (sinónimo: costae).
- Dendroide:** Corallum ramificado, en el cual cada rama es formada por una copa.
- Diente Septal:** Pequeña proyección del margen superior de un septo, formado por la extensión de las trabéculas
- Disepimentos:** Pequeñas placas que se depositan en la región periférica de la copa o fuera de ella.
- Ectodermo:** Capa celular exterior de los discos oral y basal, tentáculos y columna del pólipo.
- Endodermo:** Capa celular interior de las paredes exteriores del pólipo y que ocurre como una lámina doble en los mesenterios.
- Endoteca:** Término colectivo para los disepimentos dentro de la pared de la copa.
- Epiteca:** Tejido esquelético que rodea a una copa y comprende una extensión de la placa basal.
- Exoteca:** Término colectivo para los disepimentos fuera de la pared de la copa.
- Extramural:** Que ocurre fuera de la pared de la copa.
- Faceoide:** Corallum con ramas paralelas, que forman masas compactas.

- Gemación circumural) Tipo de gemación poliestomodeal con estomodea unidos indirectamente y arreglados alrededor de colinas discontinuas o montículos de corallum.
- Gemación circumoral: Tipo de gemación poliestomodeal, con estomodeos directamente unidos y arreglados concéntricamente alrededor del pólipo madre.
- Gemación diestomodeal: Tipo de gemación donde se desarrollan dos estomodeos dentro de un anillo tentacular, con dos parejas interstomodiales de mesenterios entre el estomodeo original y los nuevos.
- Gemación extratentacular: Formación de nuevas copas por invaginación de la zona del cenosarco fuera del anillo de tentáculos que rodea a la boca del pólipo madre.
- Gemación por división transversa: Formación de nuevos pólipos por separación del pólipo madre en dos partes, transversalmente al eje oral-aboral.
- Gemación intramural: Tipo de gemación poliestomodeal con estomodeos unidos directamente o indirectamente a una sola serie lineal.
- Gemación intratentacular: Formación de nuevos pólipos de coral por invaginación del disco oral del pólipo madre dentro del anillo de tentáculos.
- Gemación poliestomodeal: Que tiene más de tres estomodeos desarrollados dentro de un anillo tentacular.
- Hermatípico: Organismo que forma arrecifes.
- Incrustante: Coral que forma delgadas capas continuas, directamente sobre el sustrato.
- Lóbulo paliforme: Estructuras que asemejan a los pali, pero se forman por una proyección de las trabéculas en el borde del septo, difiere del pali en no estar formado como resultado de una sustitución.
- Masivo: Corallum compacto, compuesto de copas dispuestas unas juntas a otras.
- Meandroide: Corallum caracterizado por copas continuas, a manera de meandros.

- Mesenterio:** Lámina de tejido dispuesta radial y verticalmente dentro de la cavidad gastro-vascular, unida a la superficie del disco oral y la pared de la columna del pólipo.
- Mesoglea:** Capa media gelatinosa sin células, de las paredes y mesenterios.
- Monoestomodeal:** Con una sola boca, a veces se refiere a pólipos solitarios.
- Montículo:** Porción protuberante de la superficie del corallum producida por gemación circummural.
- Pali:** Lámina vertical o pilar desarrollada en el borde interno de ciertos entosepta, que comprenden una parte remanente de un par de exosepta unidos en los márgenes internos.
- Pared:** Depósitos esqueléticos que encierran a la columna del pólipo y que unen los bordes exteriores de los septos. Puede ser de tres tipos: sinapticuloteca, septoteca o parateca - (sinónimos: teca, muralla).
- Paratheca:** Pared de la copa formada por desipimentos espaciados cercanamente.
- Plocoides:** Corallum masivo en el cual las copas tienen paredes separadas y unidas por costillas, desipimentos o coenosteum.
- Protoseptum:** Uno de los primeros seis septos formados de una copa.
- Reptante:** Corallum que crece conformando el fondo.
- Septo:** Partición dispuesta radialmente en una copa y que ocurre entre los mesenterios (sinónimo: tabique).
- Sinaptícula:** Pequeñas barras que conectan caras opuestas de septos adyacentes y que perforan los mesenterios entre ellos.
- Sinapticuloteca:** Pared de la copa formada por anillos de sinaptícula.
- Trabécula:** Pilares de fibras calcáreas, que comprenden un elemento esquelético de los septos y componentes relacionados.

### Variación de los Caracteres Morfológicos

El conocimiento de la variación de los caracteres morfológicos es de gran valor en la delimitación de las especies de coral, ya que permite adoptar criterios para distinguir entre las especies de coral y las formas de crecimiento.

El alto grado de plasticidad y diversidad fenotípica ha contribuido al éxito y amplia distribución de los corales hermatípicos en los mares tropicales. A este respecto Young (1963) ha señalado lo siguiente: "La plasticidad del fenotipo indica los grandes poderes de adaptabilidad, ya que los corales han pasado por el tamiz de la selección natural". Weber (1974) en concordancia con esta idea, indica que al carecer las larvas plánulas del coral de órganos sensitivos para la selección del substrato de fijación, las colonias adultas perecerían si no tuviesen una alta plasticidad fenotípica que les permitiera adaptarse a los diferentes ambientes arrecifales. Asimismo, señala que la relación simbiótica entre las zooxantelas y los corales, favorece la diversidad y complejidad de las formas de los esqueletos.

Las zooxantelas, al remover los desechos metabólicos in situ, liberan a los corales hermatípicos de restricciones fisiológicas que de otra manera impondrían la complejidad de sus esqueletos y su simple funcionamiento.

Brackel (1977) al explicar los factores que han contribuido a la evolución de la plasticidad fenotípica en los corales, señala lo poco que se conoce sobre la genética y estructura de las poblaciones de corales.

Brackel establece una cierta analogía entre los corales y las plantas terrestres, tomando en consideración la similitud del modo de vida de ambos organismos y a que las plantas si han sido estudiadas desde el punto de vista genético poblacional. Por su relevancia se exponen a continuación - los puntos más sobresalientes de dicha analogía:

1. Las formas adultas son sésiles, por lo cual no pueden refugiarse cuando el ambiente es desfavorable.

2. Para facilitar el intercambio gaseoso y la intersección de luz sus tejidos están arreglados en capas delgadas sobre estructuras de soporte elaboradas, lo que los hace particularmente vulnerables a los cambios ambientales.

3. Viven en comunidades heterogéneas topográficamente complejas; dos individuos que crecen separados por una distancia relativamente corta pueden estar afectados por microambientes muy diferentes.

Actualmente la mayor parte de los autores atribuyen la variación morfológica intraespecífica, a la influencia de factores ambientales (variación agenética). Otros autores - en cambio, consideran a las diferencias genéticas (variación genética) como principal responsable de dicha variación.

Aún cuando se observa gran variabilidad en la morfología de los corales, Weber (1974) asegura que los corales son genéticamente estables, debido a que no existen diferencias morfológicas intraespecíficas en diferentes localidades geográficas.

Lang (1971) señala que las tasas de crecimiento y las formas resultantes del esqueleto de los corales puede deberse a factores ambientales tales como intensidad de la luz, corrientes, sedimentos, sustrato, así como a la interacción con otros organismos. Según Goreau (1959) la intensidad de la luz tiene efectos significativos sobre la tasa de crecimiento de los corales. Esta tasa no solo varía de un lugar a otro donde existen condiciones diferentes de iluminación, sino que también existen diferencias en el crecimiento, tamaño y configuración entre colonias de la misma especie, bajo condiciones similares.

Macintyre y Graus (1976) señalan que a causa de la disminución de la intensidad de la luz con el aumento de la profundidad, las colonias sufren de un aplanamiento; esto ha sido observado en colonias de Porites asteroides, Meandrina meandrites, Stephanocoenia michellini, Colpophyllia natans, Dichocoenia stokesi, Montastrea cavernosa y M. annularis. Los mismos autores simulaban mediante el uso de una computadora el efecto de una variedad de condiciones luminosas sobre la forma en general del corallum y la disposición de los --

pólipos de M. annularis (que presenta colonias de forma esférica en profundidades someras y aplanada a mayores de 25 m). Macintyre y Graus, concluyeron que la distribución e intensidad de la luz es el principal factor ecológico que controla la morfogénesis del esqueleto y que las diferencias genéticas no son necesarias para explicar la variación de la morfología con respecto a la profundidad.

Land et. al. (1975) observaron variaciones en las estructuras microesqueléticas en un mismo cáliz y entre los cálices de una colonia de Montastrea annularis. Estos autores consideran que si los individuos de una sola colonia tienen el mismo genotipo, se podría pensar en que los factores microambientales son los que ocasionan la variación y no los de carácter genético.

Jaubert (1977) encontró una relación entre las formas de crecimiento de Synarea convexa (coral del Indopacífico) y la intensidad luminosa. Jaubert observó que las formas ramificadas se encontraban en lugares con 15 a 56% de la irradiación superficial, las formas foliares entre un 6 y 8% y las formas de plato entre 1.7% y 4.2%.

Wijsman-Best (1974) demostró que en las especies de la familia Faviidae de Nueva Caledonia, existe una relación inversa entre la profundidad y los caracteres morfológicos: como las dimensiones de los cálices, número de sptos, densidad y diámetro de las copas, el número de dientes de los septos y

la longitud de los valles.

Foster (1977) correlaciona la intensidad de la luz, la tasa de sedimentación, los movimientos del agua y la disponibilidad de los alimentos con el tamaño, forma y arreglo de las estructuras esqueléticas de Montastrea annularis y Siderastrea siderea. Entre las correlaciones más significativas encontró que a una mayor tasa de sedimentación y abundancia de alimento, las especies estudiadas mostraban un mayor grosor de la pared y columnella. Foster explica que aparentemente esto se debe a que los pólipos requieren un mayor espacio para sus tejidos en ambientes de alta sedimentación y abundancia de alimento. Según este autor, en un ambiente de alta energía las estructuras esqueléticas aumentan en grosor debido a que los músculos ejercen un mayor esfuerzo sobre ellas.

Brackel (1977) reconoce el problema de la delimitación de las especies ramificadas del género Porites, realizó un detallado estudio cuantitativo de la variación de los caracteres morfológicos en un gran número de ejemplares colectados en diferentes habitats de un arrecife de Jamaica. En este estudio sólo se consideraron los caracteres que no presentaban un alto grado significativo de variación intracoloniales o sea los caracteres influenciados por el ambiente. Brackel encontró que la variación de las estructuras del cáliz es casi continua, existiendo sólo algunas discontinuidades mor-

fológicas marcadas, las cuales posiblemente indican la presencia de especies en su muestra (P. furcata, P. divaricata, P. porites). El mismo autor no obstante que reconoce la variación por factores ambientales (agenética), atribuye la variación continua principalmente a factores genéticos y basa sus conclusiones en lo siguiente:

1. Si se asume que la mayoría de las colonias de corales son genéticamente homogéneas ya que se originan de una sola plánula, al excluir los caracteres con un grado alto significativo de variación intracolonia se han eliminado concomitantemente los caracteres que son influenciados intensamente por factores ambientales.

2. Las colonias de ambientes muy diferentes tienen sus estructuras similares, lo que sugiere un fuerte grado de control genético sobre la arquitectura de las copas.

3. Recíprocamente, colonias de ambientes similares - (en un mismo cuadrante de .5 X .5m) tienen una morfología de sus copas radicalmente diferente, lo que indica que la variación es por diferencias genéticas.

Como conclusión general al problema de la delimitación de las especies en los corales, Brackel señala: que este no necesariamente es una consecuencia de una pobre metodología taxonómica, sino el resultado de las propiedades intrínsecas, genéticas y ecológicas de las poblaciones de corales, las cuales se reflejan en la plasticidad fenotípica de éstos.

## MATERIAL Y METODOS

El material empleado en este trabajo fue obtenido en los arrecifes y caletas de la Costa Noreste de la Península de Yucatán. Se colectó de 3 a 5 ejemplares de cada especie o forma de crecimiento, comprendiendo un total de 38 especies. Este material, y fotografías a color del mismo fue depositado en la colección del laboratorio de Ecología Costera del Centro de Ciencias del Mar y Limnología (CCML) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Las colectas en los arrecifes o caletas se efectuaron por medio de transectos perpendiculares a la rompiente, abarcándose diferentes zonas arrecifales en cada ocasión. Las colectas se llevaron a cabo hasta profundidades de 25 m mediante buceo libre y equipo autónomo de buceo.

Dado que uno de los propósitos de este trabajo fue reconocer a las especies del área de estudio y proveer un medio para su identificación, señalando la variación de los caracteres morfológicos más aparentes, es preciso mencionar que se intentó obtener una muestra representativa de 2 a 3 ejemplares por especie en cada uno de los siguientes casos:

1. Cuando las colonias presentaban los caracteres típicos de una especie.

2. Cuando las colonias presentaban variaciones notables que las distinguieran de las colonias que mostraban - -

características típicas de la especie.

3. Cuando representaban formas de crecimiento descritas por otros autores.

Con el propósito de tener una referencia posterior a la colecta, de la disposición del coral y las características del lugar donde se encontraba, se tomaron fotografías "In situ" con una cámara "Nikonos" y película negativa B/N Plus -X. Como escala se utilizó una regla de 30 cm, marcada con tramos alternos blancos y negros de 5 cm, asimismo con un lápiz de grafito, se anotaba sobre una lámina áspera de acrílico blanco, la profundidad, turbulencia, zona arrecifal, ausencia o presencia de sedimentos, presencia de otros organismos, y la abundancia relativa con las anotaciones: predominante, común, ocasional, raro.

Posteriormente, con el objeto de tener una referencia al describirse los corales, en relación a la variabilidad del color y forma, se tomaron varias fotografías de cada especie "in situ", con un equipo Rolleimarine y película diapositiva a color Ektachrome 120.

Estas fotografías también cumplen con el propósito de facilitar la identificación posterior de las especies bajo el agua.

En el laboratorio el material colectado se limpió de organismos o materiales extraños. Con el objeto de eliminar

los tejidos blandos y que quedara solamente el esqueleto de las colonias, estas se mantuvieron en una solución comercial concentrada de blanqueador de ropa (hipoclorito de sodio). El tiempo y repetición de este proceso dependía del tamaño y la cantidad de tejidos blandos de cada especie de coral; posteriormente se lavaban con agua a presión y se dejaban secar al aire libre. Después de identificadas las especies, se fotografiaron los esqueletos con una cámara 35 mm adaptada con un fuelle de acercamiento y película blanco y negro. También se tomaron macrofotografías en detalle de los cálices por medio de un fotomicroscopio Tessovar-Zeiss.

La identificación de las especies colectadas se llevó a cabo mediante el empleo de las claves de descripciones de los siguientes autores: Verrill (1902); Smith (1948); Squires (1958); Almy y Carrión Torres (1963); Roos (1971); Wells (1956-1973). La nomenclatura de las especies y formas, está basada en el último autor.

Para el formato de la diagnosis de las especies incluidas en este trabajo se adoptó a las recomendaciones propuestas por: Schenk y MacMasters (1958); Mayr (1969) y por el Código de nomenclatura zoológica.

Para cada uno de los géneros tratados en este trabajo, se presenta una diagnosis, la cual esta basada en Wells (1956); y se hacen las consideraciones taxonómicas respectivas, estas incluyen: las especies reconocidas por otros autores no

encontradas en el área de estudio (esto está complementado por la Tabla No. 1); los problemas más significativos en la identificación y delimitación de las especies debidos a la variabilidad de los caracteres morfológicos, lo cual se ilustra en la mayoría de los casos.

Los caracteres utilizados en la diagnosis de los géneros y especies son: la forma, dimensión y color del corallum; forma, disposición y dimensiones de las copas; arreglo, número y detalles estructurales de los septos, así como las características de la columella y el coenosteum.

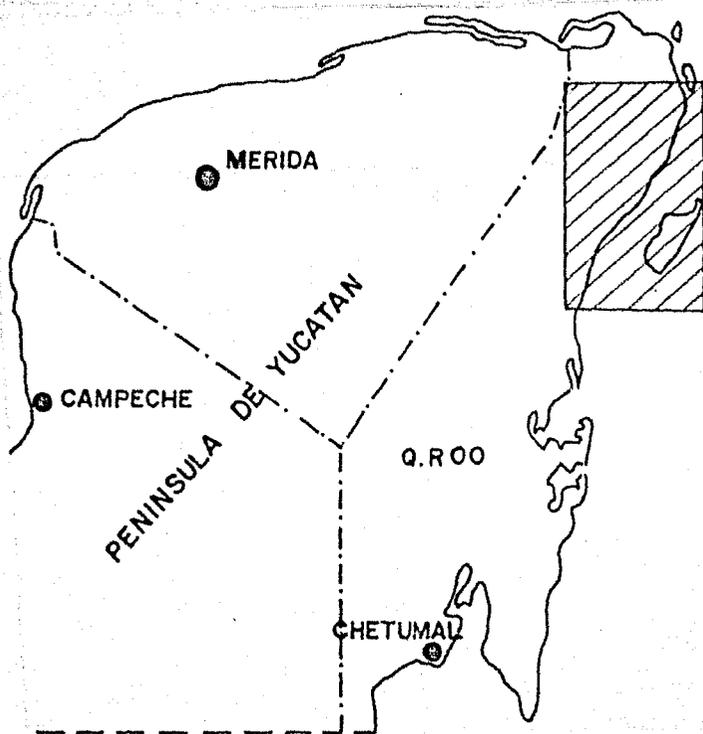
Asimismo, antes de la diagnosis de cada especie se presenta una sinonimia restringida, donde se indica el nombre de la especie y autor originales, los nombres utilizados en la literatura reciente. Bajo el nombre actual se citan los autores quienes presentan claves o descripciones de la especie en cuestión y se indica si estos incluyen en su trabajo una sinonimia.

Después de la diagnosis de cada especie se hacen las observaciones con respecto al habitat que ocupaban en el arrecife de Puerto Morelos. La nomenclatura de las zonas arrecifales se adoptó en parte de Goreau (1959) y Jordán (1978).

## AREA DE ESTUDIO

Localización: El área de estudio está ubicada en la Costa Noreste de la Península de Yucatán en el Mar Caribe - comprendida aproximadamente entre los  $20^{\circ}10'$  y  $21^{\circ}03'$  de latitud norte, y cubre una extensión aproximada de 120 km - (Fig. 2). Las áreas arrecifales se encuentran situadas de norte a sur frente a Punta Nizuc, Punta Ptempich, Puerto Morelos, Punta Brava, Akumal, Tulum. Otras localidades estudiadas sin formaciones arrecifales, pero con pequeños bancos arrecifales fueron las caletas de Xcaret, Pamul, Yukul, Punta Tanchancte, Chemuyil y Xelha. La mayor parte de la colecta se llevó a cabo, por su accesibilidad, en el arrecife que se encuentra frente a Puerto Morelos.

Otros estudios del área: Stoddart (1962) hace una descripción del Banco Chinchorro. Boyd et. al. (1963) estudiaron los microatolones coralinos cerca de Cozumel. Huerta (1958) estudió las algas de Cozumel e Isla Mujeres. Folk (1967) y Castro (1976) estudiaron la distribución de los sedimentos en Isla de Mujeres y en la costa noreste de la Península de Yucatán, respectivamente. Ekdale (1972) estudió las comunidades de moluscos en el área de la Laguna de Cancún. Jordán et. al. (1978) describieron las comunidades bénticas de la Laguna de Cancún. Uno de los trabajos que están directamente relacionados con el presente estudio es el de Jordán (1978) quien trata la estructura y composición de los arreci-



87°

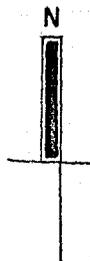
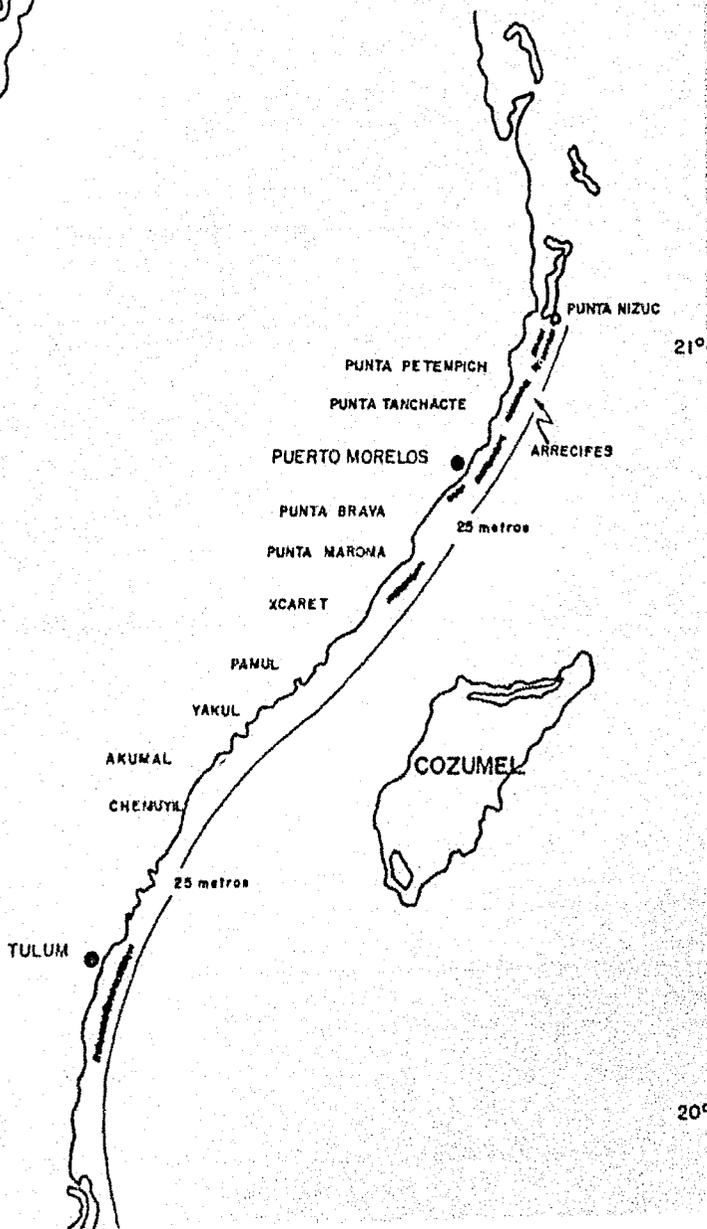


Fig. — 2

PLANO DE LOCALIZACION  
DEL  
AREA ESTUDIADA



21°

20°

fos coralinos del área estudiada.

Geología: Las rocas aflorantes del Norte de la Península de Yucatán corresponden a depósitos del Cuaternario, formados por carbonatos autigénicos, anhidritas y caliche - (López Ramos, 1974). Carranza-Edwards et. al. (1975) en base a varios autores indican que la plataforma yucateca se encuentra en emergencia desde el Paleoceno y que en su mayor parte presenta un allanura de relieve moderado y suave a excepción de la parte Oriental que se profundiza rápidamente por erosión debido a las corrientes marinas que actúan en el Canal de Yucatán. Asimismo, indican que está constituida por sedimentos carbonatos del Cuaternario tardío y presenta topografía karstica, con ausencia de sistemas superficiales de drenaje.

De acuerdo a la clasificación tectónica de Inman y Norstrom (1971) la costa del área de estudio corresponde a una costa de mares marginales. Según la clasificación de Shepard (1973) comprende: costas primarias, de erosión terrestre, con topografía karstica sumergida; costa secundaria, con arrecifes bordeantes.

La plataforma continental de la Península de Yucatán se originó en el Holoceno debido a la transgresión Post-glacial (Castro 1976). La parte norte de la plataforma continental (Banco de Campeche) tiene hasta 200 km de ancho, es extremadamente plana y somera, y se halla cubierta por sedimentos

calcáreos; en sus márgenes se encuentran relieves donde existen arrecifes activos. Esto contrasta con la plataforma - oriental, - donde se localiza el área de estudio, - que es relativamente angosta con 10 km en promedio de ancho y típicamente irregular debido a fallas y depresiones de tipo Karst (Lankford, 1976).

Castro (1976) señala la existencia de tres terrazas que tienen su límite externo a profundidades de 25, 45, 75 m respectivamente, las cuales considera como antiguas líneas de costas labradas durante las fluctuaciones del nivel del mar, si estas se correlacionan con las variaciones descritas por Fairbridge (1960). Los arrecifes estudiados se desarrollan sobre la terraza comprendida entre los 0 y 25 m de profundidad.

Régimen climático: De acuerdo con la clasificación del clima modificada de Koeppen, el clima es cálido - subhúmedo (entre los tipos Aw1 y Aw2). Según datos de temperatura y precipitación de la estación meteorológica de Isla de Mujeres los promedios de temperatura más altas son 30.5°C registrados durante los meses de Julio y agosto; el promedio de temperaturas más bajo registrado es de 23.2°C en el mes de Febrero. La época de lluvia no está bien definida; los meses de menor precipitación son Marzo y Abril. El volumen de precipitación anual varía entre 800 y 1,300 mm. Los vientos varían en dirección dentro del cuadrante noreste - sureste.

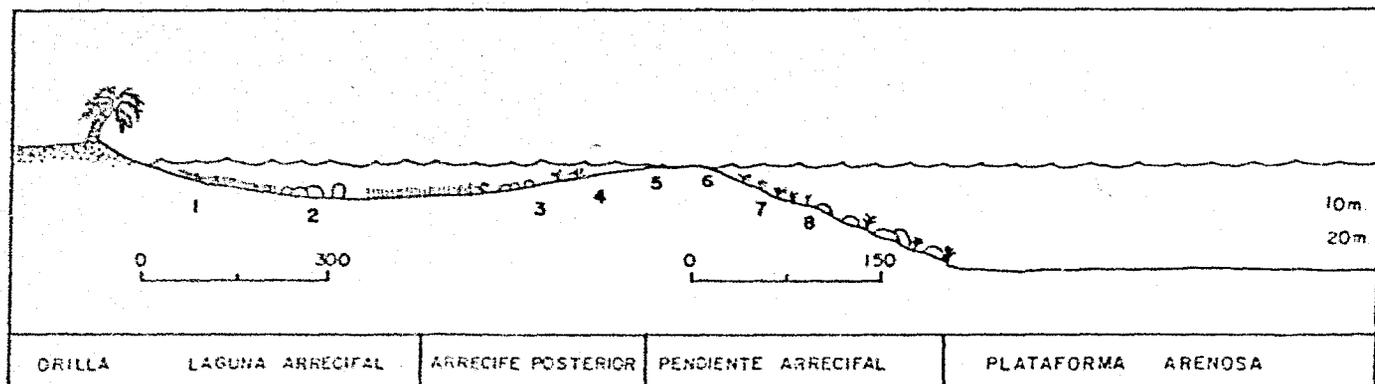
Características hidrográficas: La marea es semidiurna de poca amplitud. La dirección de las corrientes superficiales predominante originadas en el Mar Caribe es hacia el norte, cuya velocidad varía desde un nudo cerca de la costa hasta 5 nudos aproximadamente a 25 millas de la misma.

Las olas de viento tienen típicamente periodos cortos (5-7 seg.), y en aguas profundas la altura varía hasta 1.5 m. El oleaje puede considerarse como de energía intermedia (Atlas Oceanográfico del Golfo del Mar Caribe, Secretaría de Marina, 1974).

#### Descripción del Arrecife de Puerto Morelos

Del área de estudio se describe solamente al arrecife de Puerto Morelos, ya que es donde se observó con mayor frecuencia la distribución de los corales y es al cual se hace referencia en las diagnósis. Las otras localidades están descritas por Jordán (1978).

En la figura No. 3 se presenta un perfil topográfico de arrecife de Puerto Morelos, donde se reconoce las zonas: orilla, laguna, arrecife posterior, arrecife frontal, plataforma arenosa. Según la clasificación de Costas de Shepard (1973) el arrecife de Puerto Morelos está comprendido en un tipo de costa secundaria, o sea que ha sido formada únicamente por procesos marinos, en este caso por organismos hermatípicos y el labrado por el oleaje durante la transgresión del



1. \_ Zona de Thalassia
2. \_ Arrecife "Parche"
3. \_ Zona de Montastrea annularis
4. \_ Zona Mixta
5. \_ Zona de Acropora palmata
6. \_ Zona de rompiente
7. \_ Zona de Gorgonia flabellum
8. \_ Zona de Hexa y Octocorales

Fig.3\_ Perfil y zonación del arrecife frente a Puerto Morelos (Notesé que las escalas, en metros, son diferentes para la laguna y la pendiente arrecifal.)

Holoceno.

El Arrecife de Puerto Morelos es de tipo barrera, - empieza justamente en Puerto Morelos y se prolonga hacia el norte a lo largo de aproximadamente 2 km. Se encuentra sobre una terraza comprendida entre los 0 y 25 m.

En la orilla se encuentran médanos de 4 a 6 m de altura y una playa angosta de arena calcárea; entre el nivel superior e inferior de la marea se halla un canal de aproximadamente 80 cm de profundidad, producido por el oleaje y las corrientes litorales. En seguida del límite inferior de la marea es común observar pastizales de Syringodium sp. y Halodule sp y Thalassia testudinum; estos pastos cubren la mayor parte del fondo de la laguna, siendo Thalassia más abundante - conforme aumenta la profundidad. Entre estas especies de fanerógamas se puede encontrar a la alga Halimeda sp., esponjas y los corales escleractinios como Manicina areolata y Porites divaricata.

La laguna tiene aproximadamente 700 m de ancho con una profundidad máxima de 6m. Al sur justamente frente a la población de Puerto Morelos se encuentra un arrecife "parche" que abarca una área de aproximadamente 50 m de ancho por 120 m de longitud. El arrecife está formado por grandes colonias de Montastrea annularis y colonias aisladas de octocorales y otros hexacorales distribuidos sobre el fondo. Entre los octocorales se encuentran Briareum asbestinum, Pseudoplexaura

porosa, Eunicea mammosa, E. tourneforti, E. calyculata, Muricea atlantica, Plexaurella dichotoma, Peudopteroqorgia acerosa, P. americana, Pterogorgia anceps, P. citrina; entre los hexacorales predominan Isophyllia sinuosa, Siderastrea siderea, S. radians, Agaricia agaricites forma agaricites, Isophyllastrea rigida.

La presencia de colonias de octacorales y hexacorales entre la Thalassia señalan el límite entre la laguna y el arrecife posterior. Esta última zona tiene un ancho que varía entre 50 y 100 m y está comprendida entre el fondo lagunar propiamente dicho y la zona de rompiente.

Cuando existe una barrera de A. palmata bien definida en el arrecife posterior es aparente una zonación de los octo y hexacorales. Ya que el arrecife posterior presenta espacios de 5 a 10 m de ancho que lo atraviesan perpendicularmente, donde las especies tienen un mismo desarrollo debido a las corrientes generadas por el embate de las olas.

La primera zona del arrecife posterior está determinada por la dominancia de Montastrea annularis que forma masas esféricas con diámetros de 1 a 2 m. En la base de éstas o sobre el fondo sólido, se encuentran otros corales escleractinios de menor tamaño como Isophyllia sinuosa, Eusmilia fastigiata, Isophyllastrea rigida, Siderastrea radians, - - S. siderea, Colpophyllia natans y Dendrogyra cylindrus; estas dos últimas pueden llegar a tener dimensiones tan grandes --

como M. annularis. Entre los octocorales predominan Plexaura homomalla y P. flexuosa. En esta zona, la Thalassia en ocasiones es substituida por algas de los géneros Halimeda, - - Udotea, Rhizocephalus y Penicillus en diferentes grados de asociación.

Inmediatamente después de la zona de M. annularis - (Fig. 3) en profundidades no mayores a 1.4 m, se presenta una zona mixta de alta diversidad de especies. Los hexacorales que desarrollan grandes masas o acumulaciones aisladas son: Diploria strigosa, Porites porites, Agaricia agaricites forma danae, A. teunifolia, Acropora cervicornis, Colpophyllia natans; otras que forman pequeñas colonias: Agaricia agaricites forma agaricites, Porites astreoides, Isophyllastrea rigida, Dichocoenia stokesi, Favia fragum, Isophyllia sinuosa, Eusmilia fastigiata, S. siderea y Meandrina meandrites. Entre los octocorales se encuentran: Pseudoplexaura porosa, Plexaura -- homomalla, Eunicea mammosa, Muricea atlantica, Muriciopsis flavida, Plexaurella dichotoma y Briaerum asbestinum.

A continuación, hacia la rompiente se encuentra una zona de Acropora palmata, en donde se desarrolla una barrera de 10 a 15 m de ancho la cual como se mencionó anteriormente, está interrumpida por espacios o canales donde el desarrollo de A. palmata es menor.

Después de la zona de A. palmata, se encuentra la zona de rompiente, donde la profundidad varía entre 0.5 m y 1 m.

Esta zona es de gran turbulencia y se caracteriza por tener esparcido sobre el fondo pedazos de esqueletos de A. palmata sobre las cuales se desarrollan algas calcáreas incrustantes. Ocasionalmente se pueden observar colonias de tamaño pequeño de Millepora complanata, Diploria clivosa, Gorgonia flabellum y algas de los géneros Sargassum y Turbinaria.

La pendiente arrecifal se caracteriza por tener una comunidad coralina abundante y diversa, pero no forma una zona de "cabezos" (Butress Zone) como indica Goreau (1959) para algunos arrecifes de Jamaica. Es decir, que no desarrolla una estructura arrecifal propiamente dicha, sino que el piso es de roca calcárea de origen anterior a la comunidad con una pendiente suave entre  $8^{\circ}$  y  $15^{\circ}$  (Jordán, 1978); este ángulo se mantiene hasta llegar a una plataforma arenosa en que se encuentra generalmente entre los 20 y 25 m de profundidad. La transición entre la roca y la arena generalmente es abrupta, se presenta un escalón de .75 a 1 m de altura. En áreas profundas de la pendiente arrecifal entre los 15 y 20 m se encuentra un sistema de canales (grooves) y macizos de origen anterior (spurs) perpendiculares a la rompiente.

La zonación de los organismos en la pendiente arrecifal está influenciada por el efecto turbulento de las olas y el movimiento de sedimentos. Así, entre los 4 y 8 m donde el efecto de las olas es aún considerable se encuentra un fondo cubierto por algas de los géneros Sargassum, Turbinaria, Padina y Halimeda. También destaca la presencia del octocoral

Gorgonia flabellum y ocasionalmente se observan colonias de los hexacorales: A. palmata, Diploria clivosa, Siderastrea radians, que son siempre de tamaño pequeño. Aproximadamente a los 8 o 10 m de profundidad es notable la presencia de los octacorales que forman pequeñas colonias robustas. Entre estos figuran Plexaura flexuosa, Pseudoplexaura porosa y Eunicea tourneforti. Entre los 10 y 15 m de profundidad se empieza a notar la presencia de Pseudopteroqorgia americana, Pterogorgia anceps y Muricea atlantica, siendo las dos primeras entre -- otras 19 especies los corales más dominantes (Jordán, 1978).

Los hexacorales también muestran un incremento en diversidad entre los 8 y 10 m se encuentran principalmente a Siderastrea radians, Diploria clivosa y Porites astreoides. A los 10 m se empieza a encontrar colonias aisladas, con dimensiones de 1 a 3 m de diámetro de M. annularis, Colpophyllia natans, M. cavernosa, así como ramas sueltas de A. cervicornis, Porites porites, P. furcata y colonias pequeñas con dimensiones no mayores de 50 cm de Stephanocoenia michellinii, Madracis decactis, Dichocoenia stokesi, D. stellaris, Siderastrea radians, Mycetophyllia lamarckiana, M. aliciae, M. danaana, M. ferox y Meandrina meandrites.

C A T A L O G O    D I A G N O S T I C O    I L U S T R A D O

Lista Sistemática de los Corales Escleractinios de la Costa  
Noreste de la Península de Yucatán, México.

Clase ANTHOZOA Ehrenberg, 1834

Subclase HEXACORALLIA Haeckel, 1896

Orden Scleractinia Bourne, 1900

Suborden Astrocoeniina Vaughan y Wells, 1943

Familia Astrocoeniidae Koby, 1890

1. Stephanocoenia michelinii Milne Edwards y Haime

Familia Pocilloporidae Gray, 1842

2. Madracis decactis (Lyman)

Familia Acroporidae Verrill, 1902

3. Acropora palmata (Lamarck)

4. A. cervicornis (Lamarck)

5. A. prolifera (Lamarck)

Suborden Fungiina Verrill, 1865

Superfamilia Agariciidae Gray, 1847

Familia Agariciidae Gray, 1847

6. Agaricia agaricites (Linneaus)

forma agaricites

forma danai

forma carinata

forma purpurea

forma humilis

7. A. teunifolia Dana

8. A. lamarcki Milne-Edwards y Haime

9. A. fragilis Dana

10. Helioseris cucullata (Ellis y Solander)

Familia Siderastreidae Vaughan y Wells, 1943

11. Siderastrea siderea (Ellis y Solander)

12. S. radians (Pallas)

Superfamilia Poriticae Gray, 1842

Familia Poritidae Gray 1842

13. Porites astreoides Lesueur

14. P. porites (Pallas)

15. P. divaricata Lesueur

16. P. furcata Lamarck

Suborden Faviina Vaughan y Wells, 1943

Superfamilia Faviidae Gregory, 1900

Familia Faviidae Gregory, 1900

17. Favia fragum (Esper)

18. Diploria clivosa (Ellis y Solander)

19. D. labyrinthiformis (Linneaus)

20. D. strigosa (Dana)

21. Manicina aerolata (Linneaus)

. forma aerolata

. forma mayori

22. Colpophyllia natans (Muller)

23. C. breviserialis Milne-Edwards y Haime
  24. Montastrea annularis (Ellis y Solander)
  25. M. cavernosa (Linnaeus)
  26. S. bournoni Milne-Edwards y Haime
- Familia Meandrinidae Gray, 1847
27. Meandrina meandrites (Linnaeus)  
    forma meandrites  
    forma danai
  28. Dichocoenia stokesi Milne-Edwards y Haime
  29. D. stellaris Milne-Edwards y Haime
  30. Dendrogyra cylindrus Ehrenberg
- Familia Mussidae Ortmann, 1890
31. Mussa angulosa (Pallas)
  32. Isophyllia sinuosa (Ellis y Solander)
  33. Isophyllastrea rigida (Dana)
  34. Mycetophyllia lamarckiana Milne-Edwards y Haime
  35. M. danaana Milne-Edwards y Haime
  36. M. ferox Wells
  37. M. aliciae Wells
- Superfamilia Caryophylliicae Gray, 1847
- Familia Caryophylliidae Gray, 1847
38. Eusmilia fastigiata (Pallas)

Diagnosís e Ilustraciones

Familia Astrocoenidae Koby, 1890

Género Stephanocoenia Milne-Edwards y Haime, 1848

Diagnosís:

Corrallum\* masivo, plocóide a subcerioide. Costillas cortas. Septos con márgenes diminutamente dentados; el primer y segundo ciclo presentan pali (12). Columnella estiliforme (Wells, 1956: 371).

Consideraciones Taxonómicas:

En el área del Caribe, el género Stephanocoenia se encuentra representado por la especie S. michelinii. Sin embargo, Wells y Goreau (1967) en su lista de especies de los corales de Jamaica indican la existencia de una segunda especie, a la cual no describen ni dan nombre. Pfaff (1969) en su lista de especies de corales para la Isla Rosario Colombia, señala una forma de S. michelinii con "coralites cilíndricos separados". Porter (1972) reconoce a la especie designada por Wells y Goreau entre los corales de Panamá, pero indica que requiere confirmación taxonómica. El problema aparentemente se debe a que algunas colonias de S. michelinii presentan sus copas separadas 2 mm (plocoides) y no íntimamente unidas (cerioides). La separación puede atribuirse a condiciones ambientales adversas, ya que en el área de estudio se observaron colonias con sus copas separadas creciendo en lugares con sedimentación alta.

Hasta la fecha no se ha descrito una segunda especie de Stephanocoenia. Wells y Lang (1973) reconocen solamente a S. michelinii, la cual se encontró en el área de estudio.

\* Error tipográfico. Corrallum = Corallum

Stephanocoenia michelinii Milne-Edwards y Haime, 1848  
(Lám. 1 Figs. a, b)

Stephanocoenia intersepta (Esper) Verrill, 1902, p. 106. Roos, 1971, p. 51. Lám. 4 Fig. c, Lám. 5 Figs. a, b.

Stephanocoenia michelinii Milne-Edwards y Haime, 1848, p. 301 (descripción original).--Smith, 1948, p. 72, Lám. 2. Squires, 1958, p. 246, Lám. 32 Figs. 1, 2 (sinonimia).--Almy y Carrión-Torres, 1963, p. 144, Lám. 3 Fig. b.

Diagnosis:

Corallum: Levemente convexo, de contorno irregular. Con dimensiones generalmente menores a 30 cm. De color café con tonos claros, cálices oscuros.

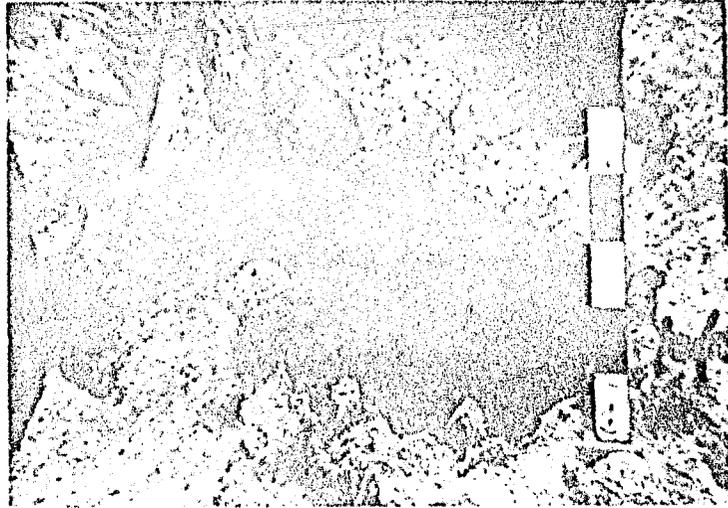
Copas: Poligonales, irregulares, íntimamente unidas (cerioides); en ocasiones separadas aproximadamente 2 mm (plocoides). El diámetro varía entre 1 y 3 mm.

Septos: En tres ciclos (20-24 por cálice). Primarios y secundarios presentan pali y llegan a la columella; los tercerarios son más delgados y cortos. Márgenes lisos o finamente dentados; superficie lateral espinosa. Sobresalientes, forman costillas cortas solamente cuando los cálices se encuentran separados.

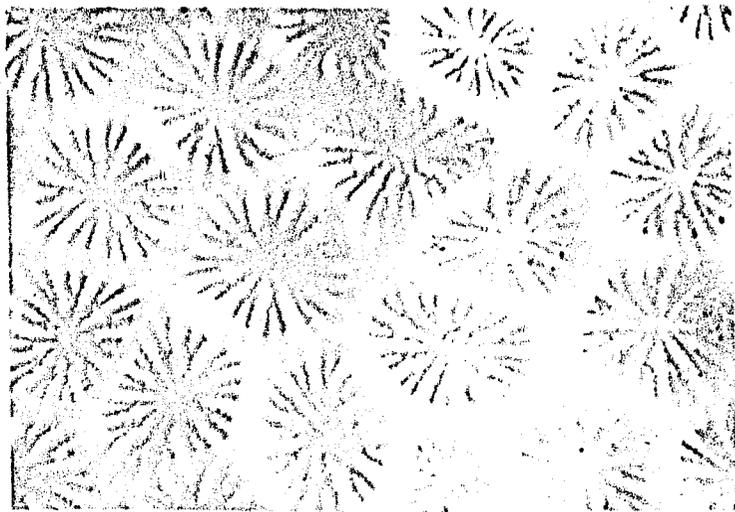
Columnella: Estiliforme, lateralmente comprimida, con la misma altura que los pali.

Habitat: Se observó ocasionalmente en el arrecife posterior sobre restos de otros corales o en fondos rocosos. También se observó comúnmente en la pendiente arrecifal entre los 10 y 20 m de profundidad.

Observaciones: Wells (1956) señala que S. intersepta es un homónimo, por lo cual S. michelinii Milne-Edwards y Haime, 1848 es el correcto. Roos (1971) utiliza el nombre S. intersepta (Esper) indicando que éste es el correcto por prioridad.



a).



b).

Lámina 1. Stephanocoenia michelinii Milne-Edwards y Haime.  
a) Colonia in situ X.21, Puerto Morelos, arrecife posterior, 2 m de profundidad; b) Cálices, X 10.

Familia Pocilloporidae Gray, 1842  
Género Madracis Milne-Edwards y Haime, 1849

Diagnosis:

Ramificado a submasivo. Septos bien desarrollados, en grupos de 8 ó 10, con los márgenes lisos; los septos del segundo ciclo reducidos a espinas. Columnella prominente (Wells, 1956; 372).

Consideraciones taxonómicas:

Las especies de este género, a excepción de M. madracis, han sido reconocidas por pocos autores. Smith (1948) reconoce a M. madracis y a M. mirabilis para las Bahamas, Bermudas y en general para el Caribe. Wells y Goreau (1967) reconocen a estas especies para Jamaica. Roos (1971) reporta Axhelia myriaster (= M. myriaster), M. decactis y a M. asperula. En el área de Jamaica, Wells (1973) reconoce además de las anteriores a M. pharensis con dos formas: luciphyla y pharensis, asimismo describe como nueva especie a M. formosa. De las especies arriba mencionadas solamente se encontró en el área de estudio a M. decactis.

Madracis decactis (Lyman, 1859)  
(Lám. 2 Figs. a, b)

Astrea decactis Lyman, 1859, p. 260 (descripción original).

Madracis decactis (Lyman). Verrill, 1902, p. 108, Lám. 4 fig. 6 (sinonimia). Smith, 1948, p. 75, Lám. 1. Roos, 1971, p. 52 Lám. 8 Figs. a, b. Wells, -- 1973, p. 19.

Diagnosis:

Corrallum: Ramificado, ramas en forma de nódulos o clavos de 2 a 3 cm en diámetro y aproximadamente 4 cm de alto ó en forma de lóbulos formados por del

gadas incrustaciones de dimensiones menores a 10 - cm. De color café oscuro con tonos claros de gris u ocre .

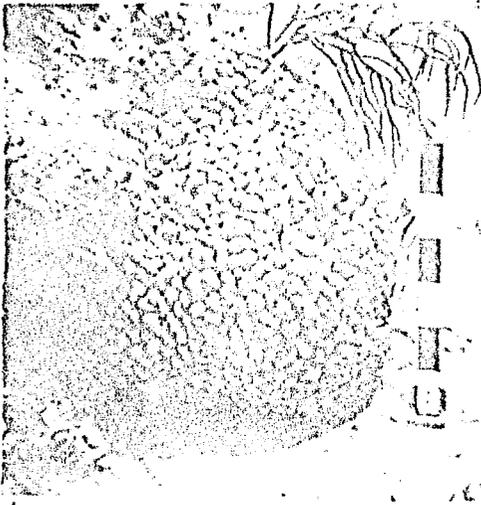
Copas: Poligonales, cálices de 1 a 15 mm de diámetro. Presentan una hilera de pequeñas espinas en la unión de las paredes, las cuales varían en número y en altura.

Septos: En dos ciclos (10 por cálice). Todos llegan a la columnella. Sobresalientes no forman costillas. Márgenes lisos y verticales, superficie lateral espinosa.

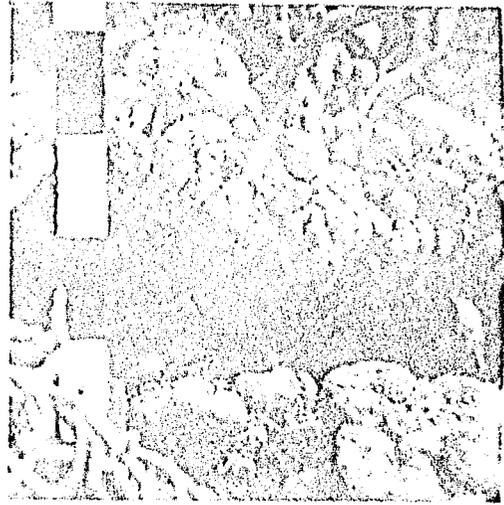
Columnella: Estiliforme y aplanada.

Habitat: Se encontró ocasionalmente en un arrecife parche de la laguna a una profundidad de 4 m. Crece sobre los restos de otros corales o en fondos rocosos. También se observó distribuido comunmente en la pendiente arrecifal, creciendo sobre el fondo, entre los 10 y 20 m de profundidad.

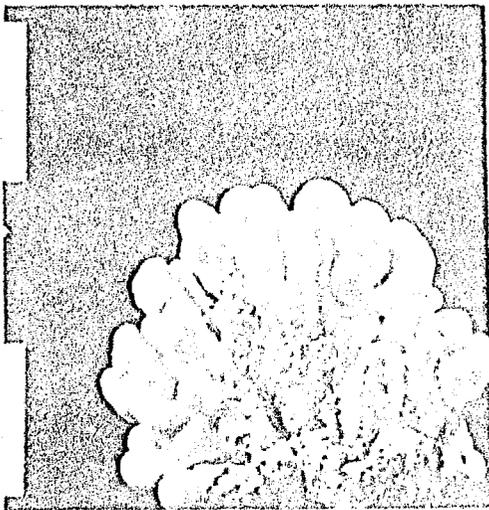
Observaciones: Los caracteres morfológicos que utilizan Smith (1948) y Wells (1973) para distinguir a M. decactis de M. mirabilis son difíciles de aplicar dada su variabilidad. El primer autor distingue a M. decactis en base a la presencia de hileras de espinas en la unión de las paredes y a M. madracis por hileras de perlas, éste carácter es confuso ya que las espinas pueden estar reducidas y aparentar perlas. El segundo autor las distingue en base a que M. decactis presenta un corallum incrustante, masivo o en forma de nódulos, y M. mirabilis ramas gruesas de 6 a 10 mm de diámetro, éste carácter también es confuso pues M. decactis presenta en ocasiones ramas en forma de clavas alargadas.



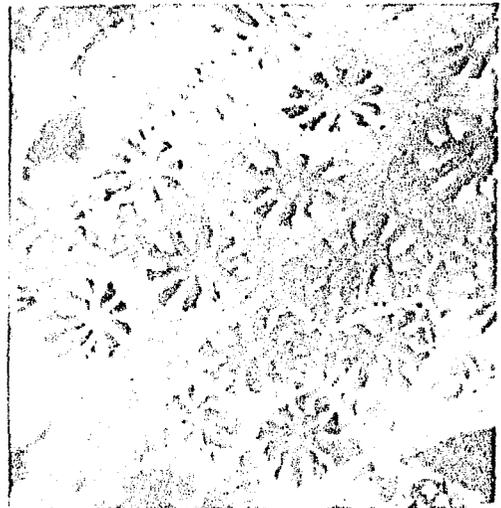
a).



b).



c)



d).

Lámina 2. Madracis decactis (Lyman): a) Colonia in situ X .12, en forma de nódulos, Puerto Morelos, arrecife "parche" de la laguna, a 5m de profundidad; b) Colonia in situ formando lóbulos o delgadas incrustaciones X.33; c) Corallum en forma de clavos, X.4; d) Cálices X 10.

Familia Acroporidae Verrill, 1902  
Género Acropora Oken, 1815

Diagnosis:

Ramificado, raramente masivo o incrustante; las ramas con copas axiales de mayor tamaño que las más numerosas copas radiales que se han originado de ellas; copas unidas por un coenosteum ligero, reticulado, espinoso o con pseudocostillas. Columnella y desipimentos ausentes (Wells, 1956: 374-375).

Consideraciones taxonómicas:

El género Acropora esta representado por tres especies: A. palmata, A. cervicornis, A. prolifera. Entre estas especies se observan formas intermedias, por lo que se las han considerado como variedades de otras. Verrill (1902) las reconoce como variedades de A. muricata (= A. palmata). Smith (1948) señala que A. prolifera se ha considerado como variedad de A. cervicornis. Asimismo, Almy y Carrión-Torres (1963) indican que A. prolifera, dependiendo de la zona arrecifal donde ocurra presenta variabilidad en la forma del corallum; esta variabilidad consiste en una mayor o menor fusión de las ramas. Wells (1973) reconoce las tres especies anteriores como validas para Jamaica..

Acropora cervicornis (Lamarck, 1816)  
(Lám. 3 Figs. a, b)

Madrepora cervicornis Lamarck, 1816 p. 278-281 (descripción original)

Acropora muricata (Linné) var. cervicornis. Verrill, 1902, p. 165, Lám. 32, (sinonimia).

Acropora cervicornis (Lamarck). Smith, 1948, p. 75, Lám. 2. Almy y Carrión-Torres, 1963, p. 145, Lám. 4 Fig. a. Roos, 1971, p. 54, Lám. 9 Fig. a, Lám. 12 Fig. a.

**Diagnosis:**

Corrallum: Ramificado, desarrolla ramas cilíndricas, bifurcadas que crecen horizontal y verticalmente, alcanzando en ocasiones de 2 a 3 m de largo. El diámetro fluctúa entre 1 y 10 cm, y disminuye a lo largo de las ramas. Las ramas terminan en punta. De color ocre claro, café o gris cenizo, desvanecidos hacia las puntas que son blancas.

Copas: Tubulares, de tamaño variable; entre 1 y 4 mm de largo, de paredes porosas. Los cálices miden entre 1 y 1.5 mm de diámetro. El coenosteum es de apariencia esponjosa, reticular o espinosa, a veces con continuaciones de las pseudocostillas sobre su superficie. Con una sola copa gufa en la punta de las ramas.

Septos: En dos ciclos (12), no sobresalientes, subdesarrollados, aparecen como bordes con proyecciones de forma irregular, el septo del lado de la pared interna del cálice más desarrollado, a veces también el opuesto. Los septos de las copas gufa más desarrollados.

Columnella: Ausente.

Habitat: Es predominante en algunas zonas en los límites del arrecife posterior con la laguna, a una profundidad aproximadamente de 1.5 m. En ocasiones predomina en zonas someras de la laguna sobre fondos de sedimentos a una profundidad de 1 a 2 m. También se observó en la pendiente arrecifal entre los 10 y 20 m de profundidad, donde desarrolla ramas aisladas.

Observaciones: Esta especie presenta una gran variabilidad con respecto a la longitud y diámetro de sus ramas. En colonias con ramas de 0.5 m de longitud los diámetros en la base fluctúan de 10 a 12 mm y en colonias con ramas mayores de 1 m de largo, los diámetros serían entre 8 y 10 cm (Lam. 3, Figs. a y b).

Acropora palmata Lamarck, 1816  
(Lám. 4 Figs. a-c)

Madrepora palmata Lamarck, 1816 p. 278 (descripción original).

Acropora muricata var. palmata (Linné). Verrill, 1902, p. 165, Lám. 32 (+ var. cervicornis, + var. polifera, + var. flabellum), (sinonimia).

Acropora palmata (Lamarck). Smith, 1948, p. 75, Lám. 4. Squires, 1958, p. 246, Lám. 34 Fig. 1 (sinonimia). Almy y Carrión-Torres, 1963, p. 146, Lám. 4 Fig. b. Roos, 1971, p. 55, Lám. 12 Fig. b.

Diagnosis:

Corrallum: Desarrolla comúnmente frondas extendidas en sentido horizontal de tamaños variables, generalmente entre 1.5 y 1.2 m de largo y hasta 20 cm de ancho. Las frondas se originan de un tronco ó bien puede desarrollarse en forma de platos semicirculares sobrepuestos, con radios que pueden llegar a ser mayores de 75 cm (Lám. 4, Figs. a y b).

Copas: Un poco más protuberantes que A. cervicornis, las copas gufa se encuentran en los bordes de las ramas.

Septos: Iguales a los de A. cervicornis.

Columnella: Ausente.

Habitat: Predomina en el área posterior a la zona de rompiente donde forman una barrera con sus ramas orientadas generalmente en el sentido contrario al embate de las olas. También ocurre ocasionalmente en la pendiente arrecifal formando colonias aisladas, en profundidades que no rebasan los 5 m.

Acropora prolifera Lamarck, 1816  
(Lám. 5 Figs. a,b)

Madrepora prolifera Lamarck, 1816, p. 278-281, - (descripción original).

Acropora muricata var. prolifera (Linné). Verrill, 1902, p. 165 (+ var. cervicornis, + var. palmata, + var. flabellum).

Acropora prolifera (Lamarck). Smith, 1948, p. 74, Lám. 2, Figs. 1, 4. Almy y Carrión-Torres, 1963, p. 146, Lám. 5 Fig. a. Roos, 1971, p. 55. Lám. 11.

**Diagnosis:**

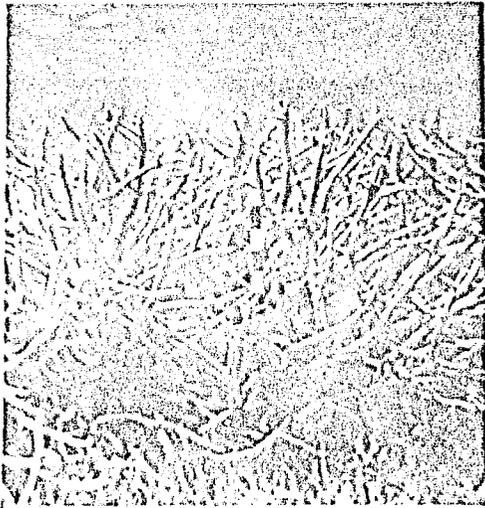
Corrallum: Desarrolla ramas cilíndricas semejante a A. cervicornis, con una tendencia a aplanarse en sentido horizontal y a fusionarse en las bifurcaciones y a lo largo de las ramas. Las ramas por lo general de 50 cm de largo, con aproximadamente de 1.5 cm de diámetro menor y 2.5 cm de diámetro mayor. De color café oscuro desvanecido hacia las puntas de las ramas, en ocasiones ocre.

Copas: Con las características de A. cervicornis, con la excepción de que en los extremos de las ramas se encuentran un mayor número de copas gufa, de las cuales se originan varias puntas.

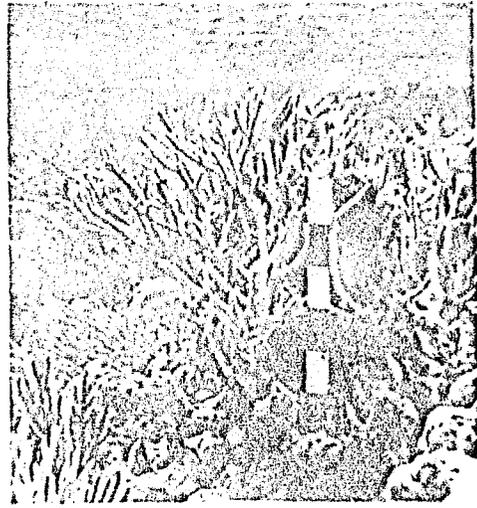
Septos: Igual que en A. cervicornis.

Columnella: Ausentes.

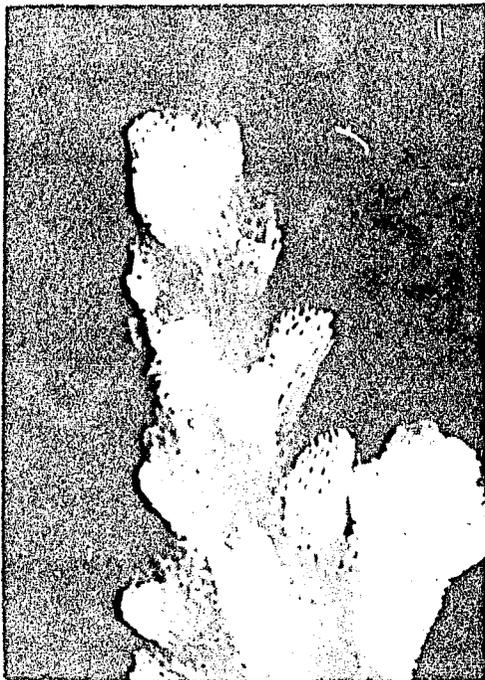
Habitat: Esta especie solamente se encontro próxima a la desembocadura de los ríos subterráneos en pequeñas entradas de mar, donde la profundidad no era mayor a 1 m. La salinidad en esta área era relativamente baja debido a la influencia de los ríos.



a).



b).



c).

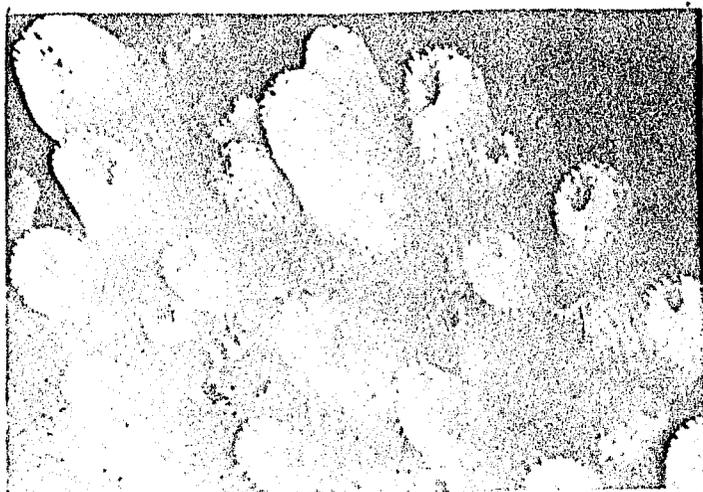
Lámina 3. *Acropora cervicornis* (Lamarck): a) Colonia in situ X.06, Puerto Morelos, arrecife posterior en los límites con la laguna; b) Colonia in situ, con dimensiones menores, X.13, Akumal, arrecife posterior; c) Cálices X 10.



a).



b).

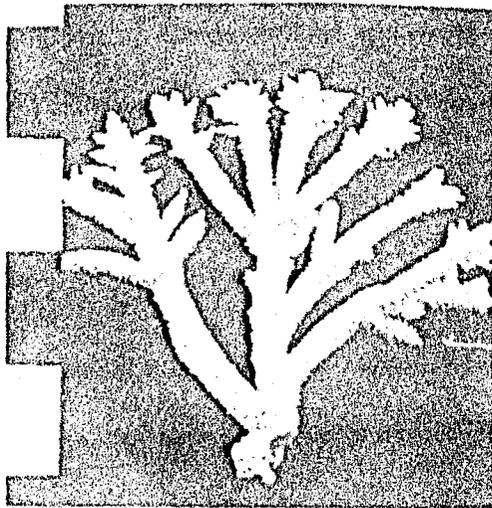


c).

Lámina 4. *Acropora palmata* (Lamarck): a) Colonia in situ, X.06, Puerto Morelos, arrecife posterior en forma de ramas horizontales; b) Colonia in situ, Punta Nizuc. X.06, formando grandes platos semicirculares; c) Cálices X 10.



a).



b).

Lámina 5. Acropora prolifera (Lamarck): a) Colonia in situ  
X.75, Chemuyil, 1m de profundidad; b) Corallium,  
X.35.

Familia Agaricidae Gray, 1947

Género Agaricia Lamarck, 1801

Diagnosis:

Crecimiento de la colonia por gemación circumoral seguida por una gemación marginal. Desarrolla frondas bifaciales o unifaciales o coralia submasivos. Las colinas son discontinuas y encierran a varios centros. Paredes de las copas bien desarrolladas, cálices ligeramente inclinados hacia los bordes (Wells, 1956 : 381).

Consideraciones Taxonómicas:

Para la región del Caribe, Smith (1948) reconoce a A. agaricites con dos variedades: crassa (= forma agaricites) y purpurea (= forma purpurea), A. fragilis y A. nobilis, esta última reconocida actualmente como Helioseris cucullata (Wells, 1973). Recientemente la colecta de ejemplares a mayores profundidades y la revisión de colecciones antiguas de diversas localidades ha permitido la corrección de nombres, el reconocimiento y la descripción de especies y formas. Wells (1973) indica que alrededor de 21 nombres han sido aplicados a las especies del Caribe de este género, algunas irreconocibles y otras reconocibles como variedades de A. agaricites y A. fragilis. El mismo autor describe a A. grahamae como especie nueva y reconoce a 5 formas de A. agaricites: agaricites, danai, purpurea, humilis, carinata y a dos formas de A. fragilis: fragilis y contracta; asimismo reconoce a A. teunifolia, A. undata, A. lamarcki y A. cailleti. En el área de estudio se encontraron todas las especies arriba mencionadas a excepción de A. cailleti, A. undata y A. grahamae.

Agaricia agaricites (Linnaeus , 1758)

(Láms. 6-10, Figs. a-b)

Madrepora agaricites Linnaeus, 1758, p. 795,  
(descripción original).

Agaricia agaricites (Linnaeus). Verrill, 1902, p. 146, Lám. 26 Figs. 2, 3, Lám. 27 m Figs. 1-3, 5-7 (+ var. agaricites, + var. danae, + var. gibbosa, + var. pusilla, + var. teunifolia, + A. crassa, + A. purpurea), (sinonimia). Smith, 1948, p. 74, Láms. 5-6 (+ var. crassa, + var. purpurea). Almy y Carrión-Torres, 1963, p. 146, Lám. 5 Fig. b, Lám. 6 Figs. a, b (+ var. crassa, + var. purpurea, + var. fragilis). Squires, 1958, p. 247, Lám. 33 Figs. 1-2 (+ var. crassa, + var. purpurea), (sinonimia). Ross, 1964, p. 8-9, Lám. 12 Fig. a (+ var. crassa, + for. agaricites, + for. purpurea). Roos, 1971, p. 56 Lám. 14 Figs. a-b, (+ var. crassa, + var. fragilis, + var. purpurea). Wells, 1973, p. 25, (+ for. humilis, + for. purpurea, + for. agaricites, + for. carinata, + for. danae), (claves).

Diagnosis:

Corrallum: Presenta cinco formas:

(Identificación y nomenclatura según Wells, 1973)

A. agaricites forma agaricites (Linnaeus)

Desarrolla colonias submasivas, de forma generalmente gibosa, con gruesas proyecciones encorvadas, cuyas dimensiones raramente rebasan los 20 cm. Puede presentarse como pequeñas colonias incrustantes. Las copas se encuentran cubriendo toda la superficie del corrallum. De color ocre claro, café oscuro o en tonos claros de gris, verde o rosa.

A. agaricites forma purpurea (Lesueur)

Desarrolla láminas semicirculares, unifaciales (con las copas en la cara superior) con radios que raramente exceden los 30 cm, que se extienden a partir de un punto de fijación, gruesas, ligeramente cóncavas o convexas. Pueden encontrarse como colonias solitarias o agrupadas. Con los mismos colores de la forma agaricites.

A. agaricites forma danae Milne-Edwards y Haime

Desarrolla grupos de láminas verticales, bifacia-

les (con las copas en las dos caras), más o menos semicirculares, paralelas, unidas entre sí. Con radios no mayores de 15 cm. De color ocre, café o gris cenizo, desvanecidos hacia los bordes de la colonia.

A. agaricites forma carinata (Duchassaing y Michellotti)

Desarrolla una lámina unifacial, a partir de la cual se originan en varios planos verticales de crecimiento lóbulos o láminas gruesas bifaciales en forma de carina. De color ocre claro, desvanecido hacia los bordes.

A. agaricites forma humilis Verrill

Desarrolla pequeñas láminas unificiales, circulares, ligeramente convexas con diámetros nunca mayores a los 8 cm. El corallum se extiende a partir de un centro de fijación directamente sobre el sustrato. De color café oscuro, las crestas de las colinas blancas.

Copas: Dispuestas en hileras o grupos, en valles discontinuos rodeados por colinas paralelas a los bordes de la colonia. Con 4 a 5 copas por cm. los cálices miden entre 2 y 3 mm de diámetro (a excepción de la forma humilis que presenta 5 a 7 copas por cm y cálices entre 1 y 1.5 mm de diámetro).

Septos: En tres ciclos (18 - 24 por cáliz) Márgenes lisos, superficie lateral espinosa.

Columnella: Papiliforme, aplanada lateralmente a veces subdesarrollada en forma de pequeños granos, lo cual aparentemente depende de la forma y estado de desarrollo de las copas).

Habitat:

A. agaricites forma agaricites: Se encontró comúnmente en el arrecife posterior y en la pendiente arrecifal. También se observó pero con menor frecuencia en la zona de rompiente donde desarrolla pequeñas colonias incrustantes.

A. agaricites forma purpurea: Ocurre ocasionalmente en zonas protegidas del arrecife posterior entre las ramas de Acropora palmata y en las bases de Montastrea annularis. También se le encontró comúnmente en la pendiente arrecifal entre los 10 y 20 m de profundidad.

A. agaricites forma danai: Se distribuye comúnmente en lugares protegidos del arrecife posterior creciendo sobre restos de A. palmata u otros corales. Es abundante en los límites del arrecife posterior con la laguna.

A. agaricites forma carinata: Aparece raramente representada en el arrecife posterior y ocupa el mismo habitat que la forma danai, sin embargo, no forma grandes colonias.

A. agaricites forma humilis: se le encontró raramente en lugares poco iluminados tales como cuevas o bien en las bases de grandes formaciones de A. palmata y M. annularis.

Agaricia teunifolia (Dana, 1846)  
(Lám. 11 Figs. a-c)

Agaricia teunifolia (Dana). Wells, 1973, p. 25, Fig. 13.

**Diagnosis:**

Corrallum: Desarrolla pequeñas láminas bifaciales, erectas, onduladas, dispuestas en varios planos de crecimiento, divididas por hendiduras verticales. La parte viva de la colonia no rebasa los 10 cm de altura. De color ocre o café, desvanecidos hacia los bordes de las láminas que son blancos.

Copas: En grupos o hileras paralelos a los bordes de la colonia dentro de valles discontinuos, rodeados por colinas unas más altas que otras. Con 4 a 5 copas por cm.

Septos: En tres ciclos (20-24 por cálize), con las características del género. Los primarios casi igual de anchos que los interespacios, los terciarios menos gruesos y altos.

Columnella: Papiliforme, lateralmente aplanada.

Habitat: Se encontró comúnmente en el arrecife posterior, en áreas protegidas. Generalmente de-

sarrolla grandes colonias con dimensiones entre 1 y 3 m sobre los restos pétreos de otros corales.

Observaciones: A pesar de que A. teunifolia es una especie común en los arrecifes del Caribe, fué reportada en esta región hasta 1973 por Wells en la Isla de Jamaica. Esta especie tiene un cierto parecido con Agaricia agaricites forma danai, la cual se distingue de A. teunifolia por no tener la hendidura y las láminas onduladas.

Agaricia lamarcki Milne Edwards y Haime, 1851  
(Lám. 12 Figs. a,b)

Agaricia lamarcki Milne Edwards y Haime. Wells, 1973, p. 26, Figs. 8-10 (sinonimia).

#### Diagnósis:

Corallum: Sólo se encontró un desarrollo de varias láminas pequeñas semicirculares, unifaciales con radios menores a 10 cm; identificables solo por las características de la copa. Wells (1973) en su descripción de esta especie, señala que llega a tener diámetros de alrededor de 50 cm. De color ocre con tonos de café.

Copas: En hileras concéntricas a lo largo de valles continuos, limitados por colinas bajas, anchas y de crestas romas. Algunas veces las colinas son casi imperceptibles.

Septos: En tres ciclos (18-24 por cálice), alternos, de diferente tamaño, más delgados que los interespacios, 8 a 10 de los más largos llegan a la columnella. La disposición superficial y poco inclinada de los septos dan una apariencia estrellada a la copa.

Columnella: Papiliforme, lateralmente aplanada, mejor desarrollada que en las otras especies de Agaricia.

Habitat: Se encontró únicamente en unos islotes de coral, sobre la planicie de arena frente a la pendiente arrecifal, a una profundidad de alrededor de 25 m.

Agaricia fragilis Dana, 1846  
(Lam. 13 Figs. a, b)

Agaricia fragilis Dana, 1846, p. 341 (descripción original). Verrill, 1902, p. 142, Lám. 26, Figs. 1a, 1d) sinonimia). Smith, 1948, p. 75. Wells, 1973, p. 25, Fig. 6 (+ var. contracta), (claves).

Diagnósis:

Corrallum: Láminas delgadas (más delgadas que en A. agarícites forma purpurea), generalmente semicirculares, unifaciales, se extienden a partir de un centro de fijación. Alcanzan radios de hasta 15 cm y gruesos de 2 a 3 mm. De color café claro u oscuro.

Copas: Arregladas en hileras paralelas a los bordes de las colonias, en valles casi continuos limitados por colinas de la misma altura e inclinadas hacia los bordes de la colonia. Los cálices miden alrededor de 2 mm de diámetro.

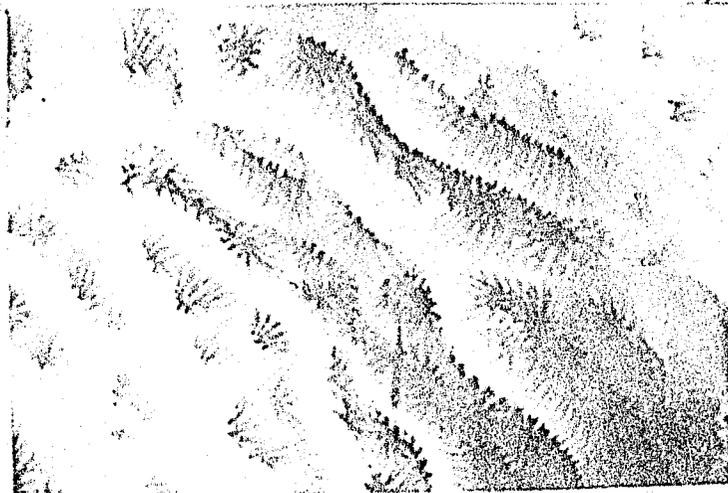
Septos: Delgados, en tres ciclos (18-24 por cálice). Los primarios y secundarios de igual tamaño, más delgados que los interespacios; los terciarios de menor altura.

Columnella: Papiliforme, aplanda lateralmente o subdesarrollada.

Habitat: Ocurre raramente en el arrecife posterior. Crece en cuevas formadas por grandes colonias de M. annularis y A. palmata.



a).



b).

Lámina 6. Agaricia agaricites forma agaricites (Linnaeus):  
a) Colonia in situ X.2, Puerto Morelos, arrecife  
"parche" en la laguna; 3m de profundidad; b) Cál-  
ices, X 4.

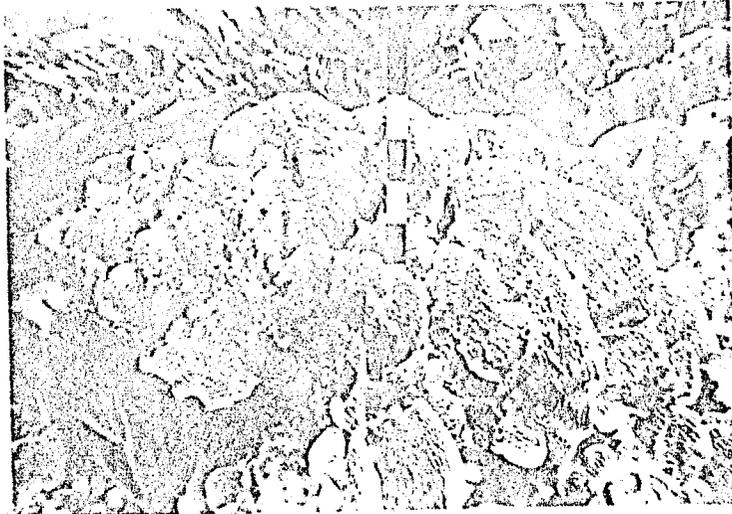


a).

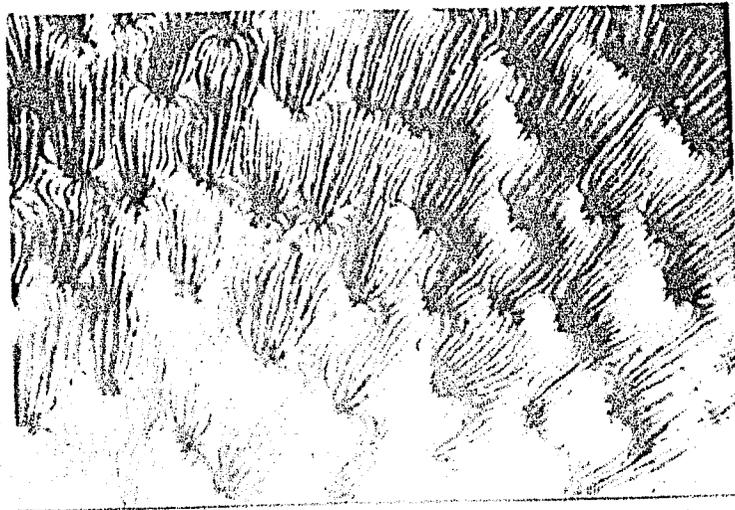


b).

Lámina 7. Agaricia agaricites forma purpurea (Linnaeus):  
a) Colonia in situ X.16, Puerto Morelos, pen-  
diente arrecifal, 20m de profundidad; b) Corallium  
X.28, Puerto Morelos, arrecife posterior.

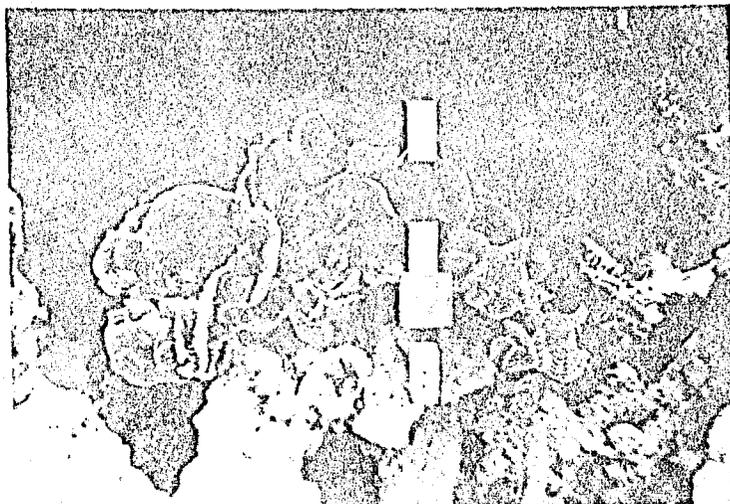


a).



b).

Lámina 8. *Agaricia agaricites* forma *danae*; (Linnaeus): a) Colonia in situ, X.13, Puerto Morelos, arrecife posterior; b) Cálices X 8.

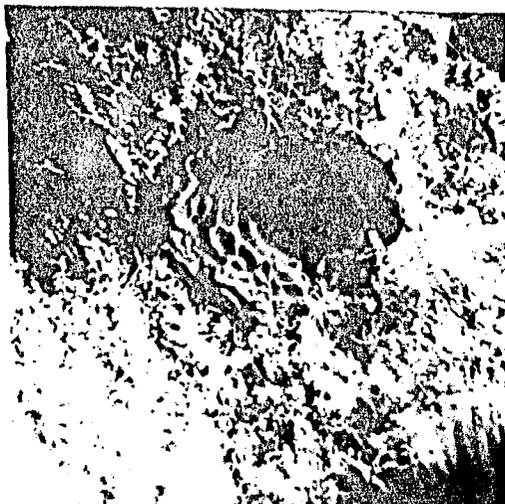


a).

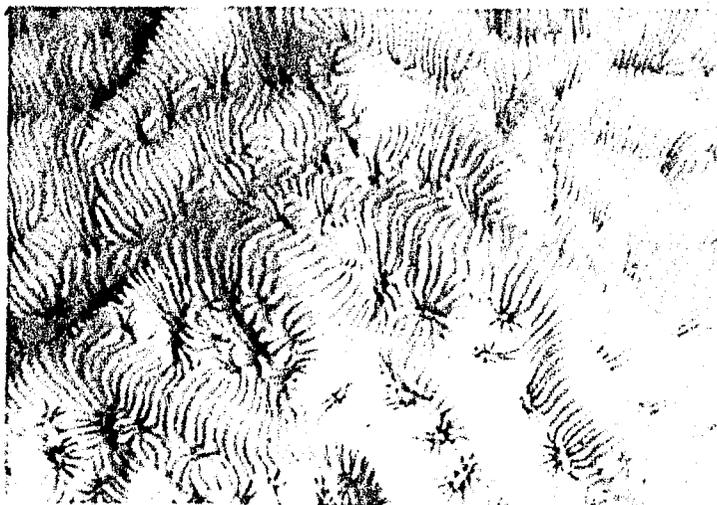


b).

Lámina 9. Agaricia agaricites forma carinata (Linnaeus):  
a) Colonia in situ X.2, Puerto Morelos, arrecife posterior, 1m de profundidad; b) Cálices X 4.

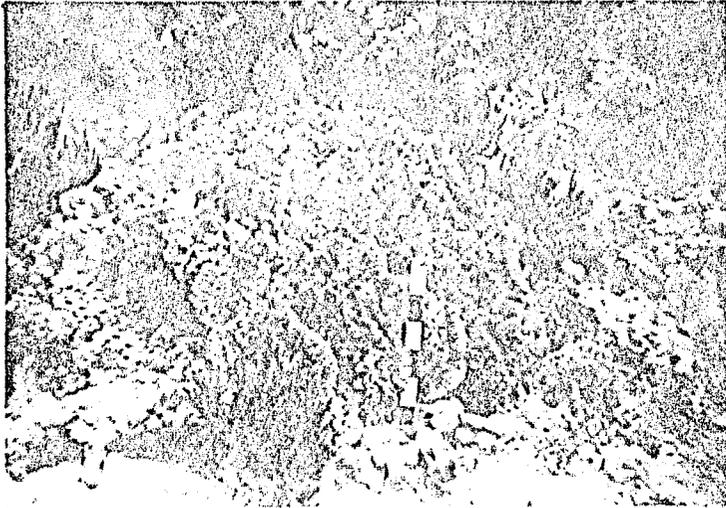


a).

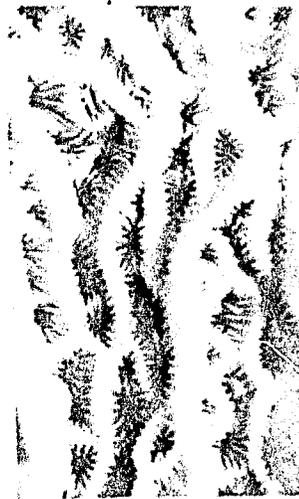
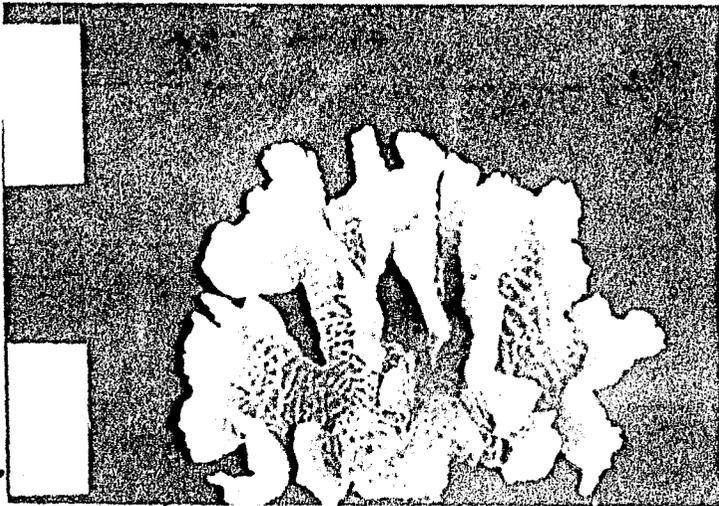


b).

Lámina 10. *Agaricia agaricites* forma *humilis* (Linnaeus):  
a) Colonia in situ X.6, Punta Nizuc, en cueva,  
arrecife posterior, 2m de profundidad; b) Cál-  
ices X 4.

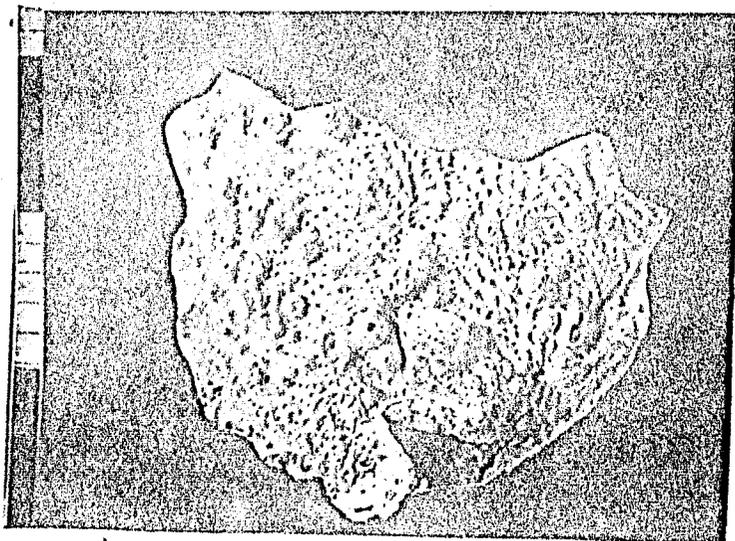


a).

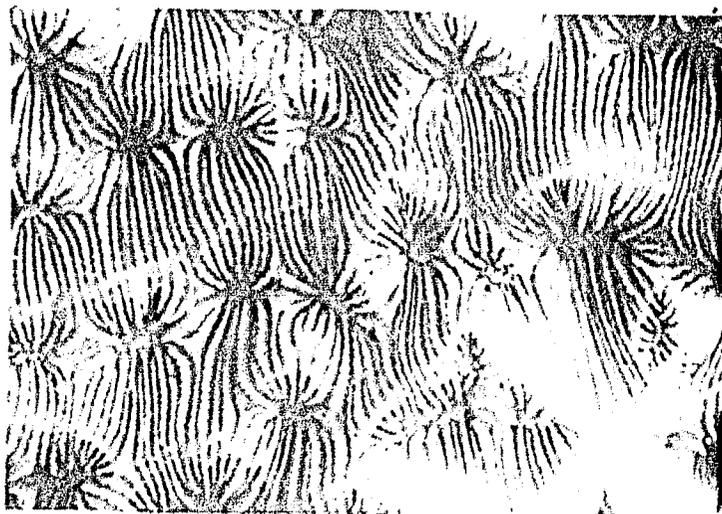


b), c).

Lámina 11. Agaricia tenuifolia Dana: a) Colonia in situ X.80, Puerto Morelos, arrecife posterior, 1.5m de profundidad; b) Sección de corallum X.5; c) Cálices, X 4.

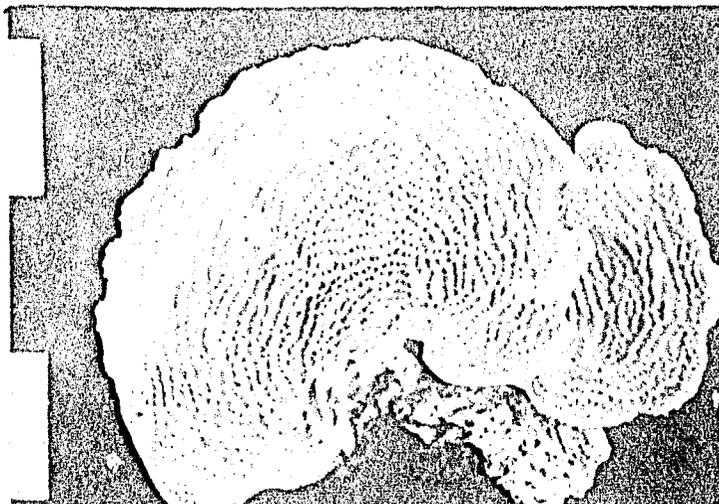


a).

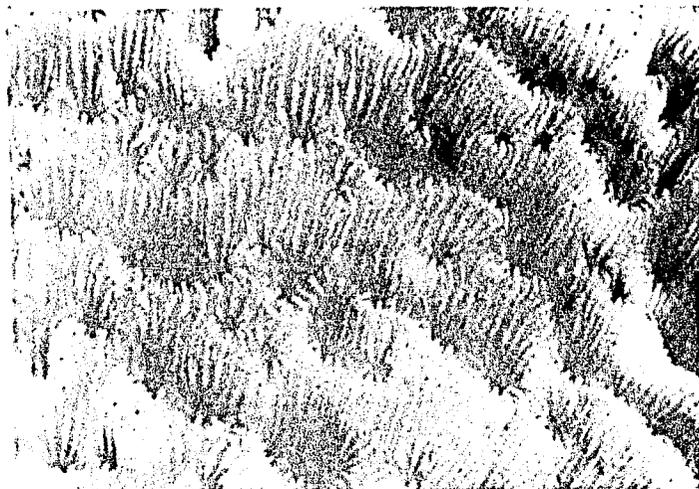


b).

Lámina 12. *Agaricia lamarcki* M.E. y H.: a) Corallum X 4, Punta Ptempich, pendiente arrecifal 25m de profundidad; b) Cálices, X 8.



a).



b).

Lámina 13. Agaricia fragilis Dana: a) corallum X.4, Puerto Morelos, arrecife posterior, 1.5m de profundidad; b) Cálices X 4.

Género Helioseris (Ellis y Solander, 1786)

Diagnosís:

Crecimiento de la colonia por gemación extratentacular. Frondas unifaciales. Septos en tres cicos, márgenes y superficie lateral espinosa. Columnella ausente.

Consideraciones taxonómicas:

Este género es monoespecífico y tiene gran parecido con el género Agaricia. Fué recientemente reconocido por Wells (1973) para el área del Caribe.

Helioseris cucullata (Ellis y Solander, 1786)  
(Lám. 14 Figs. a, b)

Agaricia nobilis Verrill, 1902, p. 150. Smith, 1948, p. 75, Lám. 7.

Agaricia cucullata (Ellis y Solander). Almy y - Carrión-Torres, 1963, p. 147, Lám. 7a.

Helioseris cucullata (Ellis y Solander). Wells, 1973, p. 25, Fig. 14 a, b.

Diagnosís:

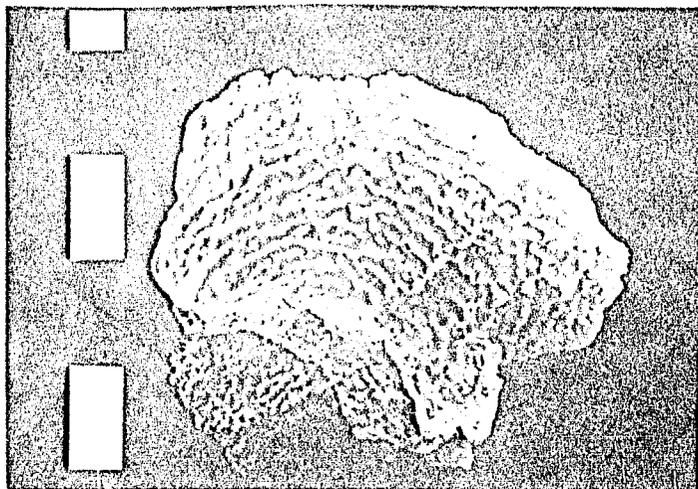
Corrallum: Desarrolla delgadas láminas unifaciales, de contorno irregular, semicircular, o circular, que se extienden directamente sobre el sustrato a partir de un centro de fijación; generalmente el diámetro de las colonias no rebasa los 20 cm. La superficie inferior de las láminas presenta estriaciones (costillas). De color café oscuro, en ocasiones los márgenes de los septos aparecen como finas líneas blancas.

Copas: Los cálices son de tamaño variable, entre 2 y 5 mm de diámetro. La pared del lado externo de cada copa sobresaliente e inclinada hacia el borde de la colonia. Las copas tienden a separarse conforme aumenta la distancia al centro de fijación, formando grupos o copas solas.

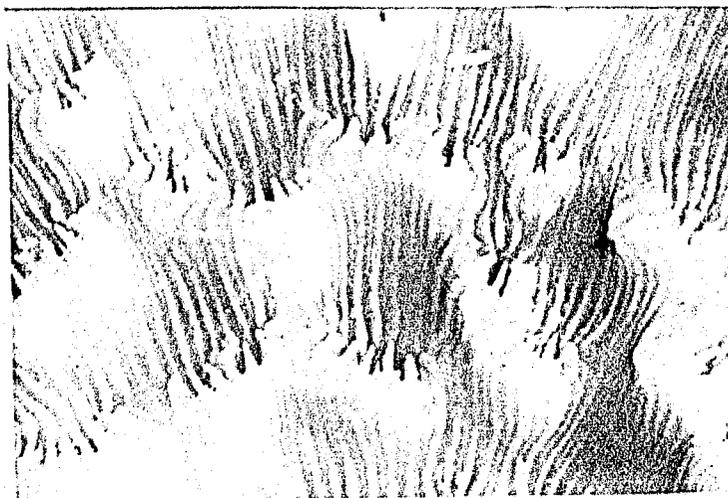
Septos: En tres ciclos (18-24 por cállice). Márgenes lisos, a veces con pequeñas espinas iguales a las que se encuentran en la superficie lateral. Los septos que se encuentran en la pared exterior mejor desarrollados y sobresalientes, los de la pared interior menos desarrollados y se continúan para formar costillas en los espacios comprendidos entre las copas.

Columnella: Ausente (esta característica la distingue de las especies del género Agaricia).

Habitat: Se le encontró comúnmente en regiones profundas del arrecife posterior, principalmente en cuevas poco iluminadas formadas por grandes ramas de Acropora palmata y masas de Montastrea annularis. También se le observó comúnmente en la pendiente arrecifal entre los 10 y 20 m de profundidad, donde crece en lugares protegidos, entre formaciones de otros corales y cavidades del fondo.



a).



b).

Lámina 11<sup>a</sup>. Helioseris cucullata (Ellis y Solander): a) Corallum X.35, Punta Maroma, arrecife posterior a 1.5m de profundidad; b) Cálices X 4.

Familia Siderastreidae Vaughan y Wells, 1943

Género Siderastrea Blainville, 1830

**Diagnosis:**

Colonias masivas o incrustantes, cerioides. Formación de la colonia por gemación extratentacular. Copas unidas por paredes bien definidas formadas por anillos concéntricos de sinaptícula (Wells, - 1956: 384).

**Consideraciones taxonómicas:**

Smith (1948) reconoce para el área del Caribe a dos especies: S. siderea, S. radians y para el Brasil a S. stellata. Wells (1973) reconoce a las dos primeras para Jamaica pero a S. radians con dos formas: radians y stellata.

Siderastrea radians (Pallas, 1776)

(Lám. 15 Figs. a-c)

Madrepora radians Pallas, 1776 (descripción original).

Siderastrea radians (Pallas). Verrill, 1902, p. 153, Lám. 30 Fig. 1 (sinonimia). Smith, 1948, p. 76, Lám. 15. Squires, 1958, p. 248, Lám. 35 Figs. 1-4, Lám. 36 Fig. 3 (sinonimia). Almy y Carrión-Torres, 1963, p. 148, Lám. 7 Fig. b. Roos, 1964, p. 9. Roos, 1971, p. 62, Láms. 20, 21.

**Diagnosis:**

**Corallum:** Desarrolla pequeñas masas hemisféricas tígeramente convexas o incrustantes. Con dimensiones generalmente menores a los 20 cm. De color gris o café claros, con tonos de café oscuro.

**Copas:** Poligonales, íntimamente unidas, de 5 a 6 lados (más regulares que en S. siderea). Los cálices miden entre 2 y 4 mm de diámetro y de 1.5 a 2 mm de profundidad (las copas que se encuentran en los bordes de las colonias a veces tienen cál

ces con dimensiones menores).

Septos: En cuatro ciclos (48 a 50 por cálice), - los dos primeros ciclos de igual tamaño y llegan a la columnella; los restantes de menor tamaño. Unidos por anillos concéntricos de sinaptícula. Los bordes de las copas son romos (el ángulo que forman los septos al unirse con los de copas anexas es mayor que en S. siderea).

Columnella: Poco desarrollada, papiliforme.

Habitat: Se encuentra ocasionalmente en el arrecife posterior donde crece sobre fondos rocosos. También se distribuye comúnmente en la pendiente arrecifal entre los 5 y 20 m de profundidad.

Observaciones: Las especies del género Siderastrea son difíciles de diferenciar bajo el agua. S. radians se distingue por desarrollar colonias y copas de menores dimensiones que las de S. siderastrea y - además se puede distinguir por tener los bordes romos de las copas.

Existen diferencias con respecto al número de ciclos y septos contados por diferentes autores. - Smith (1948) cuenta de 50 a 60 septos en 5 ciclos, en tanto que Almy y Carrión-Torres (1963) señalan 48 en 4 ciclos; Squires por su parte, cuenta 48 o más en cuatro ciclos. En los ejemplares colectados se observaron de 48 a 50 septos por cálice, - correspondiendo el mayor número a las copas del centro de la colonia.

Siderastrea siderea (Ellis y Solander, 1786)  
(Lám. 16 Figs. a,b)

Madrepora siderea Ellis y Solander 1786, p. 168, Lám. 49, Fig. 2 (descripción original).

Siderastrea siderea (Ellis y Solander). Verrill, 1902, p. 151. Smith, 1948, p. 76, Lám. 10. Squires, 1958, p. 249, Lám. 36 Figs. 1 y 2 (sinonimia). - Almy y Carrión-Torres, 1963, p. 148, Lám. 7 Fig. c. Roos, 1971, p. 63, Lám. 13 Fig. a,b.

**Diagnosis:**

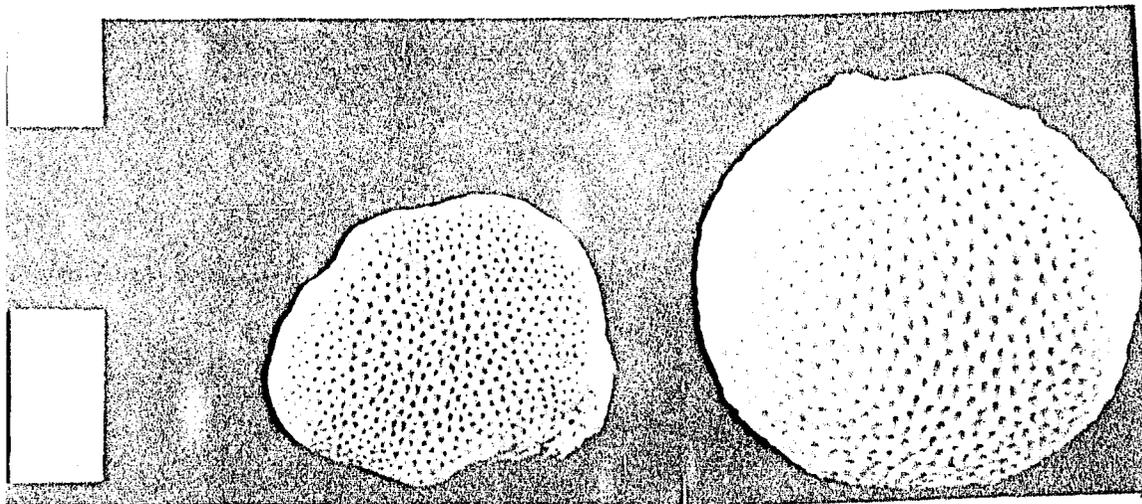
Corrallum: Desarrolla masas hemisféricas, con dimensiones que pueden llegar hasta 80 cm. También se puede encontrar como pequeñas masas convexas o incrustantes. De color café rojizo oscuro o café con tonos de gris o lila claros.

Copas: Poligonales, de lados irregulares, íntimamente unidas por sus paredes. Miden entre 4 y 5 mm de diámetro y 3 mm de profundidad (mayores que en S. radians).

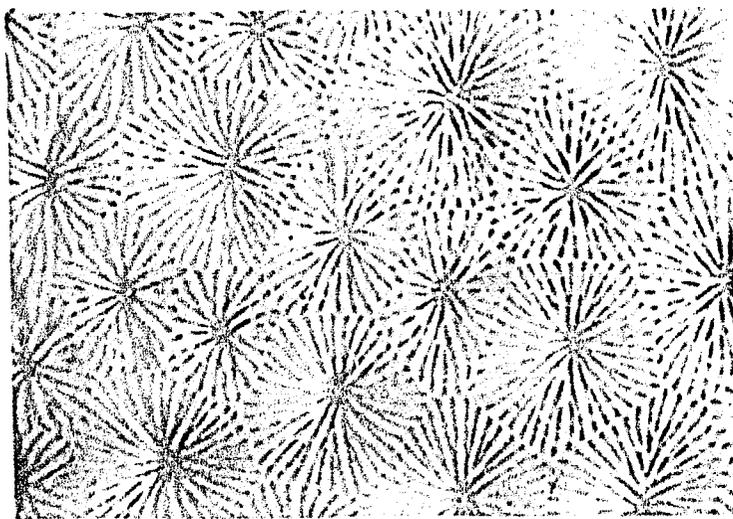
Septos: En cinco ciclos (50 a 60 por cáliz). Los márgenes más inclinados que en S. radians, finamente aserrados y lateralmente espinosos. Los bordes de las copas agudos (el ángulo que forman los septos al unirse con los de copas anexas es menor que en S. radians).

Columnella: Poco desarrollada, papiliforme.

Habitat: Se encontró comúnmente en el arrecife posterior donde desarrolla grandes colonias hemisféricas sobre el fondo rocoso o en las praderas de Thalassia. También se observó en la pendiente - arrecifal entre los 10 y 20 m de profundidad como pequeñas colonias convexas.

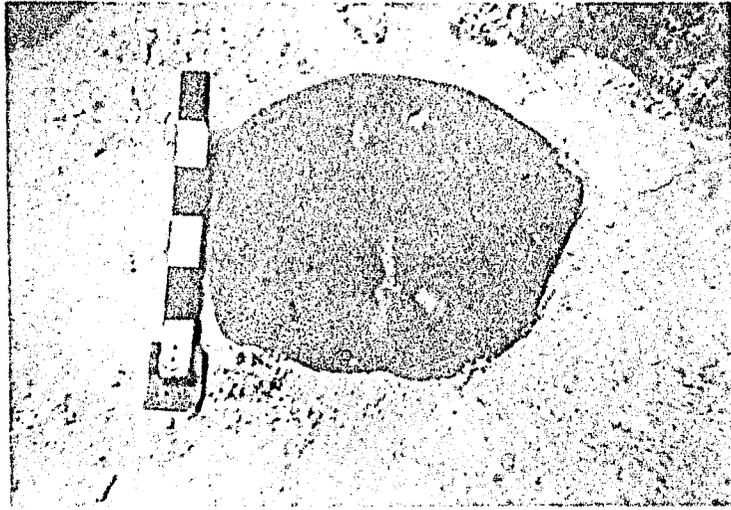


a), b).

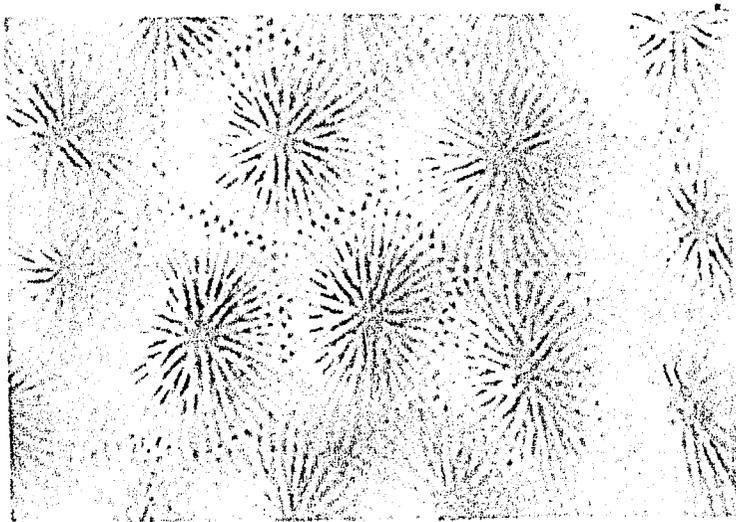


c).

Lámina 15. Siderastrea radians (Pallas): a) Corrallum X.53, Puerto Morelos, pendiente arrecifal, a 20m de profundidad; b) corallum Siderastrea siderea X.53, Puerto Morelos arrecife posterior a 2m de profundidad; c) Cálices S. radians, X 10.



a).



b).

Lámina 16. Siderastrea siderea (Ellis y Solander): a) Colonia in situ, X.16, Puerto Morelos, arrecife 'parche', 5m de profundidad; b) Cálices X 10.

Familia Poritidae Gray, 1842

Género Porites Link, 1807

Diagnos is:

Colonias masivas, ramificadas o incrustantes. Copas hasta de 2 mm de diámetro. Con sólo dos ciclos septales. Septos formados por 3 a 4 trabéculas (Wells, 1956 : 393).

Consideraciones Taxonómicas:

Smith (1948) reconoce a P. astreoides, P. porites, P. furcata, P. brananeri y P. divaricata e indica que esta última posiblemente sea una variedad de P. furcata. Squires (1958), Almy y Carrión-Torres (1963) y Roos (1971), consideran a las formas ramificadas del género Porites como variedad de P. porites, en tanto que Wells (1973) las considera como especies.

Siguiendo el criterio de Smith y Wells en el presente trabajo se reconocen como especies. En el área de estudio ocurren todas las especies con excepción de P. brananeri.

Porites astreoides Lesueur, 1820  
(Lám. 17 Figs. a, b)

Porites astreoides Lesueur, 1820. Verrill, 1902, p. 160, Lám. 31, Fig. 4 (sinonimia). Smith (1948), p. 77, Lám. 19. Squires, 1958, p. 250, Lám. 18 Fig. a, Lám. 19 Fig. a.

Diagnos is:

Corrallum: Desarrolla generalmente masas redondas cubiertas por montículos, platos ligeramente cóncavos o pequeñas incrustaciones. Las dimensiones de las colonias no rebasan los 40 cm. De color amarillo limón o café oscuro.

Copas: Cálices de forma circular de 1 mm de diámetro, poco profundos, de paredes porosas.

Septos: En dos ciclos (12 por cálice), lateralmente espinosos, algunos de los septos del primer ciclo presentan pali y dos tubérculos espinosos en sus márgenes, uno en el borde del cálice y otro antes del pali. Los pali tienen aspecto de cuerpos espinosos.

Columnella: Aparece como un cuerpo delgado erecto y espinoso, generalmente está poco desarrollada.

Habitat: Se encuentra comúnmente en el arrecife posterior, donde crece entre las praderas de Thalassia o sobre fondos rocosos. Las colonias en forma de plato son menos comunes y se encuentran en las bases de M. annularis y A. palmata. También se distribuye comúnmente en la pendiente arrecifal entre los 10 y 20 m de profundidad donde desarrolla pequeñas colonias de color café oscuro.

Porites porites (Pallas, 1766)  
(Lám. 18 Figs. a,b,c)

Madrepora porites Pallas, 1776, p. 324 (descripción original).

Porites polymorpha Link. Verrill, 1902, p. 158, Lám. 31 Figs. 3, 3 a.

Porites porites (Pallas). Smith, 1948, p. 78, Láms. 13 y 14. Squires, 1958, p. 251, Lám. 38 Figs. 1-3, Lám. 39, Fig. 1 (+ var. clavaria, + var. furcata, + var. divaricata). Roos, 1971, p. 58-59, Lám. 16, Figs. a, b, Lám. 17, Figs. a, b (+ var. clavaria, + var. furcata, + var. divaricata).

Diagnosis:

Corrallum: Ramificado. Puede encontrarse formando ramilletes sueltos o como grandes empalizadas (Lám. 18 Figs. a y b). Las ramas son cilíndricas, estas se bifurcan en varios planos, con una tendencia aplanarse en el plano de bifurcación; el diámetro varía entre 1.5 y 2.5 cm, las colonias presen-

tan poca variación en sus dimensiones a lo largo de las ramas. Las ramas pueden terminar de manera roma o puntiaguda. De color café claro o gris con tonos lilas, polipos blancos.

Copas: De forma circular. Con alrededor de 2 mm de diámetro, poco profundos (mayores que en las otras especies de Porites).

Septos: En dos ciclos (12 por cálice). Lateralmente espinosos con dos protuberancias en sus márgenes, uno en el borde del cálice y otro antes del pali. Los del segundo ciclo se fusionan al nivel del pali con los del primer ciclo, continuándose hasta la columnella con la cual se fusionan. El primer ciclo con pali (6 en total).

Columnella: Se desarrolla como un cuerpo erectil espinoso a la misma altura que los pali, en ocasiones es poco desarrollada.

Habitat: Se encontró comúnmente en el arrecife posterior, donde desarrolla grandes acumulaciones en los límites con la zona de A. palmata. También se encontró en la pendiente arrecifal entre los 15 y 20 m donde desarrolla pequeños ramilletes sueltos (Lám. 18 Figs. a y b).

Porites furcata (Lamarck), 1816  
(Lám. 19 Figs. a-c)

Porites porites var. furcata (Lamarck). Squires 1958, p. 252, Lám. 39 Fig. 1 (sinonimia). Almy y Carrión Torres, 1963, p. 149, Lám. 9 Fig. b. Roos, 1971, p. 59.

Porites furcata (Lamarck). Smith, 1948, p. 78, Lám. 12.

#### Diagnos is:

Corrallum: Ramificado. Desarrolla pequeños ramilletes o grandes empalizadas. Las ramas están generalmente aplanadas en el plano de bifurcación y miden entre 8 y 15 mm de diámetro (menos gruesas que las de P. porites), frecuentemente con una -

terminación bifurcada. De color amarillo limón, rara vez de color café claro o gris.

Copas: Circulares, entre 1.5 y 2 mm de diámetro (menores que los de P. porites).

Septos: En dos ciclos (12 por cáliz), porosos y espinosos. Los del primer ciclo presentan pali (generalmente entre 3 y 6).

Columnella: Se encuentra como un cuerpo eréctil espinoso, generalmente subdesarrollado.

Habitat: Se encontró comúnmente en el arrecife posterior, donde desarrolla pequeños ramilletes sobre el fondo rocoso entre corales de mayor tamaño. También se halló en una ocasión formando grandes empalizadas en aguas someras de la laguna entre los pastos de Thalassia.

Porites divaricata Lesueur, 1820  
(Lám. 20 Figs. a-c)

Porites porites var. divaricata (Lesueur). Squires, 1958, p. 252, Lám. 38 Fig. 3 (sinonimia). Almy y Carrion-Torres, 1963, p. 149, Lám. 8 Fig. b.-- Roos, 1971, p. 59.

Porites divaricata (Lesueur). Smith 1948, p. 78.

#### Diagnosis:

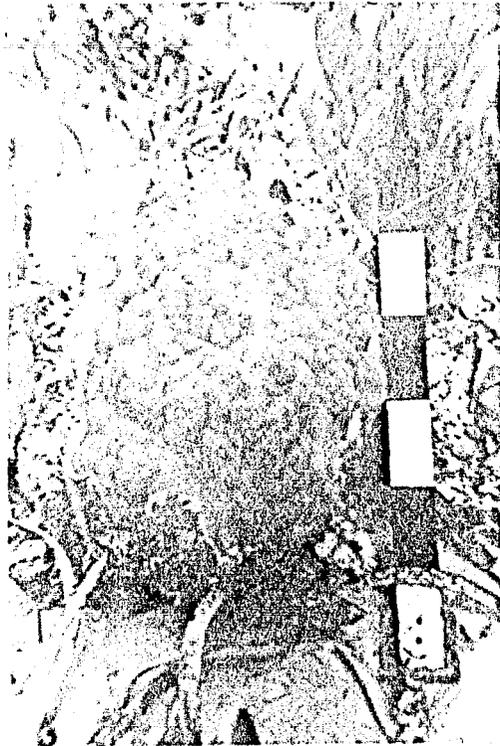
Corrallum: Ramificado, las ramas tienen alrededor de 6 mm de diámetro (menor que en P. furcata), el cual es constante a lo largo de las ramas. De color amarillo limón en aguas someras, ocre claro o café oscuro en aguas profundas.

Copas: Con diámetros de 1 a 1.5 mm de menor tamaño que en P. furcata.

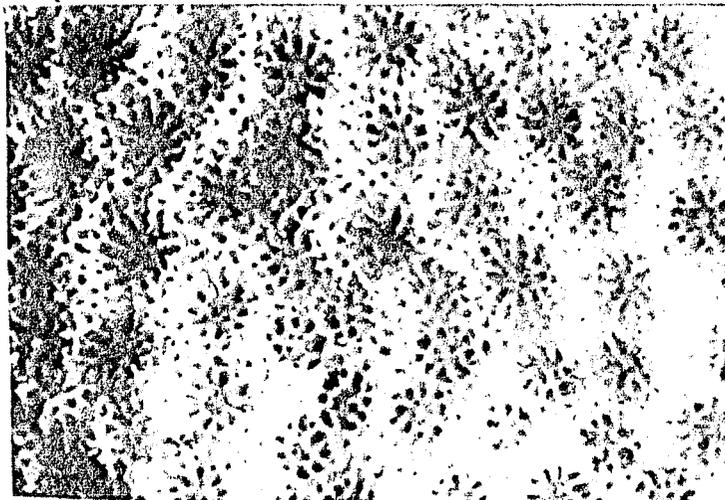
Septos: Menos desarrollados que en P. furcata.

Columnella: Subdesarrollada.

Habitat: Se encontró raramente cerca de la playa entre la Thalassia formando pequeños ramilletes - de dos o tres ramas, las cuales en ocasiones estaban semicubiertas por arena. También ocurre raramente en el arrecife posterior y en la pendiente arrecifal entre los 10 y 20 m.

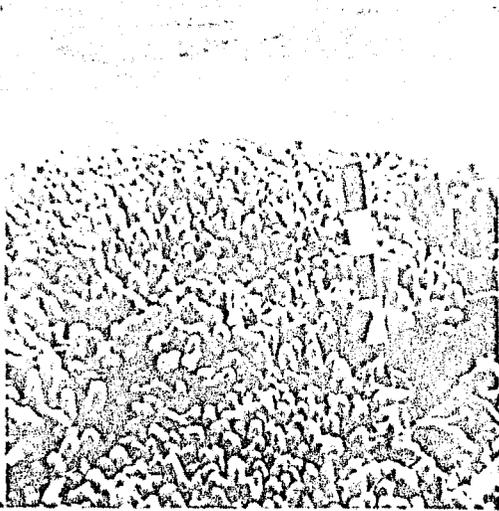


a).

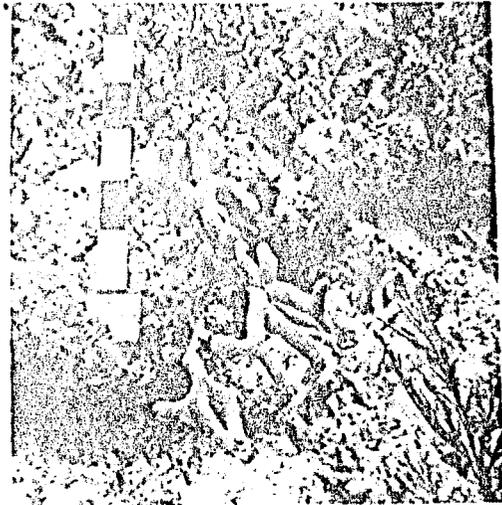


b).

Lámina 17. *Porites astreoides* Lesueur: a) Colonia in situ X.26, Puerto Morelos, arrecife posterior en los límites con la laguna, 1.5m de profundidad; b) Cálices, X 10.



a).

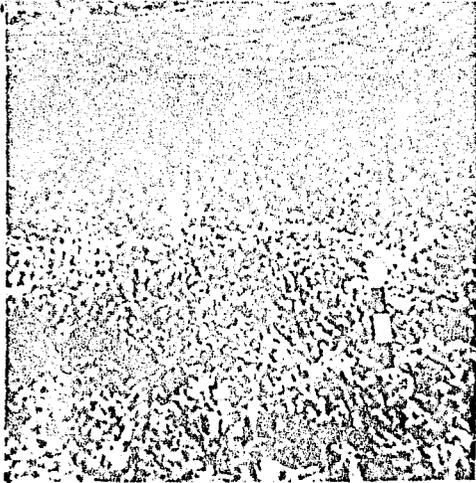


b).

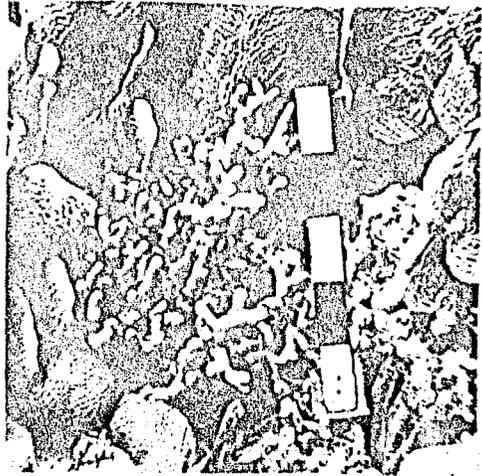


c).

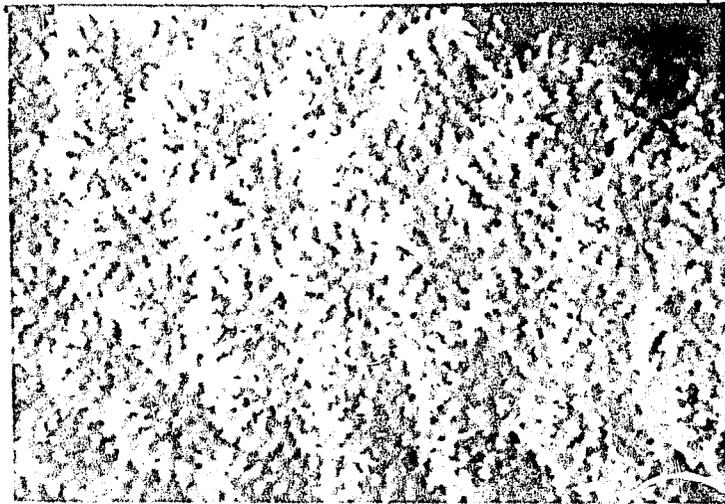
Lámina 18. Porites porites (Pallas): a) Colonias in situ X.13, Puerto Morelos, arrecife posterior, 5m de profundidad; b) Colonia in situ X 16, Puerto - Morelos, pendiente arrecifal, a 15m de profundidad; c) Cálices X 10.



a).

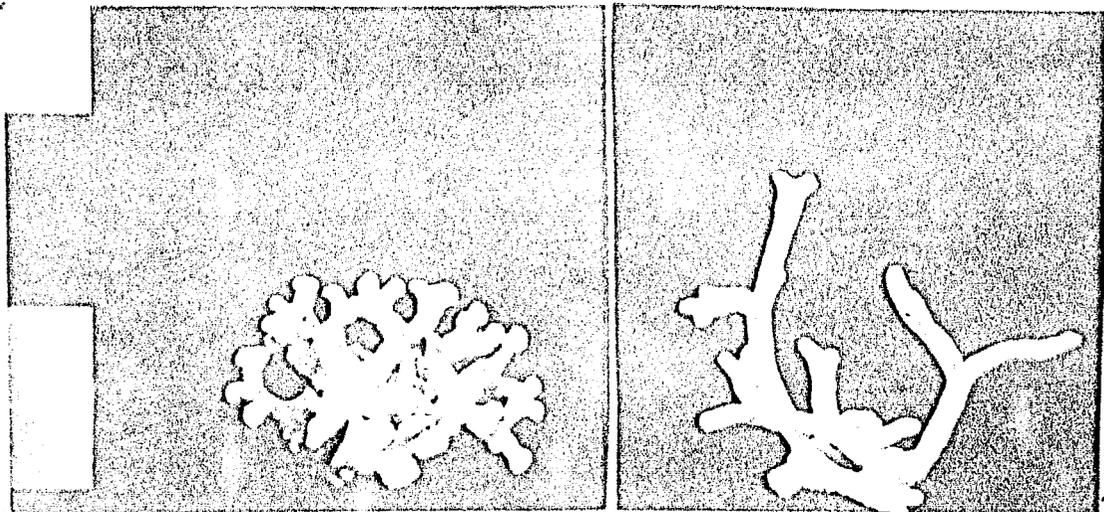


b).

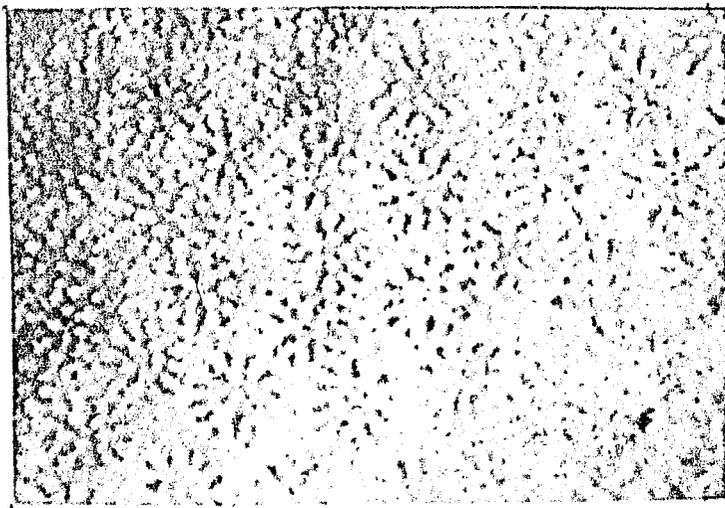


c).

Lámina 19. Porites furcata Lesueur: a) Colonia in situ X.1, Punta Maroma, laguna a 5m de profundidad; b) Colonia in situ X.23, Puerto Morelos, arrecife posterior a 1m de profundidad; c) Calices X 10.



a), b).



c).

Lámina 20. *Porites divaricata* Lesueur: a) Corallum "reptante" X.5, Playa del Carmen, cerca de la playa, 5m de profundidad; b) Corallum X.5, Puerto Morelos, pendiente arrecifal, 20m de profundidad; c) Cálices X 10.

Familia Faviidae Gregory, 1900  
Género Favia Oken, 1815

Diagnosis:

Corrallium plocóide, masivo, foliaceo o incrustante. Crecimiento de la colonia por gemación mono a triestomodeal. Copas permanentemente monocéntricas. Columnella trabecular, esponjosa (Wells, 1956: 402).

Consideraciones taxonómicas: \*

Smith (1948) reconoce solamente a F. fragum para Bermudas, Bahamas, Florida y en general para el Caribe. Asimismo reconoce a F. conferta, F. gravida y F. leptophylla para Brasil.

Favia fragum (Esper, 1797)  
(Lám. 21 Figs. a, b)

Madrepora fragum Esper, 1797, p. 79, Lám. 54 (descripción original).

Favia fragum (Esper). Verrill, 1902, p. 90, Lám. 13, Figs. 1, 2. Smith, 1948, p. 79, Lám. 16 y 17. Squires, 1958, p. 253, Lám. 34 Figs. 2 y 3 (sinonimia). Almy y Carrión-Torres, 1963, p. 150, Lám. 10 Fig. c.

Diagnosis:

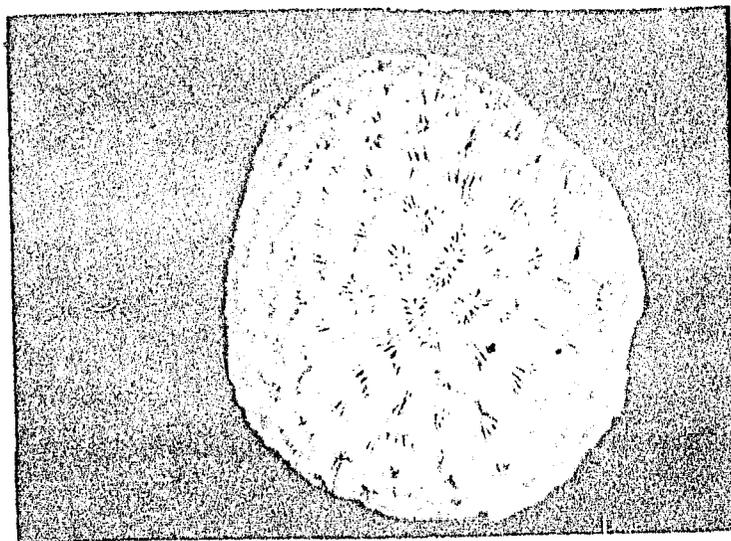
Corrallium: Desarrolla pequeñas masas hemisféricas o ligeramente convexas, generalmente con dimensiones alrededor de 5 cm. De color ocre o café claro, las copas oscuras con los bordes de los cálices claros.

Copas: Cálices de contorno circular, elíptico o Irregular; diámetros mayores entre 5 y 6 mm, los menores entre 4 y 5 mm. A veces las copas presentan dos o tres centros.

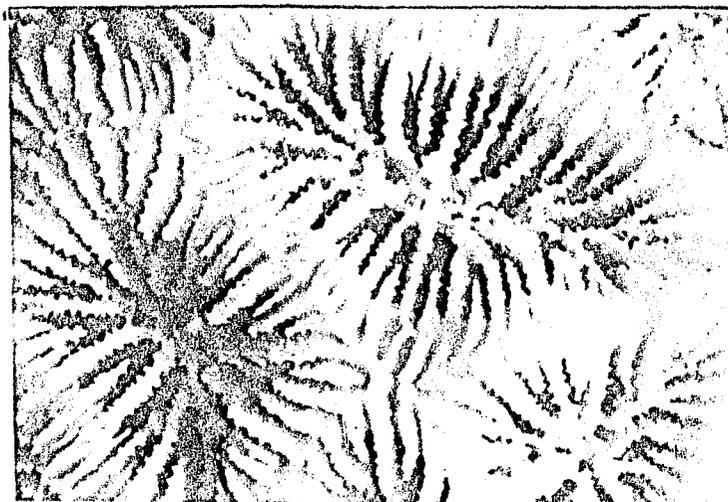
Septos: En cuatro ciclos, incompletos (entre 36 y 40 por cálice). Márgenes dentados, superficie lateral espinosa.

Columnella: Ancha, de apariencia esponjosa.

Habita: Se encuentra comúnmente en el arrecife posterior. Crece sobre el fondo rocoso o sobre los restos pétreos de otros corales, principalmente sobre los de A. palmata.



a).



b).

Lámina 21. *Favia fragum* (Esper): a) Corrallum X 2, Punta Brava, arrecife posterior, 2m de profundidad; b) Cálices X 10.

Género Diploria Milne-Edwards y Haime, 1848

Diagnos is:

Corrallum masivo, meandroide. Crecimiento de la colonia por gemación poliestomodeal intramural, ramificación lateral y terminación bifurcada. Presenta series largas de colinas gruesas, separadas por ambulacra en algunas de las especies.

Columnella trabecular, continua (Wells 1956 : 402).

Consideraciones taxonómicas:

Para este género se reconocen tres especies D. clivosa, D. strigosa y D. labyrinthiformis.

Diploria clivosa (Ellis y Solander, 1786)  
(Lám. 22 Figs. a, b)

Madrepora clivosa Ellis y Solander, 1786, p. 163  
(descripción original).

Meandra clivosa (Ellis y Solander). Verrill, 1902,  
p. 78.

Diploria clivosa (Ellis y Solander). Smith, 1948,  
p. 80, Láms. 19 y 20. Squires, 1958, p. 253, Lám.  
42 Fig. 2 (sinonimia). Almy y Carrión-Torres,  
1963, p. 151, Lám. 10 Fig. b. Roos, 1971, p. 69,  
Lám. 23 Fig. b.

Diagnos is:

Corrallum: Desarrolla generalmente masas planas o ligeramente convexas, ocasionalmente de forma irregular con protuberancias, se encuentra firmemente sujeto al fondo en toda la extensión de su base. Las colonias miden generalmente alrededor de 1 m de diámetro. De color gris con tonos café y verdes u ocre claro.

Copas: Meandroides. Valles interrumpidos, muy sinuosos (más que en las otras especies del género).

ro). Miden entre 3 y 4 mm de ancho (dimensiones menores que en las otras especies del género).

Septos: En dos series alternas de diferente tamaño (entre 30 y 40 por cm). Los más grandes presentan lóbulos paliformes y llegan a la columnella. Sobresalientes y continuos sobre la colina, forman un borde agudo. Lateralmente espinosos, márgenes dentados.

Columnella: Bien desarrollada y continua, constituida por trabécula retorcidas, de apariencia esponjosa, de 1 mm de ancho.

Habitat: Se observó comúnmente en el arrecife posterior, donde crece sobre fondos rocosos. También se le observó en la pendiente arrecifal entre los 3 y 10 m de profundidad, donde el efecto del oleaje sobre el fondo aún es notable.

Diploria strigosa Ellis y Solander, 1786  
(Lám. 23 Figs. a, b)

Madrepora cerebrum Ellis y Solander, 1786, p. 163 (descripción original)

Meandra cerebrum (Ellis y Solander). Verrill, 1902, p. 74, Lám. 10 Fig. 4, Lám. 12 Fig. 4, Lám. 14 Fig 4 y 5.

Diploria strigosa (Ellis y Solander). Smith, 1948, p. 81, Lám. 22. Squires, 1958, p. 253, Lám. 42 Fig. 1 (sinonimia). Almy y Carrión-Torres, 1963, p. 151, Lám. 10 Fig. b. Roos, 1964, p. 11. Roos, 1971, p. 70, Lám. 29 Figs. a, b.

#### Diagnosis:

Corrallum: Desarrolla masas hemisféricas, con dimensiones que generalmente no rebasan 1.5 m. De color ocre claro, café oscuro, en ocasiones los valles son verdes.

Copas: Meandroides. Forman valles contínuos más o menos sinuosos que eventualmente se interrumpen,

a veces casi rectos, de 7 mm de profundidad y de 4 a 10 mm de ancho. Las colinas miden alrededor de 4.5 mm de grueso, a veces con una ranura que las recorre longitudinalmente.

Septos: En dos series alternas de diferente tamaño (15 a 20 por cm). Los septos de mayor tamaño presentan lóbulos paliformes y llegan a la columnella. Márgenes dentados, superficie lateral espínosa. Sobresalientes, continuos sobre la colina.

Columnella: Continua, formada por trabéculas retorcidas, de apariencia esponjosa.

Habitat: Se encuentra comúnmente en el arrecife posterior, donde generalmente crece sobre el fondo rocoso. También se le observó ocasionalmente en la pendiente arrecifal desarrollando pequeñas colonias convexas.

Diploria labyrinthiformis (Linnaeus, 1758)  
(Lám. 24 Figs. a, b)

Madrepora labyrinthiformis Linnaeus, 1758, p. 794  
(descripción original).

Meandra labyrinthiformis (Linnaeus). Verrill, 1902,  
p. 70, Lám. 10 Fig 1, 3.

Diploria labyrinthiformis (Linnaeus). Smith, 1948,  
p. 81, Lám. 21. Almy y Carrión-Torres, 1963, p.  
151, Lám. 32, Fig. a. Roos, 1964, p. 10. Ross,  
1971, p. 71, Lám. 32 Figs. a, b.

**Diagnosis:**

Corrallum: Desarrolla masas redondas o hemisféricas, con dimensiones generalmente menores de 1 m. De color ocre claro con tonos amarillos o café, los valles oscuros a veces verdes.

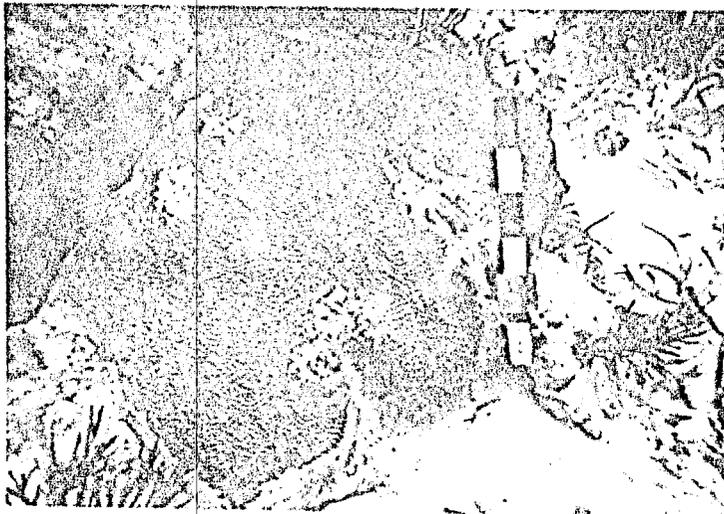
Copas: Meandroides. Forman valles retorcidos, en ocasiones casi rectos en los bordes de la colonia, miden entre .5 y 1 cm de ancho y .5 cm de profundidad. Las colinas son gruesas, entre 1.5 y 2 cm

de ancho, con una ranura poco profunda (ambulacrum) de 5 a 8 mm de ancho. Este último carácter distingue a esta especie de las otras del género Diploria.

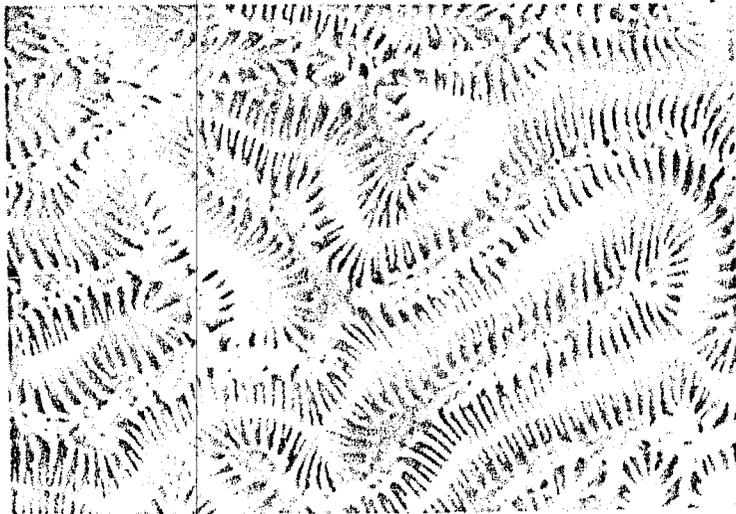
Septos: En dos series alternas de diferente tamaño (entre 14 y 17 por cm), los de mayor tamaño presentan lóbulos paliformes y llegan a la columnella, (más gruesos que los de D. strigosa). Márgenes dentados, los dientes de la parte superior del septo sobresalientes, dirigidos oblicuamente hacia arriba no se unen con los de valles contiguos por la presencia del ambulacrum. Superficie lateral espínosa.

Columnella: Tiene entre 2 y 3 mm de ancho, formada por trabéculas retorcidas, de apariencia esponjosa.

Habitat: Ocurre comúnmente en la pendiente arrecifal, en profundidades mayores a los 10 m. También se le encontró ocasionalmente en el arrecife "parche" de la laguna.



a).

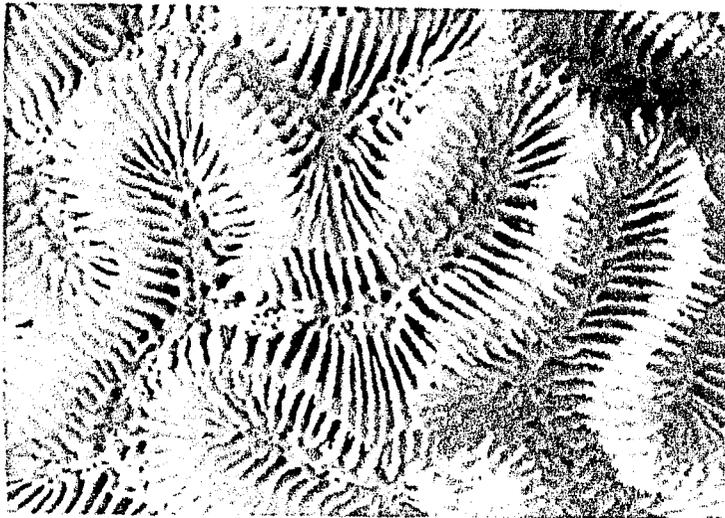


b).

Lámina 22. Diploria clivosa (Ellis y Solander): a) Colonia in situ X.13, arrecife posterior, 1.5m de profundidad; b) Cálices X 3.

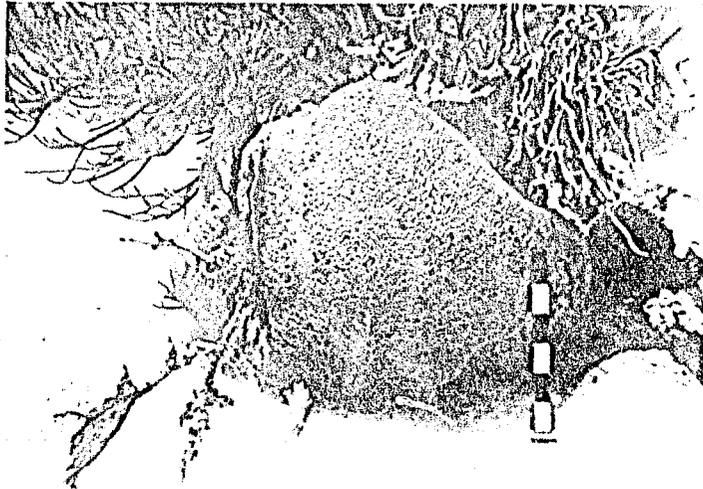


a).

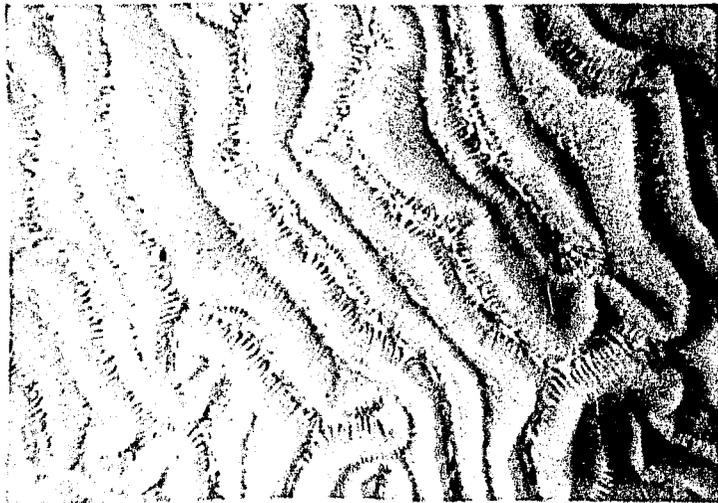


b).

Lámina 23. *Diploria striqosa* (Dana): a) Colonia in situ X.06 Puerto Morelos, arrecife posterior, 1.20m de profundidad; b) Cálices X 3.



a).



b).

Lámina 24. Diploria labyrinthiformis (Linnaeus): a) Colonia in situ X.1, Puerto Morelos, arrecife "parche", 4m de profundidad; b) Cálices X 1.5.

Género Manicina Ehrenberg, 1834

Diagnosis:

Formación de la colonia por gemación intramural, la cual procede en dos direcciones a partir del centro madre, resultando en una ramificación y bifurcación de las series. Presenta ambulacra. Los septos de mayor tamaño con lóbulos pequeños internos. Columnella trabecular (Wells 1956: 403).

Consideraciones taxonómicas:

Smith (1948) reconoce a M. areolata y M. mayori para Florida, Bahamas y en general para el Caribe. Wells (1973) reconoce para Jamaica solo a la primera con dos formas: areolata y mayori.

Manicina areolata Linnaeus, 1758  
(Lám. 25 Figs. a-c, Lám. 26 Figs. a,b)

Madrepora areolata Linnaeus 1758, p. 759 (descripción original).

Meandra areolata (Linnaeus). Verrill, 1902, p. 81, Lám. 11 Fig. 1, 2, Lám. 12 Fig. 1-3 (sinonimia).

Manicina areolata (Linnaeus). Smith, 1948, p. 83, Lám. 25, 26, 27. Almy y Carrión-Torres, 1963, p. 152, Lám. 11 Fig. b (+ var. hispida, + var. laxifolia, + var. mayori). Ross, 1971, p. 72, Lám. 35 Figs. a, b.

Diagnosis:

Corrallum: Presenta dos formas:

M. areolata forma areolata (Linnaeus):  
Desarrolla colonias de contorno ovalado y superficie convexa. En la base presenta un pequeño pie de forma cónica. El diámetro mayor comunmente no rebasa los 10 cm y el menor los 5 cm. De color ocre claro con tonos café, los valles en ocasiones se observan verdes.

M. areolata forma majori Linnaeus

Desarrolla colonias redondas casi hemisféricas, la base es plana. Las dimensiones no rebasan los 15 cm. De color ocre claro a veces con tonos claros de café.

Copas: En la forma areolata son continuas, forman un valle longitudinal del cual parten perpendicularmente ramales hacia los bordes de la colonia. Las colinas separadas y perpendiculares a los bordes de la colonia. Los valles tienen entre 12 y 24 mm de ancho.

En la forma majori las copas son meandroides. Forman valles largos y sinuosos casi completamente interconectados, miden entre 12 y 20 mm de ancho y 10 mm de profundidad (Lám. 26 Fig. a, b).

Septos: En dos series alternas de diferente tamaño (12 a 18 por cm). Los de mayor tamaño con un lóbulo paliforme prominente. Los márgenes con dientes delgados erectos de tamaño variable. Superficie lateral espinosa. Continuos sobre la colina, a veces separados por una ranura.

Columnella: De apariencia esponjosa, continua, con 2 a 4 mm de ancho.

Habitat: La forma areolata se encuentra comúnmente entre la Thalassia y otros pastos marinos, cerca de la playa, hasta profundidades de 2 m. Crece sobre sedimentos, los cuales a veces cubren parcialmente al corallum. También se le encontró ocasionalmente en la pendiente arrecifal entre los 15 y 20 m, donde crece sobre pequeños bancos de sedimentos.

La forma majori se encontró raramente en el arrecife posterior, donde crece fija al fondo o a los restos pétreos de otros corales.

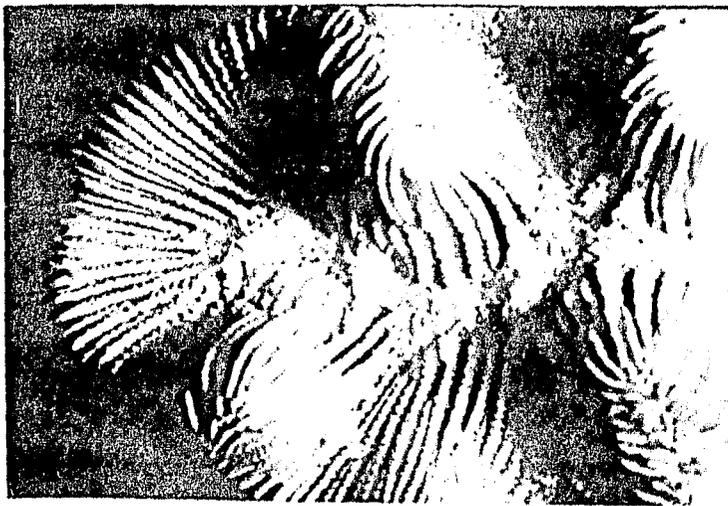
Observaciones: La Dra. Lang (comunicación personal) indica que para la distinción de las dos formas se ha adoptado el criterio de incluir a las colonias fijas a un sustrato en la forma majori. Sin embargo a pesar de que esto sucede en la mayoría de los casos, se observaron colonias en el área de estudio creciendo sobre sedimentos con las características de la forma majori (Lám. 25).



a).

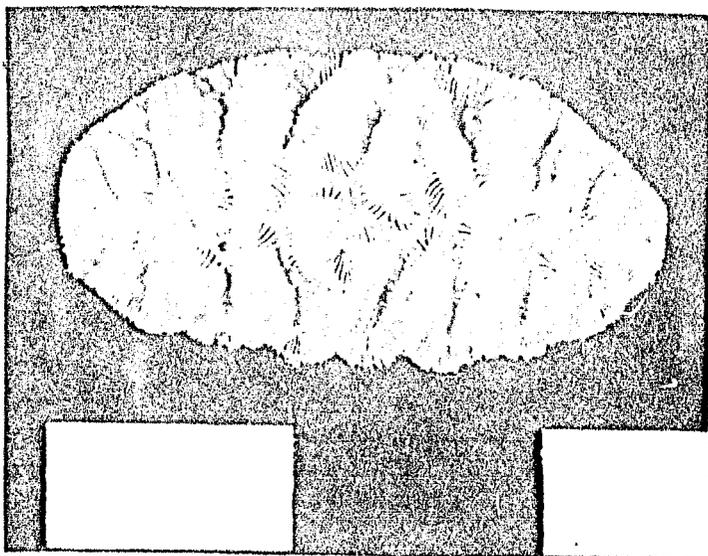


b).



c).

Lámina 25. Manicina areolata (Linnaeus): a) Colonia in situ  
X.4, M. areolata forma areolata, Puerto Morelos,  
Laguna, cerca de la playa, a 1.5m de profundidad;  
b) M. areolata forma mayori; X.2, misma localidad;  
c) Cálices X 2.



a).

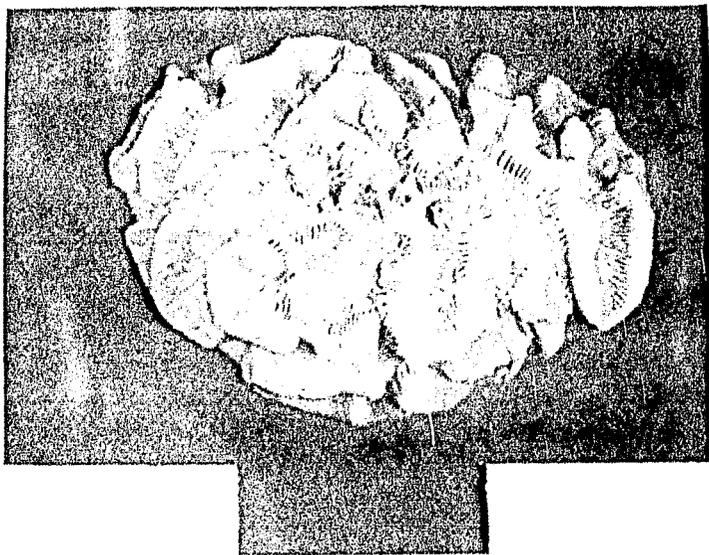


Lámina 26. Manicina areolata (Linnaeus): a) Corrallum X.6, M. areolata forma areolata, Punta Maroma, pendiente arrecifal, 20m de profundidad; b) Corrallum X.6, M. areolata forma mayori, Punta Nizuc, arrecife posterior, 1m de profundidad.

Género Colpophyllia Milne-Edwards y Haime, 1848

Diagnosís:

Corrallum meandroide. Crecimiento de la colonia por gemación intramural con bifurcación terminal. Colinas discontinuas, raramente con ambulacra. Las series de copas comúnmente discontinuas con uniones laminares. Septos con lóbulos muy pequeños o sin ellos (Wells, 1956: 403).

Consideraciones taxonómicas:

Para este género Smith (1948) reconoce para la región del Caribe a dos especies: C. natans y C. amaranthus. Esta última ha sido considerada actualmente como un estado inicial de desarrollo de la primera. Wells (1973) reconoce para Jamaica a C. natans y a C. breviserialis. En el área de estudio se encontraron colonias de C. natans que presentaban copas monocéntricas, - carácter propio de C. breviserialis. Solamente se tuvo la oportunidad de coleccionar a la primera y de fotografiar a la segunda. (Lám. 27, Figs. b, d) razón por la cual sólo se diagnostica a C. natans.

Colpophyllia natans (Muller, 1775)  
(Lám. 27, Figs. a-c)

Colpophyllia natans (Muller). Smith, 1948, p. 83, Lám. 23. Almy y Carrión-Torres, 1963, p. 73, Lám. 33, Figs. a, b.

Diagnosís:

Corrallum: Desarrolla grandes masas hemisféricas, convexas ó irregulares. Con dimensiones que generalmente no rebasan a 1.5 m.

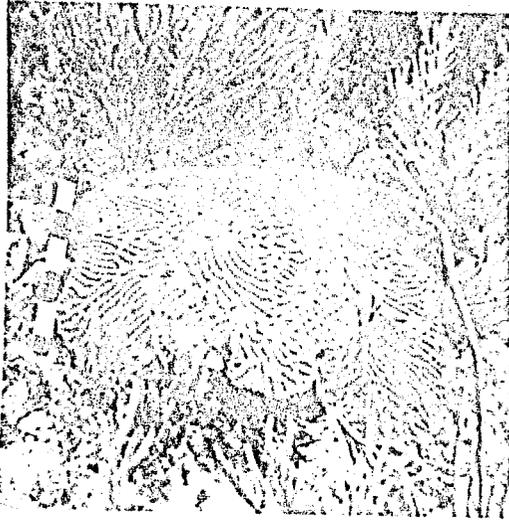
Copas: Continuas, meandroides. Forman valles interrumpidos, sinuosos o casi rectos. Los valles miden entre 15 y 20 mm de ancho. Las colonias miden de 15 a 22 mm de ancho en la base; en su parte

posterior presentan una ranura que las recorre a lo largo. De color café oscuro con tonos de ocre, en ocasiones los valles son verdes.

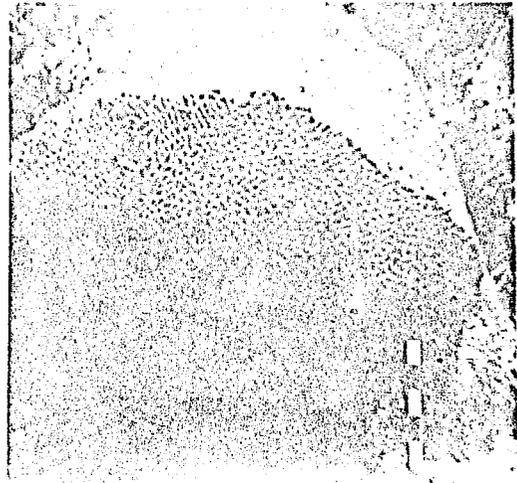
Septos: En dos series, casi del mismo tamaño -- (entre 8 y 9 por cm). Los márgenes se encuentran finamente dentados y la superficie lateral espino sa.

Columnella: trabecular, no muy aparente.

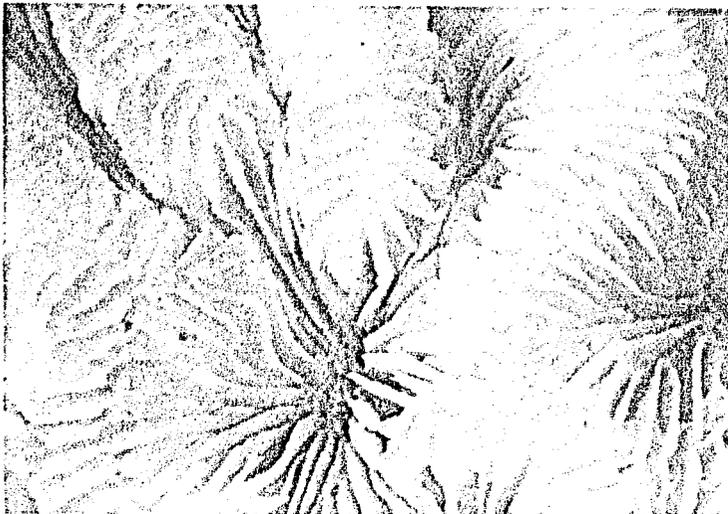
Habitat: Se observó comúnmente en el arrecife - posterior. Crece junto a colonias de M. annularis en los límites con la laguna entre la Thalassia. También se encontró comúnmente en la pendiente - arrecifal, donde desarrolla grandes colonias convexas entre colonias de octocorales u otros hexacorales en profundidades que fluctúan entre los - 10 y 20 m.



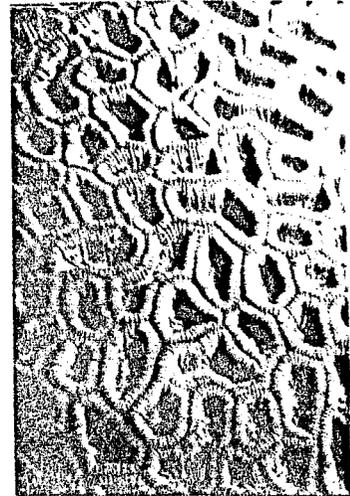
a).



b).



c).



d).

Lámina 27. *Colpophyllia natans* (Muller): a) Colonia in situ X.1, Punta Maroma, pendiente arrecifal, 15m. de profundidad; b) *Colpophyllia breviserialis*, Milne Edwards y Haime, colonia in situ X.6, Punta Nizuc, arrecife posterior, 2m de profundidad; c) Cálices de *C. natans* X 2; d) Cálices de *C. breviserialis* X.4.

Género Montastrea Blainville, 1830

Diagnosis:

Corrallum plocoide, masivo ó incrustante. Septos regularmente dentados. Columnella trabecular - - (Wells, 1956: 403).

Consideraciones taxonómicas:

Smith (1948) reconoce para las Bermudas, Bahamas y en general para el Caribe a M. annularis, - - - M. cavernosa y para el Brasil a M. brazileana; -- también reconoce a M. asperata para la cual no indica localidad. Almy y Carrión-Torres (1963) además de las dos primeras especies arriba mencionadas, señalan la existencia de colonias con las características de M. brazileana (ver observaciones M. cavernosa) en los arrecifes de Puerto Rico. Wells y Lang (1973) en su lista de especies para Jamaica, sólo reconoce a M. annularis y a M. cavernosa.

Montastrea annularis (Ellis y Solander, 1786)  
(Lám. 28, Figs. a, b)

Madrepora annularis Ellis y Solander, 1786, p. 169 (descripción original).

Orbicella annularis (Ellis y Solander). Verrill, 1902, p. 94, Lám. 15, Fig. 1, 2 (sinonimia).

Montastrea annularis (Ellis y Solander). Smith, 1948, p. 85, Lám. 31. Squires, 1958, p. 256, Lám. 40, Fig. 3 (sinonimia). Almy y Carrión-Torres, 1963, p. 154, Lám. 14, Fig. a. Roos, 1964, p. 11, Lám. 11. Roos, 1971, p. 65, Lám. 32, Figs. a, b.

Diagnosis:

Corrallum: Desarrolla grandes colonias masivas, hemisféricas, cónicas ó ligeramente convexas. Con dimensiones que por lo general fluctúan entre - 1 y 3 m. De color gris, ocre claro, café oscuro,

amarillo limón

Copas: Sobresalientes, cálices circulares. El diámetro del cáliz varía entre 2 y 3 mm

Septos: En 3 ciclos (24 por cáliz), el primer y segundo ciclo llegan a la columnella. Márgenes dentados sólo en los dos primeros ciclos; superficie lateral finamente granulada. Sobresalientes, forman costillas que se unen a las costillas de las copas anexas sobre el coenosteum.

Columnella: Trabecular, aparente.

Habitat: Se encuentra abundantemente en el arrecife posterior. Su presencia caracteriza a una zona en los límites con la laguna. También se encontró comúnmente en la pendiente arrecifal donde desarrolla pequeñas colonias convexas, así como grandes colonias hemisféricas o cónicas.

Montastrea cavernosa (Linnaeus, 1776)

(Lám. 29, Figs. a-c)

Madrepora cavernosa Linnaeus, 1776, p. 1276, - - (descripción original).

Orbicella cavernosa (Linnaeus). Verrill, 1902, p. 102, (sinonimia).

Montrastrea cavernosa (Linnaeus). Smith, 1948, - p. 86, Lám. 33. Squires, 1958, p. 255, Lám. 40, Figs. 1, 2, (sinonimia). Almy y Carrión-Torres, 1963, p. 154, Lám. 14, Fig. b. Roos, 1964, p. 11. Roos, 1971, p. 66, Lám. 22, Fig. c, Lám. 23.

**Diagnosis:**

Corallium: Desarrolla masa redonda ó cónicas, - con dimensiones que generalmente no rebasan los - 1.5 m. De color olivo, gris o café oscuro.

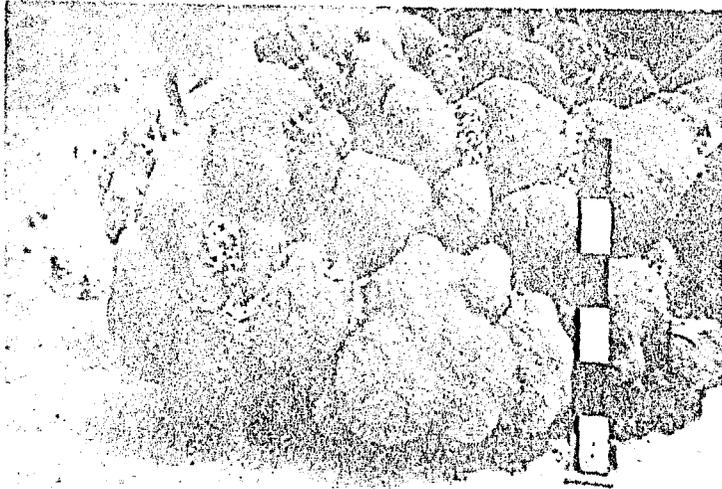
Copas: Cálices circulares, con 5 a 6 mm de diámetro, sobresalientes.

Septos: En cuatro ciclos (a veces incompletos, generalmente alrededor de 48 septos por cálice), los tres primeros ciclos llegan a la columnella. Márgenes finamente aserrados. Sobresalientes sobre el borde del cálice; desarrollan costillas.

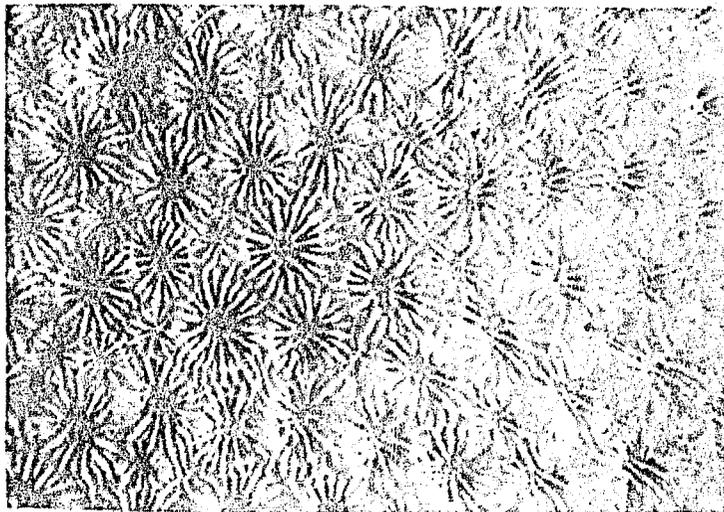
Columnella: Trabecular, aparente.

Habitat: Se observaron colonias ocasionalmente en el arrecife posterior. Se encontró comúnmente en la pendiente arrecifal, donde las colonias presentan dimensiones mayores que en el arrecife posterior.

Observaciones: Se colectaron colonias generalmente pequeñas, con dimensiones menores a los 20 cm, las cuales presentaban cálices con diámetros mayores a lo normal (Lám. 29, Figs. c, d). Smith, (1948) describe a M. braziliana Verrill, indicando que difiere únicamente de M. cavernosa por tener sus cálices de mayor tamaño. Almy y Carrión-Torres (1963), también observan lo anterior y describen en base a una comunicación personal con el Dr. Wells, reconocerla como M. cavernosa.



a).

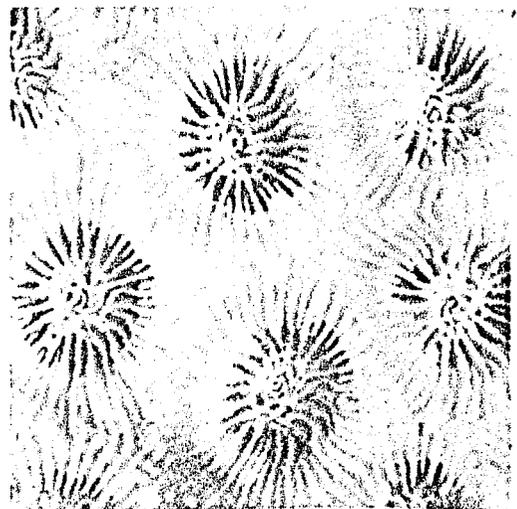
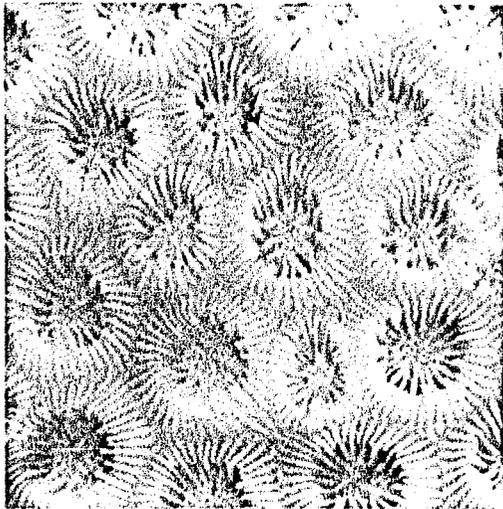


b).

Lámina 28. Montastrea annularis (Ellis y Solander); a) Colonia in situ X.16, Puerto Morelos, arrecife "parche", 4m de profundidad; b) Cálices X 3.



a).



b), c).

Lámina 29. Montastrea cavernosa (Linnæus): a) Colonia in situ X.11, Puerto Morelos, pendiente arrecifal, 15m de profundidad b) Cálices X 2, "tamaño normal"; c) Cálices X 2, mayor tamaño, de otra colonia, "anormales".

Género Solenastrea Milne-Edwards y Haime, 1848

Diagnosís:

Similar a Montastrea, pero con el coenosteum vesicular, casi siempre sin costillas. Los dos primeros ciclos septales presentan lóbulos paliformes (Wells, 1956: 406).

Consideraciones taxonómicas:

Para este género Smith (1948) reconoce a S. hyades y a S. bournoni para Florida y en general para el Caribe.  
En el área de estudio solo se encontró a S. bournoni.

Solenastrea bournoni Milne-Edwards y Haime, 1848  
(Lám. 30 Figs. a, b)

Solenastrea bournoni Milne-Edwards y Haime, 1848 (descripción original). Smith, 1948, p. 84. Almy y Carrión-Torres, 1963, p. 154, Lám. 13 Fig. b. Roos, 1971, p. 67, Lám. 24 Fig. a, Lám. 25 Fig. b.

Diagnosís:

Corrallum: Desarrolla colonias hemisféricas o en forma de domo. Con dimensiones que por lo general no rebasan los 40 cm. De color blanco, cálices - café oscuro.

Copas: Cálices circulares, a veces irregulares. Los cálices miden entre 2 y 2.5 mm de diámetro. Separados entre 1 y 2 mm.

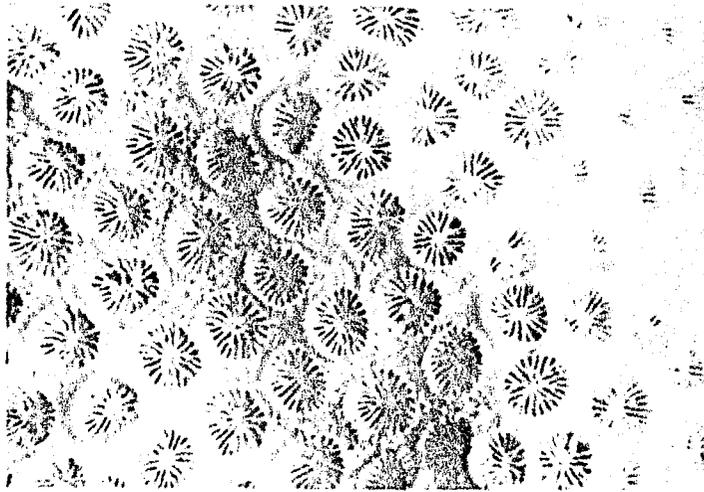
Septos: En tres ciclos (24 por cálize). Los dos primeros ciclos llegan a la columnella y presentan lóbulos paliformes; los del tercer ciclo son más cortos. Márgenes aserrados, costillas cortas; su perficie lateral finamente granulada.

Columnella: Aparece como un pequeño tubérculo.

Habitat: Se observó raramente en la pendiente - arrecifal a profundidades entre los 10 y 20 m. También se observó en una ocasión una gran colonia con dimensiones de alrededor de 1,5 m en la laguna.



a).



b).

Lámina 30. *Solenastrea bournoni* (Milne Edwards y Haime):  
a) Colonia in situ X.1, Puerto Morelos, pendiente arrecifal, 20m de profundidad; b) Cálices X 3.

Familia Meandrinidae Gray, 1847  
Género Meandrina Lamarck, 1810

Diagnosís:

Meandroide, valles discontinuos o continuos, las series unidas directamente por septothecas. Sin ambulacra. Columnella generalmente discontinua - (Wells, 1956: 415).

Consideraciones taxonómicas:

Smith (1948) reconoce a M. meandrina para Florida y en general para el Caribe y a M. brasiliensis y M. danai para el Brasil. Wells y Goreau (1967) - reconocen para Jamaica a M. meandrites con dos formas: meandrites y danai, indicando que esta última forma ha sido reconocida como M. braziliensis. En el área de estudio se encontraron a las dos formas de M. meandrites.

Meandrina meandrites (Linnaeus, 1758)  
(Lám. 31 Figs. a-c)

Meandrina meandrites (Linnaeus), 1758. Smith, 1948, p. 89 Lám. 35. Almy y Carrión-Torres, 1963, p. 65, Lám. 16 Fig. b. Roos, 1964, p. 12, Lám. 10, Fig. 2. Roos, 1971, p. 76, Lám. 49 Figs. a,b.

Diagnosís:

Corrallum: Presenta dos formas de crecimiento:

M. meandrites forma meandrites:

Desarrolla colonias planas o ligeramente convexas. Generalmente con dimensiones menores a 1 m. De color ocre claro casi blanco, con tonos de gris y café.

M. meandrites forma danai:

Desarrolla colonias planas o redondas, generalmente con dimensiones que no rebasan los 15 cm (menores que en la forma típica). De color café oscuro.

Copas:

M. meandrites forma meandrites:

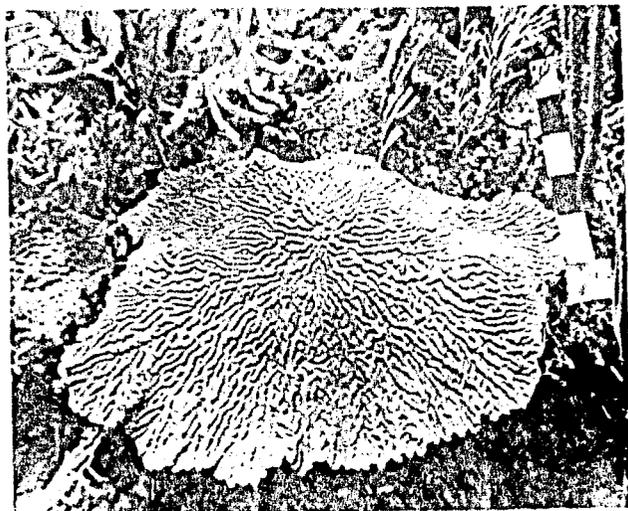
En series continuas, meandroides. Valles largos - no interconectados, con aproximadamente 10 mm de ancho y 8 mm de profundidad. Las colonias presentan una ranura.

M. meandrites forma danaï: En series continuas, meandroides. Valles interconectados, convergen radialmente al centro de la colonia o a un valle transversal. Los valles y colonias un poco más grandes a los de la forma típica (Lám. 31 Figs. - b, d).

Septos: En dos series alternas de diferente tamaño (entre 6 y 8 por cm). Solo los septos de mayor tamaño llegan a la columnella. Los márgenes son lisos y la superficie lateral granulada. Sobresalientes, alternos con los de valles adjuntos, con una ranura que los separa en la cresta de la columna.

Columnella: Laminar, discontinua.

Habitat: La forma meandrites se encontrará escasamente en el arrecife posterior, también ocurre en la pendiente arrecifal donde es más común. La forma danaï se encontró igualmente en el y en la pendiente arrecifal, pero con mayor frecuencia en la primer zona que la forma meandrites.



a).



b).



c).



d).

Lámina 31. Meandrina meandrites (Linnaeus): Colonias in situ, Puerto Morelos, pendiente arrecifal, 20 m de profundidad, a) M. meandrina forma meandrites X.15; b) M. meandrina forma danai X.15 c) Cálices: M. meandrina forma meandrites X1; d) Cálices: M. meandrina forma danai X 1.

Género Dichocoenia Milne-Edwards y Haime, 1848

Diagnosis:

Corrallum: Plocoide, masivo. A veces con series meandroides.

Crecimiento de la colonia por gemación intratentacular poliestomodeal. Copas protuberantes, sincostillas. Coenosteum granuloso. Columnella trabecular (Wells, 1956: 415).

Consideraciones taxonómicas:

Para este género Smith (1948) reconoce a D. stokesi para las Bahamas, Florida y en general para el Caribe. Wells (1973) reconoció recientemente para Jamaica, además de la anterior a D. stellaris. Las dos especies se encontraron en el área de estudio.

Dichocoenia stokesi Milne-Edwards y Haime, 1848  
(Lám. 32, Figs. a, b)

Dichocoenia stokesi Milne-Edwards y Haime, 1848. Smith, 1948, p. 90, Lám. 37. Squires, 1958, p. 257, Lám. 34 Fig. 4 (sinonimia). Almy y Carrión-Torres, 1963, p. 157, Lám. 17 Fig. a. Roos, 1964, p. 14. Roos 1971, p. 77, Láms. 41-43.

Diagnosis:

Corrallum: Desarrolla masas hemisféricas o convexas de dimensiones que no rebasan los 30 cm. De color ocre con tonos de café, las copas se observan más oscuras.

Copas: Monocéntricas o continuas. En las monocéntricas los cálices tienen forma elíptica y miden de 10 a 12 mm de largo y 3 a 5 mm de ancho. En las continuas miden hasta 10 cm de largo. Sobresalientes, separados por un coenosteum granuloso.

Septos: En dos series alternas de diferente tamaño (aproximadamente 10 por cm). Los de mayor tamaño llegan a la columnella y presentan lóbulos papiliformes. Sobresalientes, forman costillas. Margenes lisos, superficie lateral granulada.

Columnella: Trabecular.

Habitat: Se encuentran comúnmente en el arrecife posterior, donde crece sobre el fondo rocoso o sobre los restos de otros corales. También se encuentra en la pendiente arrecifal hasta profundidades de 20 m.

Dichocoenia stellaris Milne-Edwards y Haime, 1849  
(Lám. 32 Figs. c, d)

Dichocoenia stellaris Milne-Edwards y Haime, Wells, 1973, p. 45, Figs. 31, 33 (sinonimia).

**Diagnosis:**

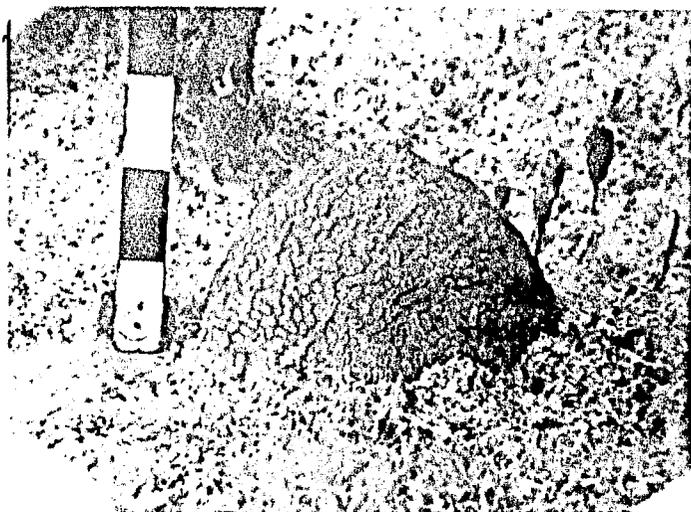
Corrallum: Desarrolla masas ligeramente convexas de contorno circular o irregular de diámetro por lo general menores a los 20 cm. De color ocre claro, cálices oscuros.

Copas: Monocéntricas, cálices circulares, de apariencia estrellada, los cálices de mayor tamaño tienden a ser elípticos, miden hasta 12 mm de diámetro mayor. El crecimiento de la colonia es por gemación extratentacular por lo cual en la superficie del coenosteum aparecen pequeñas copas estrelladas; este último carácter la distingue de D. stokesi, aunque presenta también en ocasiones gemación intratentacular como en esta última especie.

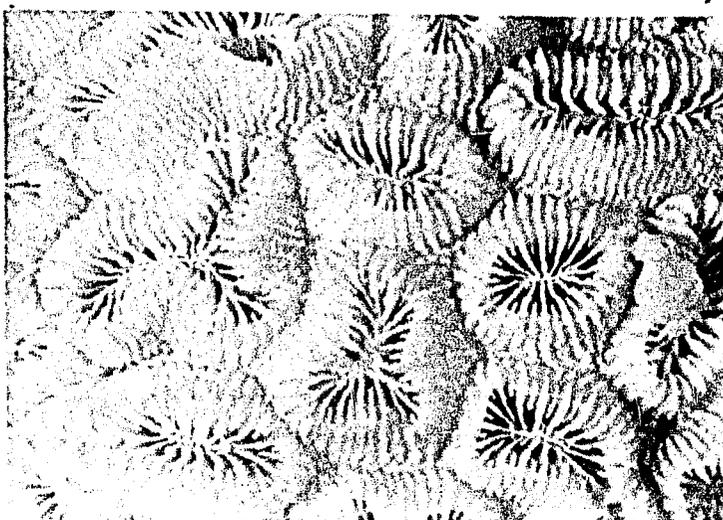
Septos: Como en D. stokesi.

Columnella: Fascicular o laminar.

Habitat: Se encontró comúnmente en la pendiente arrecifal a profundidades mayores a los 10 mm. Crece sobre el fondo, en lugares protegidos, sin sedimentos.

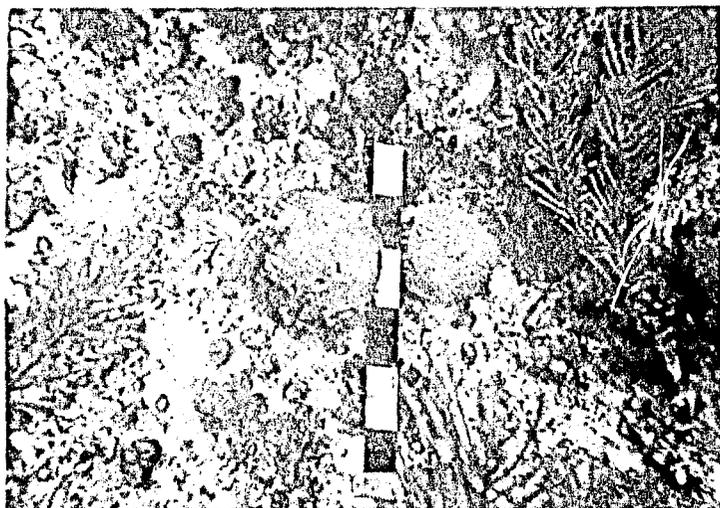


a).

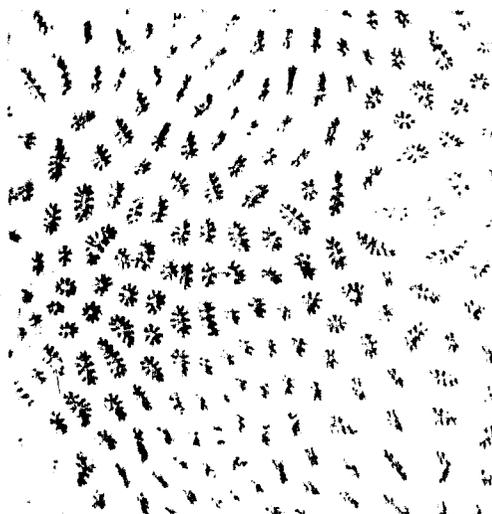


b).

Lámina 32. *Dichocoenia stokesi* Milne-Edwards y Haime: a) Colonia in situ X.25, Puerto Morelos, arrecife parche, 4m de profundidad, b) Cálices X 2.



a)



b)



c).

Lámina 33. a) Colonias in situ X.16 Puerto Morelos, pendiente arrecifal, 20m de profundidad, lado izquierdo Dichocoenia stellaris M.E. y H., lado derecho: D. stokesi M. E. y H., b) y c) Cálices respectivos, XI.

Género Dendrogyra Ehrenberg, 1834

Diagnosis:

Las series de copas largas, unidas directamente - por septothecas engrosadas. Columnella trabecular, sólida, laminar discontinua o subestiliforme (Wells, 1956: 415)

Consideraciones taxonómicas:

Este género esta representado por una especie en la región del Caribe.

Dendrogyra cylindrus Ehrenberg, 1834  
(Lám. 33 Figs. a,b)

Dendrogyra cylindrus Ehrenberg. Smith, 1948, p. 90, Láms. 38, 39. Almy y Carrión-Torres, 1963, p. 157, Lám. 17, Fig. b. Roos, 1971, p. 76, Lám. 40 Figs. a, b.

Diagnosis:

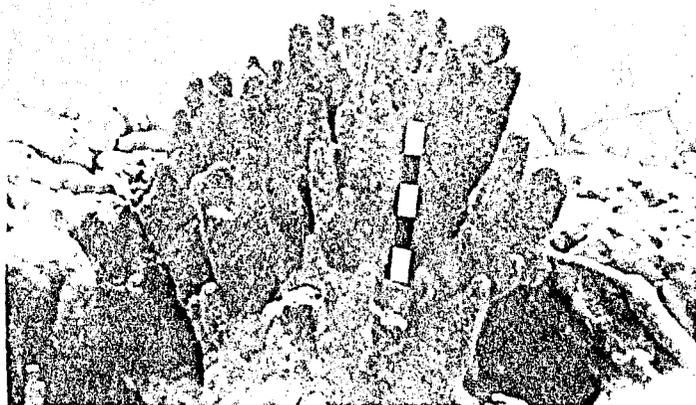
Corrallum: Desarrolla pilares, masivos cilindricos que termina en punta roma, generalmente no mayores a 1 m de altura. Se originan de una base común, fija firmemente al sustrato. De color ocre oscuro o café, pólipos blancos.

Copas: Continuas, forman valles continuos, angostos y sinuosos, de 3 a 4 mm de ancho y 4 a 6 mm de profundidad. Las colinas tienen entre 3 y 5 mm de grueso.

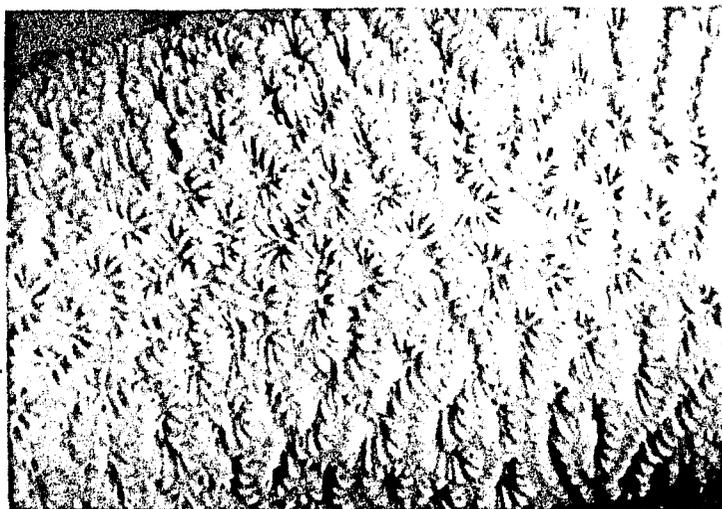
Septos: En dos series de diferente tamaño (entre 7 y 10 por cm.) Los de mayor tamaño sobresalientes, miden aproximadamente 1 mm de grosor y llegan a la columnella. Márgenes lisos, arqueados en la porción superior. La superficie lateral es granulada.

Columnella: Laminar discontinua con 1 mm de grosor.

Habitat: Se encontró ocasionalmente en el arrecife posterior, en los límites con las praderas de Thalassia.



a).



b).

Lámina 34. *Dendrogyra cylindrus* Ehrenberg: a) Colonia in situ X.11, Akumal, arrecife posterior, 1.5m de profundidad; b) Cálices X 1.2.

Familia Mussidae Ortmann, 1890  
Género Mussa Oken, 1815

Diagnosis:

Crecimiento de las colonias por gemación intramural poliestomodeal, desarrollan aglomerados fasciculados hemisféricos. Centros con uniones trabeculares, las copas raramente policéntricas (Wells, 1956: 418).

Consideraciones taxonómicas:

Este género está representado en la Región del Caribe por una especie.

Mussa anquosa (Pallas, 1766)  
(Lám. 34 Figs. a-c)

Madrepora anquosa Pallas, 1766, p. 299, (descripción original)

Mussa anquosa (Pallas). Verrill, 1902, p. 131 - (sinonimia). Smith, 1948, p. 92, Láms. 41-42. Almy y Carrión-Torres, 1963, p. 158, Lám. 18 Fig. a. Roos, 1964, p. 13, Lám. 8. Roos, 1971, p. 79, Láms. 45, 46.

Diagnosis:

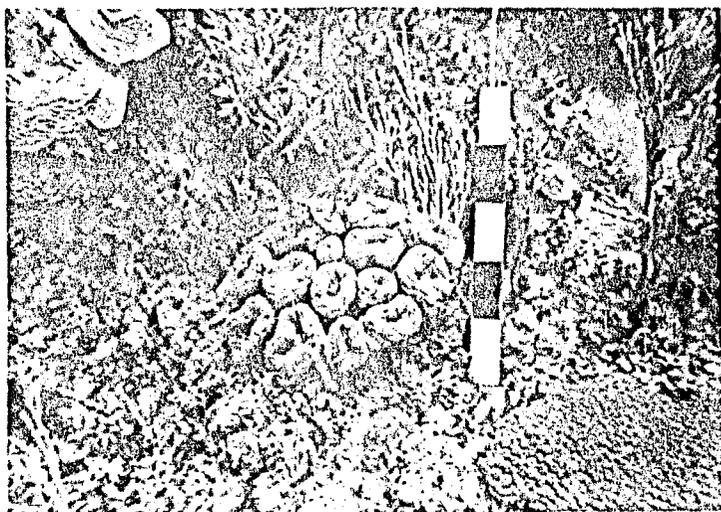
Corrallum: Desarrolla ramas cortas divergentes, las cuales terminan en una copa. En conjunto la colonia tiene forma redonda, con dimensiones que por lo general no rebasan los 50 cm. De color verde iridiscente ó café con tonos verdes y grises.

Copas: De contorno elíptico o irregular; generalmente el diámetro mayor fluctúa entre 5 y 10 cm, el menor entre 4 y 6 cm. Contienen desde uno hasta cuatro centros.

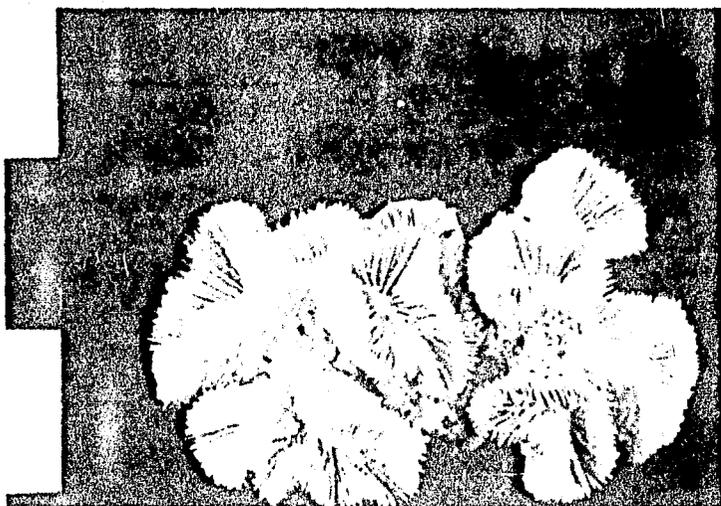
Septos: Entre 8 y 10 por cm, de los cuales 4 a 5 llegan a la columnella. Los márgenes presentan 9 dientes orientados oblicuamente hacia arriba; - la superficie lateral espinosa. Sobresaliente - desarrollan costillas dentadas sobre la epitheca.

Columnella: Trabecular, se encuentra bien desarrollada en cada centro.

Habitat: Solo se encontró en una ocasión en el arrecife posterior; habita comúnmente la pendiente arrecifal entre los 10 y 20 m de profundidad, donde crece sobre fondos con poca deposición de sedimentos.



a).



b).



c).

Lámina 35. *Mussa angulosa* (Pallas): a) Colonia *in situ* X.15, Puerto Morelos, pendiente arrecifal, 15m de profundidad; b) Corallum X.53, c) Cálices X 1.

Género Isophyllia Milne-Edwards y Haime, 1851

Diagnosis:

Crecimiento de la colonia por gemación circumoral, seguida por una gemación intramural. Las series en colonias desarrolladas son discontinuas, cercanamente unidas, con una ranura a lo largo de las colinas. Centros unidos por trabéculas. Epitheca rudimentaria (Wells, 1956: 418).

Consideraciones taxonómicas:

Para este género Smith (1948) reconoce a dos especies: I. sinuosa y I. multiflora. Actualmente a la segunda, se reconoce como sinónimo de la primera. Wells y Lang (1973) en su lista de especies para Jamaica sólo reconocen a I. sinuosa. En el área de estudio se encontró a I. sinuosa y a tres colonias con las características que corresponden a las que indica Smith (1948) para I. multiflora (Lám. 36 A Figs. b, d).

Isophyllia sinuosa (Ellis y Solander, 1776)  
(Lám. 36 Figs. a, b; Lám. 36-A, Figs. a - d)

Isophyllia dipsacea (Dana). Verrill, 1902, p. 118  
(Lám. 28, Fig. 1, 2 Lám. 17 Figs. 1-7, Lám. 19 Figs. 1, 4, 5 (sinonimia).

Isophyllia fragilis (Dana. Verrill, 1902, p. 121,  
Lám. 17 Figs.

Isophyllia multiflora Verrill, 1902, p. 125, Lám. 20 Fig. 1, Lám. 24 Fig. 1. Smith, 1948, p. 94, Lám. 47. Almy y Carrión-Torres, 1963, p. 160, - Lám. 19 Fig. b.

Isophyllia sinuosa (Ellis y Solander). Smith, 1948, p. 94, Lám. 46. Almy y Carrión-Torres, 1963, p. 159, Lám. 20 Figs. a, b (+ var. dipsacea, + var. fragilis). Squires, 1958, p. 257, Lám. 40, Fig. 4 (sinonimia). Roos, 1971, p. 81, Lám. 40, Lám. 50.

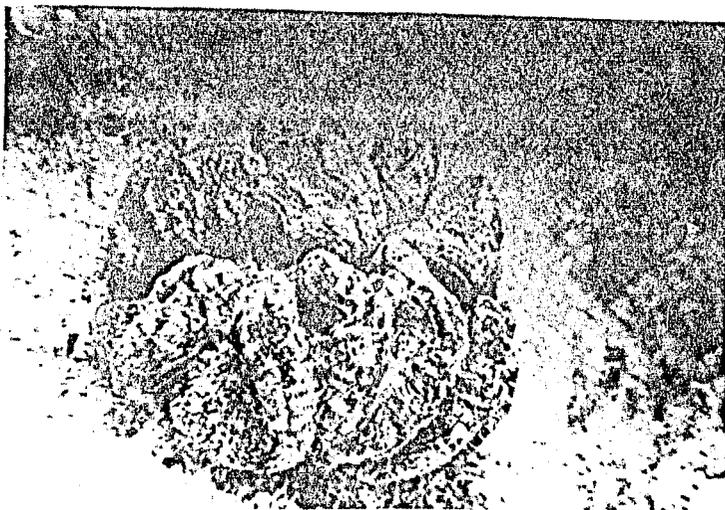
Corrallum: Desarrolla masas redondas con dimensiones comúnmente alrededor de los 10 cm. Presenta gran variabilidad en el color, las colonias pueden ser café claro, ocre claro, gris con tonos verdes, verdes limón, café oscuro con tonos azules.

Copas: Generalmente forman valles continuos y alargados, de contorno irregular, de 3 a 6 cm de largo y 1 a 3 cm de ancho, con 2 a 4 centros. En ocasiones se encuentran copas monocéntricas de forma circular especialmente en los bordes de la colonia ó en colonias poco desarrolladas. Las colonias son altas y de bordes agudos.

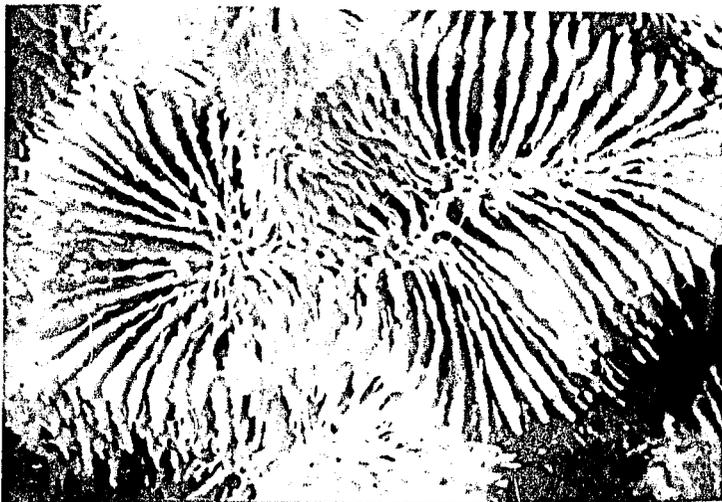
Septos: En dos series alternas de diferente tamaño (7 a 9 por cm). Los de mayor tamaño llegan a la columnella. Los márgenes presentan de 6 a 10 dientes los cuales se dirigen oblicuamente hacia arriba; superficie lateral espinosa.

Columnella: Trabecular, bien desarrollada, de 3 a 4 mm de diámetro.

Habitat: Se encontró comúnmente en el arrecife posterior, donde crece sobre el fondo rocoso o sobre los restos pétreos en las bases de A. palmata o M. annularis.

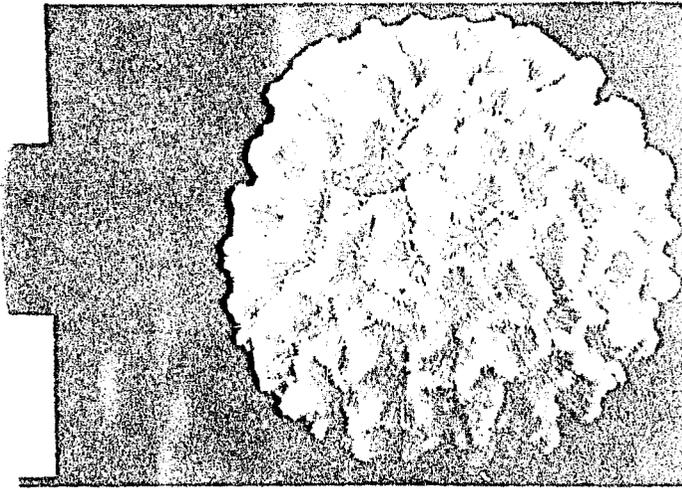


a).

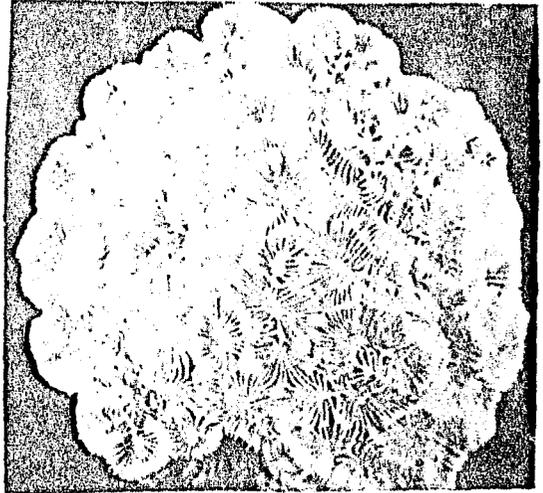


b).

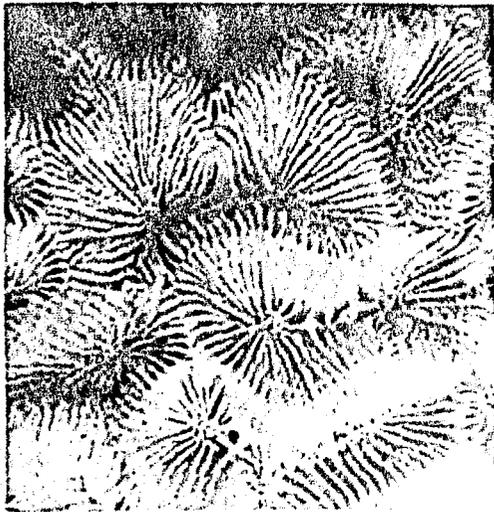
Lámina 36. Isophyllia sinuosa (Ellis y Solander): a) Colonia in situ X.6 Puerto Morelos, arrecife posterior, - 1.5m de profundidad; b) Cálices X 1.3.



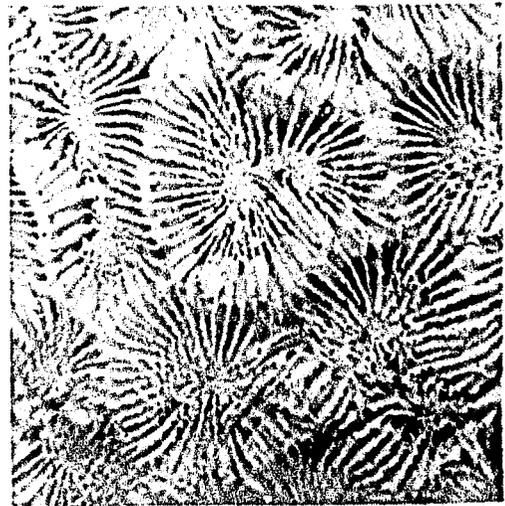
a).



b).



c).



d).

Lámina 36-A. Comparación entre a) *Isophyllia sinuosa* Ellis y Solander y b) *I. multiflora*? X.53; c) y d) Cálices respectivos X1.

Género Isophyllastrea Mattai, 1928

Diagnosís:

Como Isophyllia pero con gemación circumoral seguida por la separación de los pólipos hijos para formar copas mono a tricéntricas (Wells, 1956: 419).

Consideraciones taxonómicas:

Solamente se ha reconocido una especie del género Isophyllastrea en la región del Caribe.

Isophyllastrea rigida (Dana, 1846)

Astrea rigida Dana, 1846, p. 237, Lám. 12, Figs. 8a, 8d (descripción original).

Mussa rigida (Dana). Verrill, 1902, p. 127, Lám. 25, Figs. 2, 3 (sinonimia).

Isophyllastrea rigida (Dana). Smith, 1948, p. 92, Lám. 43. Squires, 1958, p. 258 (sinonimia). Roos, 1971, p. 80, Lám. 47, Figs. a, b.

Diagnosís:

Corrallum: Desarrolla masas hemisféricas, convexas ocasionalmente planas, con dimensiones que generalmente no rebasan los 30 cm. De color gris - con tonos café, cálices oscuros en ocasiones verdes.

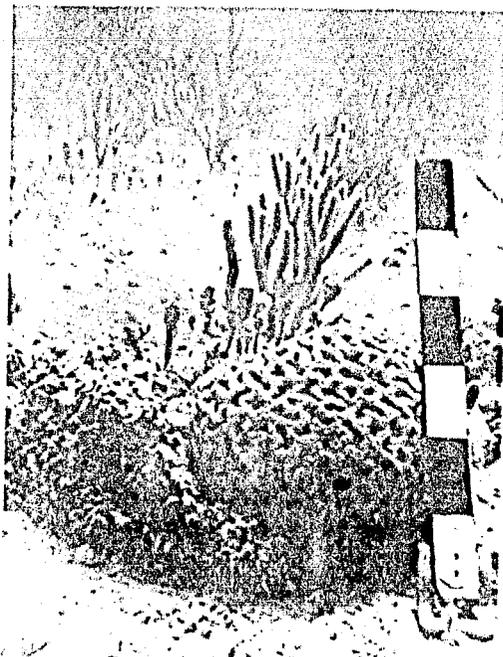
Copas: Generalmente monocéntricas, a veces con 2 a 3 centros, de forma poligonal o irregulares. Los cálices miden de entre 1 y 1.5 cm de diámetro. Las colinas presentan una ranura que las recorre longitudinalmente.

Septos: En tres ciclos de diferente tamaño (20 - 24 por cálice). Los septos más grandes llegan a la columnella. Los márgenes presentan de 6 a 8 dientes irregulares, dirigidos oblicuamente hacia

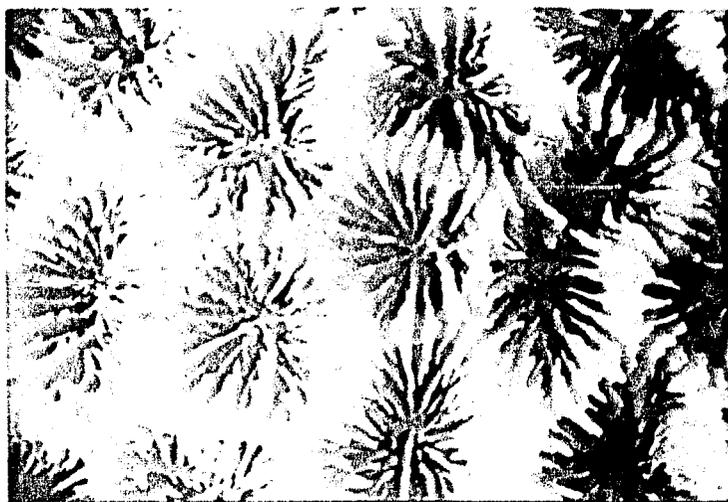
arriba; la superficie lateral es espinosa.

Columnella: Subdesarrollada, formada por unas -  
cuantas trabéculas entrelazadas.

Habitat: Se encuentra comúnmente en el arrecife  
posterior entre corales de mayor tamaño sobre fon  
do rocoso. También se encontró ocasionalmente so  
bre el fondo en un arrecife "parche" de la laguna.



a).



b).

Lámina 37. Isophyllastrea rigida (Dana): a) Colonia in situ X.2, Puerto Morelos, arrecife "parche", 4m de profundidad, b) Cálices X 2.

Género Mycetophyllia Milne-Edwards y Haime, 1848

Diagnosis:

Septos como en Isophyllia. Crecimiento de la colonia por gemación circumoral, seguida de una gemación marginal. Con dos o más hileras de centros entre las colonias. Las colonias continuas o discontinuas, lo que depende en ocasiones del estado de desarrollo de las colonias. Centros unidos por láminas. Columnella ausente. Epitheca presente (Wells, 1956: 419).

Consideraciones taxonómicas:

Smith (1948) reconoce a M. lamarckiana para las Bahamas, Bermudas, Los Cayos de Florida, y en general para la región del Caribe. Wells (1973) reconoce para Jamaica, además de la anterior a - - M. danaana y describe como especie nuevas a - - - M. ferox, M. aliciae y M. reesi.

En el área de estudio se reconocieron todas las especies arriba mencionadas a excepción de M. reesi. La colecta de colonias de M. lamarckiana con valles más profundos y angostos que lo normal y con colonias ocupando la parte central de la colonia, estas características son propias de M. danaana. - Lo anterior concuerda con lo observado por Wells, (1973), quien indica que a pesar de las diferencias extremas entre M. lamarckiana y M. danaana se observa una intergradación entre las dos especies (Lám. 39, Figs. a-c). Asimismo Wells, indica que no existe agresividad etológica entre las dos especies, por lo cual se deben de separar con cierta reserva.

Mycetophyllia lamarckiana Milne-Edwards y Haime, 1848  
(Láms. 38, 39, Figs. a-c)

Mycetophyllia lamarckiana Milne-Edwards y Haime, 1848. Smith, 1948, p. 93, Láms. 44, 45. Almy y - Carrión-Torres, 1963, p. 158, Lám. 19, Fig. a. Roos, 1971, p. 82, Lám. 49. Wells, 1973, p. 34, Fig. 16.

**Diagnosis:**

Corrallum: La superficie calicular plana, de contorno casi circular, se fijan al sustrato por medio de un pie, con diámetros que generalmente no rebasan los 20 cm. El crecimiento de la colonia es por gemación circunmoral e intramural. Presenta una epiteca. De color ocre o café claros, las colinas oscuras, a veces los centros verdes.

Copas: Desarrollan centros dispuestos uni o diserialmente, en valles continuos anchos y poco profundos. Los valles se encuentran radialmente dispuestos, así como las colinas que las delimitan. Las colinas generalmente ausentes del centro de las colonias, a excepción de colonias juvenes. Los valles miden de 10 a 20 mm de ancho.

Septos: En dos ciclos de igual grosor, más delgados que los interespacios (10 a 15 por centro y 8 a 19 por cm a lo largo de las colinas). Los márgenes con 7 a 9 dientes, dirigidos oblicuamente hacia arriba; superficie lateral espínosa.

Columnella: Ausente, los septos convergen en el centro fusionandose por medio de dos o tres láminas.

Habitat: Se encontró raramente en el arrecife posterior, pero predomina en la pendiente arrecifal entre los 10 y 20 m de profundidad.

Mycetophyllia danaana Milne-Edwards y Haime, 1848  
(Lám. 40 Figs. a-c)

Mycetophyllia danaana Milne-Edwards y Haime. Wells, 1973, p. 36, Fig. 17.

**Diagnosis:**

Corrallum: Desarrolla masas redondas o planas, de contorno irregular, con dimensiones generalmente menores a 25 cm. Coloración en tres distintas variedades: a) color ocre con tonos de café claro.

b) café oscuro con tonos en amarillo y verde. c) verde oscuro con tonos en gris. El color de las colinas siempre es mas acentuado.

Copas: Desarrollan centros dispuestos uniserialmente, separados de 10 a 15 mm en valles continuos y profundos. Los valles miden de 10 a 20 mm de ancho y 10 a 20 de profundidad, limitados por colinas continuas. La reproducción de la colonia es por gemación circumoral intramural.

Septos: En dos ciclos de igual grosor, más delgados que los interespacios (10 a 16 por centro y 10 a 12 por cm a lo largo de las colinas).

Columnella: Ausente, igual que en M. lamarckiana.

Habitat: Se encuentran raramente en el arrecife posterior y comúnmente en la pendiente arrecifal después de los 10 m de profundidad.

Mycetophyllia aliciae Wells, 1973  
(Lám. 41, Figs. b, c)

Mycetophyllia aliciae Wells, 1973, p. 41, Figs. 25, 26, 27, 28.

**Diagnosis:**

Corrallum: La superficie calicular plana, a veces ligeramente convexa, de contorno circular e irregular, hasta 50 cm de diámetro. De color verde esmeralda, centros oscuros, septos delineados por un verde más oscuro, colinas oscuras.

Copas: Forman centros dispuestos di o triserialmente, en valles continuos que tienen entre 3 y 8 cm de ancho y entre 3 a 7 mm de profundidad. Las colinas se encuentran dispuestas radialmente, a veces casi imperceptibles. La reproducción es circumoral e intramural.

Septos: En dos ciclos, del mismo grueso, igual o más anchos que los interespacios (10 a 15 por centro y 6 a 7 por cm a lo largo de las colinas).

Los márgenes presentan dientes cortos y triangulares; superficie lateral con diminutas espinas.

Columnella: Ausente.

Habitat: Se encontró ocasionalmente en la pendiente arrecifal a una profundidad de 20 m.

Observaciones: Se distingue bajo el agua de las otras especies del género Mycetophyllia por su color verde esmeralda y por la disposición uniserial de los centros a lo largo de valles continuos.

Mycetophyllia ferox Wells, 1973  
(Lám. 41, Fig. a)

Mycetophyllia ferox Wells, 1973, p. 40, Figs. 22, 23, 24.

**Diagnosis:**

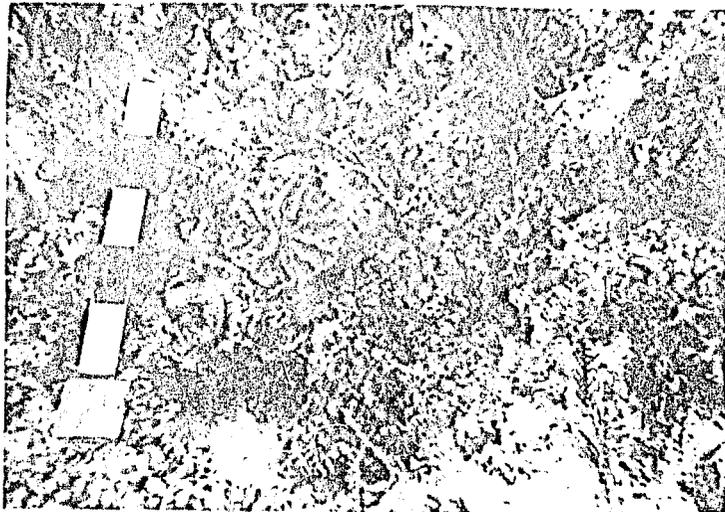
Corrallum: Superficie calicular plana, de contorno irregular, con diámetros generalmente menores a 40 cm. La superficie inferior solo con trazas de una epiteca, la cual presenta costillas. De color verde olivo generalmente con las bocas de los pólipos de color rosa u oscuro.

Copas: Centros separados de 5 a 10 mm, dispuestos uniserialmente en valles discontinuos, que miden no más de 10 mm de ancho excepto en las bifurcaciones y de 3 a 5 mm de profundidad. Las colinas levemente sinuosas y continuas, se interconectan para formar valles discontinuos. La reproducción es aparentemente por gemación intramural con una bifurcación terminal.

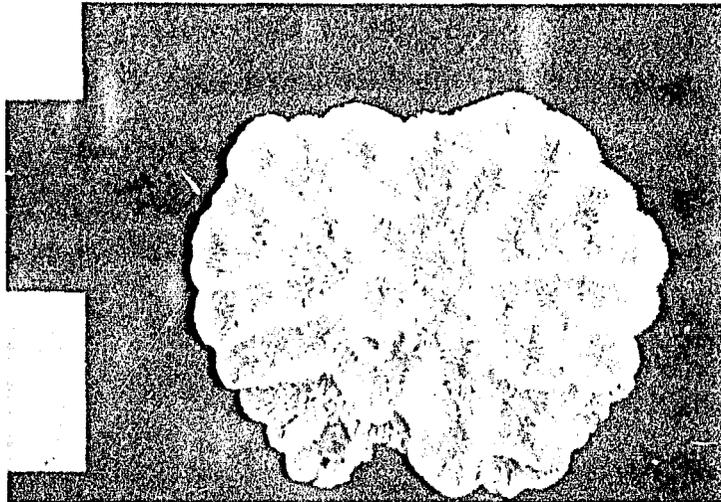
Septos: En dos ciclos de igual grosor, más delgados que los interespacios (16 a 20 por centro y 9 a 11 por cm a lo largo de las colinas); diez de los septos se extienden casi hasta el centro. Los márgenes con 4 a 5 dientes altos y agudos, separados 1 mm, los inferiores de mayor tamaño; superficie lateral con diminutas espinas.

Habitat: Se observó raramente en la pendiente - arrecifal a profundidades mayores de los 10 m, en lugares protegidos rodeados por otros corales de mayor tamaño.

Observaciones: M. ferox se distingue de las otras especies del género bajo el agua, por la presencia de colinas levemente sinuosas, de menor grosor, - interconectadas, encerrando bocas de color rosado.



a).

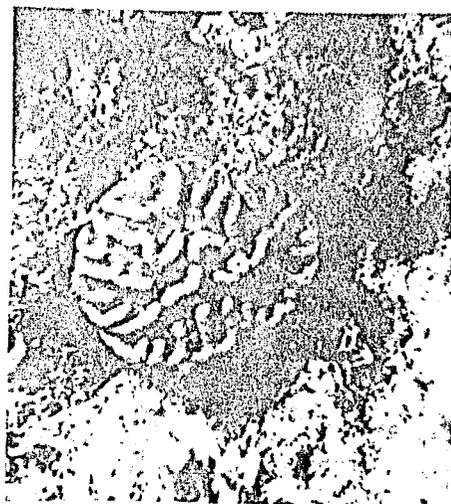


b).

Lámina 38. *Mycetophyllia lamarckiana* Milne Edwards y Haime:  
a) Colonia in situ X.2, Punta Nizuc, arrecife -  
posterior, 2.5m de profundidad, b) Corrallum x.53.



a).



b).

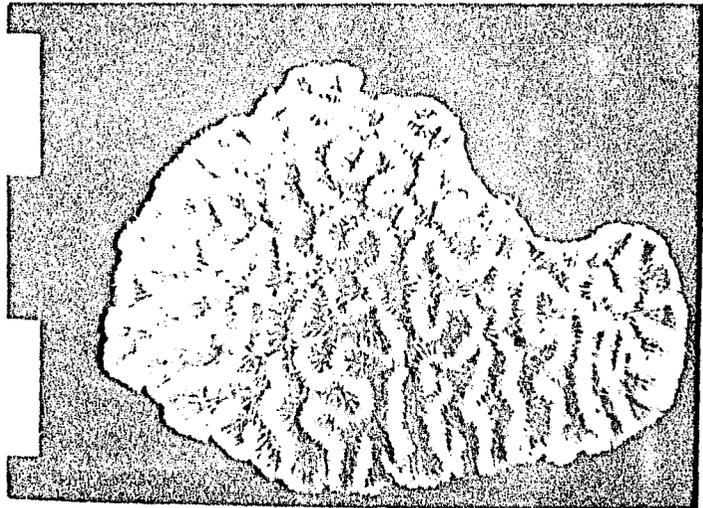


c).

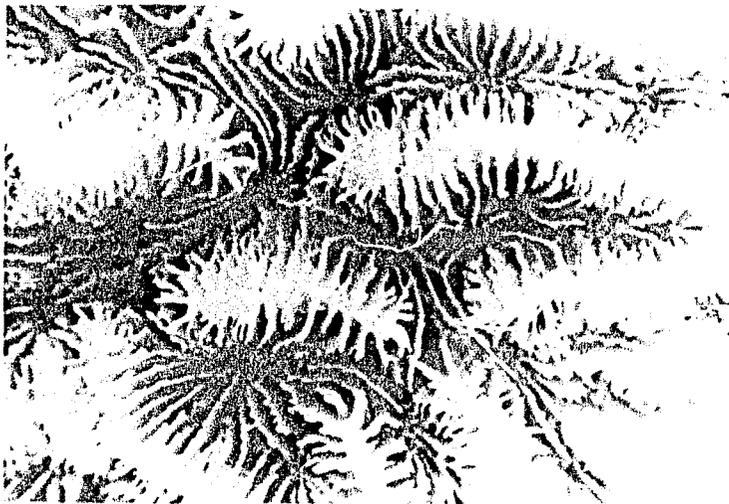
Lámina 39. Comparación de colonia in situ, X. 25, entre a) Mycetophyllia lamarkiana b) Colonia de forma "intermedia", c) M. daurana M. E. y H., Puerto Morelos, pendiente arrecifal, 15m de profundidad.



a).

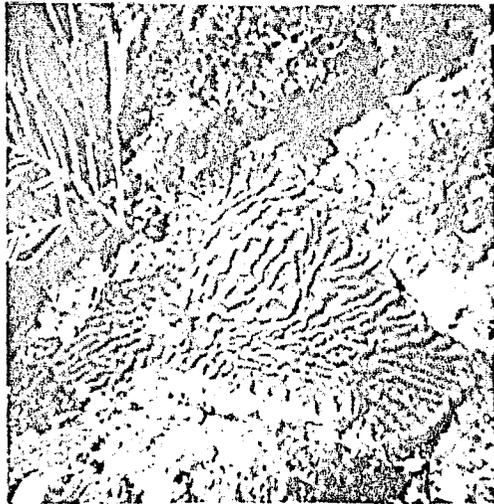


b).

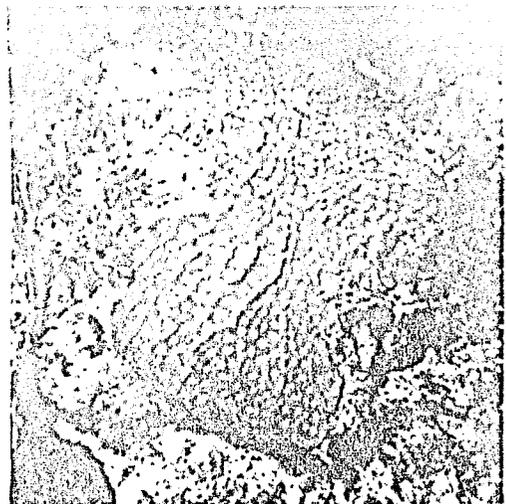


c).

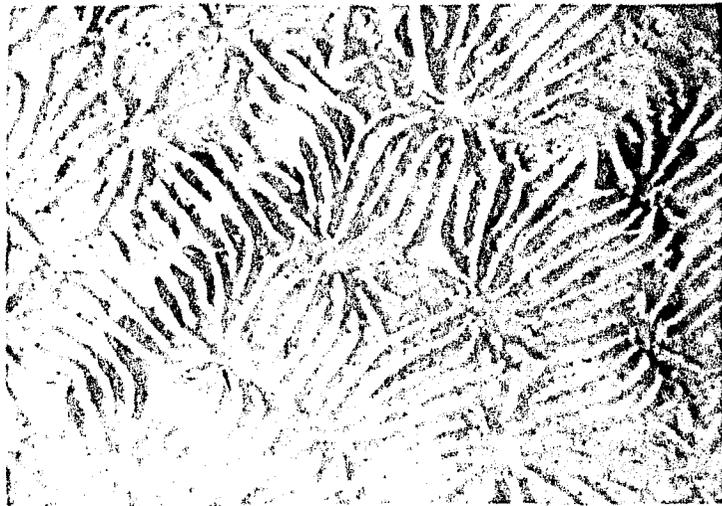
Lámina 40. *Mycetophyllia danaana* Milne Edwards y Haime: a) Colonia in situ X.15, Punta Nizuc, 2m de profundidad; b) Corralum X.4, c) Cálices X 1.5.



a).



b).



c).

Lámina 41. Mycetophyllia ferox Wells: a) Colonia in situ  
X.15, Puerto Morelos, pendiente arrecifal, 20 m  
de profundidad.  
Mycetophyllia aliciae Wells: b) Colonia in situ  
X. 1, Puerto Morelos, pendiente arrecifal, 20 m  
de profundidad; c) Cálices X 1.5.

Familia Caryophyllidae Gray, 1847  
Género Eusmilia Milne-Edwards y Haime, 1848

•  
Diagnosis:

Ramas paralelas separadas. Pared septotecal. Copas mono - triestomodeales, septos sobresalientes con costillas espinosas. Columnella débil, parietal (Wells, 1958: 430).

Consideraciones taxonómicas:

Para este género Smith (1948) reconoce a E. fastigiata para Florida, Bahamas y en general para el Caribe. Wells la reconoce para Jamaica con dos formas: fastigiata y flabellata.

Familia fastigiata (Pallas, 1766)  
(Lám. 42 Figs. a, b)

Madrepora fastigiata Pallas, 1766 (descripción original)

Eusmilia aspera (Dana), 1846. Verrill, 1902, p. 114 (sinonimia).

Eusmilia fastigiata (Pallas). Smith, 1948, p. 95, Lám. 48. Almy y Carrión-Torres, 1963, p. 160, - Lám. 21 Fig. a. Roos, 1971, p. 83, Lám. 52, Fig. a, b.

Diagnosis:

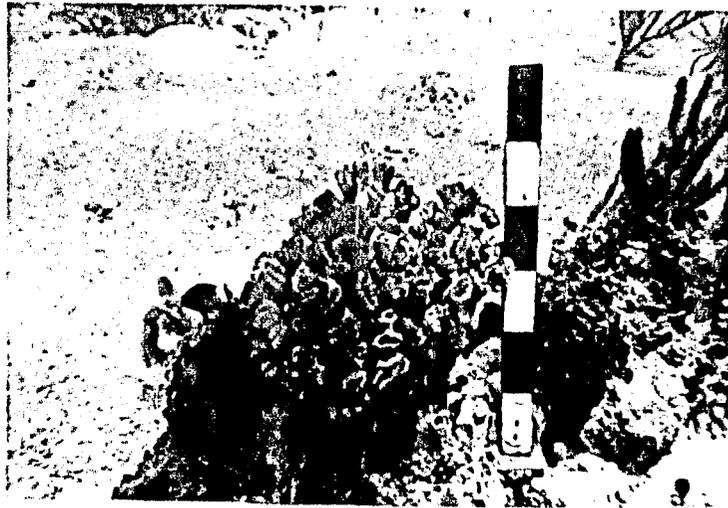
Corrallum: Ramificado, ramas bifurcadas con las copas en los extremos. Las ramas miden de 1 a 2 cm de diámetro. En conjunto forman ramilletes redondos con dimensiones que no rebasan los 40 cm. De color ocre claro con tonos de café, cálices oscuros.

Copas: De forma elíptica, con 2.5 a 3.5 de ancho, mono a triestomodeales.

Septos: En tres series alternas de diferente tamaño,

(15 a 18 por cm). Los de mayor tamaño (de 6 a 9 por cm) llegan a la columnella. Márgenes lisc; superficie lateral granulosa. Sobresalientes.

Habitat: Se encuentra comúnmente en los límites de la laguna con el arrecife posterior. También ocurre ocasionalmente en la pendiente arrecifal.



a).



b).

Lámina 42. Eusmilia fastigiata (Pallas): a) Colonia in situ X. 2, arrecife "parche", Puerto Morelos, 4m de - profundidad; b) Cálices X 1.5.

## CONSIDERACIONES ZOOGEOGRAFICAS DE LOS CORALES ESCLERACTINIOS HERMATIPICOS DE LA PROVINCIA CARIBEANA.

### Origen e Historia

La distribución estratigráfica y geográfica de los corales escleractinios ha sido tratada ampliamente por Wells (1956). Asimismo, Newell (1971 - 1972) ha abordado la evolución de las comunidades arrecifales y Ekman (1953) incluye en su libro "The Zoogeography of the Sea" la historia de la fauna tropical.

En base a los autores arriba mencionados, a continuación se reseña los aspectos más sobresalientes sobre la historia, origen y distribución de los corales hermatípicos de la provincia Caribeana.

Del Pérmico al Mioceno en el Terciario ( $280 \times 10^6$  a  $5 \times 10^6$  años antes del presente), el Mar de Tethys se extendió alrededor del globo en las latitudes bajas, cubriendo lo que es hoy en día Centroamérica y el Sureste de Asia. Esto está claramente indicado por los depósitos de origen marino que se encuentran actualmente limitados a un gran cinturón orogénico que atraviesa de oeste a este la región del Mediterráneo, Medio Oriente, el sur de Asia, Indonesia hasta Japón.

Los corales escleractinios, progenitores de las comunidades arrecifales modernas aparecen en el oeste del Mar de

Tethys (ahora por Mediterráneo), hace aproximadamente 200 millones de años. Los más antiguos que se conocen están localizados en los depósitos del Triásico Medio (Anisian-Muschelkalk) de Alemania, Alpes del Sur, Córcega y Sicilia. Estos corales incluían representantes de las familias Thamnasteriidae, Astrocoeniidae, Stylinidae, Procyclolittidae y Montlivaltiidae. Estas familias aparentemente eran hermatípticas - que formaban bancos dispersos. Las cuales se desarrollaron a lo largo de la historia del Mesozoico en secuencias estratigráficas bien documentadas de alrededor de 12 familias extintas y 18 vivientes (Wells, 1956).

Hacia el final del Triásico la fauna escleractinia se extendió alrededor del globo a lo largo del Mar de Tethys, pero aún no contribuían significativamente a la formación de arrecifes. Se distribuían entre las latitudes 60°N y 10°S, lo que sugiere que la distribución de los continentes era diferente a la actual.

Desde mediados del Jurásico a finales del Cretácico, la comunidad arrecifal sufrió una gran diversificación en la parte oeste del Tethys, lo que originó los grandes depósitos de arrecifes coralinos que se encuentran en la región sur de Europa y las tierras marginales del Mar Mediterráneo.

Al principio del Cretácico hubo poco desarrollo de arrecifes, lo que refleja sin duda las condiciones adversas existentes. No obstante a mediados del Cretácico fue una --

época de grandes desarrollos arrecifales en toda la extensión del Tethys y es cuando aparecieron un gran número de familias y géneros de corales hermatípicos. Los arrecifes se encontraban entre las latitudes de  $50^{\circ} 45' N$  y  $37^{\circ} S$ , cercanas a las actuales.

El final del Cretácico se conoce como una época de extinciones durante la cual desaparecieron los grandes reptiles y otros animales, entre los que figuraban algunos géneros de corales escleractinios. Las causas de esta crisis biológica se atribuye principalmente a factores ambientales. Newell (1972) señala que es probable que se debió a las oscilaciones estacionales de la lluvia y temperatura a las cuales los organismos del Cretácico no estaban adaptados; a lo largo de los primeros 10 millones de años del Terciario aparentemente continuaron las condiciones desfavorables ya que no se conocen desarrollos arrecifales de ese tiempo.

Los corales hermatípicos sobrevivientes del Cretácico de las regiones Indopacíficas y Caribeana en el principio del Terciario se empiezan a diferenciar de los de la región Mediterránea. A finales del Eoceno la mayoría de los elementos de las formas de coral más antigua habían desaparecido. Los grupos más dominantes eran similares a los actuales: Eusmilinae, Dichocoeniidae, Mussidae, Pocilloporidae, Poritidae, Acroporidae, Agaricidae, Siderastreidae, Fungidae, Favidae (Wells, 1956).

En el Oligoceno los corales sufrieron una reducción-

en diversidad. Newell (1972) presenta varias evidencias que indican un enfriamiento de las aguas, sin embargo se desarrollaron extensos arrecifes bordeantes y de "parche" en el Golfo de México, Caribe, Sur de Europa y Sureste de Asia -- (Wells, 1956). La fauna del Caribe mostraba ya un aislamiento de la fauna Europea debido a su separación por el Océano Atlántico.

En el Mioceno, el oeste del Mar de Tethys se aisló de la parte este por el movimiento hacia el norte del continente africano, lo cual ocasionó la diferenciación de los mares tropicales en la provincia biogeográfica Atlántica con su centro de diversidad en el Caribe y la provincia Indopacífica con su centro de diversidad en la región Australoasiática.

La fauna escleractinia reliquia del Mioceno europeo, consistía de unos cuantos géneros relacionados a los de las provincias Indopacíficas y Atlántica. La fauna de corales hermatípicos desapareció por completo en el Plioceno, dejando solamente una fauna de corales ahermatípicos similares a la del Mediterráneo actual.

En el Mioceno las faunas arrecifales estaban compuestas esencialmente por géneros actuales. La fauna de coral del Indopacífico se extendió en una gran área ( $117 \times 10^6 \text{ km}^2$ ) y era más rica que la del Caribe. Especialmente significativo fue el desarrollo de las familias Pocilloporidae, Poritidae

y Acroporidae que actualmente comprenden las dos terceras partes de la fauna presente.

En el Plioceno el angostamiento de la faja tropical redujo la distribución latitudinal de los corales a sus límites presentes de 35°N y 32°S. La elevación del Istmo de Panamá hace de 3 a 5 millones de años, en el Plioceno, seccionó a la provincia Caribeana. En el lado Pacífico las especies desaparecieron, siendo ocupadas posteriormente por especies del Indopacífico, mientras que el lado Atlántico, las especies remanentes dieron lugar a la fauna característica de la Provincia Caribeana. La glaciación del Pleistoceno que ocasionó grandes fluctuaciones eustáticas del nivel del mar sólo tuvo efectos limitados sobre los corales hermatípicos, posiblemente se debió a que las temperaturas superficiales de los mares tropicales fueron poco afectadas (Newell, 1972).

Hoy en día se reconocen para el Indopacífico 80 géneros con 500 especies y para el Caribe 35 con 68 especies, hermatípicos y ahermatípicos. Estas últimas pertenecientes a Astrocoeniidae, Pocilloporidae, Acroporidae, Agariciidae, Siderastreidae, Poritidae, Faviidae, Rhizangiidae, Oculinidae, Meandrinidae, Mussidae, Caryophylliidae, Fabeliidae y - - - Dendrophylliidae.

Distribución Geográfica de los Corales Escleractinios  
Hermatípicos del Atlántico Occidental.

La fauna de corales escleractinios hermatípicos del Atlántico Occidental se distribuye a lo largo de 250,000 km<sup>2</sup> de arrecifes, entre las latitudes 27° 30' N y 11° 30', en lo que zoogeográficamente corresponde a la Provincia Caribeana (Newell, 1972).

La Provincia Caribeana tiene aproximadamente una extensión de 5.7 por 10<sup>6</sup> km<sup>2</sup>; comprende la Costa Sureste de los Estados Unidos, Florida, Costa Oriental de México y Centroamérica, las Islas Bahamas, las Antillas Menores y Antillas Mayores. Wells (1956) indica que las especies de corales escleractinios hermatípicos son más abundantes en las islas lejos de los continentes y que pueden ocurrir fuera de la región del Caribe en áreas como las Bermudas (32° N), en la Costa de Brasil entre Alcántara (2° S) y Río de Janeiro (23° S), así como en el Golfo de Guinea en el Oeste de Africa.

En las últimas tres décadas se han publicado trabajos en los que se han abordado la fauna, la ecología y la geología de los arrecifes de la Provincia Caribeana; en base a algunos de estos trabajos, se proporciona la tabla - No. 1. Esta última comprende, las especies de corales escleractinios de la región del Caribe, en relación a las locali

dades donde se han reconocido. En esta tabla se indican la profundidad máxima de colecta y el número total de especies reconocidas para cada localidad.

Como se puede apreciar en la tabla mencionada, la composición de la fauna de corales escleractinios hermatípicos en la región del Caribe es relativamente homogénea - (Goreau, 1959; Glynn, 1973; Milliman, 1973). Goreau señala que no existen diferencias regionales significativas entre las poblaciones de corales y que no hay especies particulares de una localidad. En casi todos los arrecifes existen los géneros Acropora, Montastrea, Porites, Diplora, Siderastrea y Agaricia; las especies que generalmente están presentes en los arrecifes son: M. annularis, M. cavernosa, P. porites, P. asteroides, A. agaricites, S. siderea, S. radians, D. clivosa, D. strigosa, Stephanocoenia michelini y Eusmillia fastigiata.

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

### Consideraciones Ecológicas

Los arrecifes situados en la parte norte de la Isla de Jamaica han sido objeto de importantes estudios de carácter faunístico y topográfico (Goreau, 1959; Goreau y Wells, 1967). Actualmente, estas localidades representan las zonas arrecifales mejor conocidas en la región del Caribe. El número de géneros y especies reconocidas por Wells (1973) de 24 y 25 respectivamente, corresponde al mayor número de corales escleractinios hermatípicos reportados en el Caribe. Sin embargo, investigaciones recientes conducidas en los arrecifes de Panamá (Porter, 1972), Colombia (Erhart, 1974), Bonaire (Scatterday, 1974), realizadas hasta profundidades de 30 m, han reportado entre 44 y 48 especies de corales escleractinios hermatípicos (Tabla No. 1, columnas W, X y Z).

Los corales escleractinios hermatípicos del área de estudio comprenden 21 géneros y 38 especies. Esta última cifra es mayor al promedio de especies reconocidas en otras localidades del Caribe (Tabla No. 1, columna M). De las 6 especies nuevas descritas por Wells (1973), 3 de ellas fueron obtenidas en el presente estudio; de las 7 especies descubiertas por el mismo autor, es decir especies descritas con anterioridad pero poco conocidas, se reconocieron

6. Asimismo, de las 15 formas de crecimiento registradas por Wells se reconocieron a 9. Las especies no obtenidas en el área de estudio fueron: Madracis mirabilis, M. formosa, M. asperula, M. myriaster, M. bruggemanni, Agaricia grahamae, A. undata, A. cailleti, Porites brananeri, Solenastrea - - hyades, Oculina difusa, Scolymia lacera, S. cubensis y - - Mycetophyllia ressi.

La ausencia de este grupo de especies, particularmente las correspondientes a los géneros Madracis, Agaricia y Mycetophyllia se puede atribuir a la interacción de los siguientes factores: topografía de la pendiente arrecifal, embate de las olas y sedimentos en suspensión. Las especies arriba mencionadas, comúnmente habitan profundidades mayores a los 20 m en otras áreas del Caribe y se desarrollan en los bordes de las terrazas arrecifales ó en pendientes pronunciadas, donde según Goreau y Wells (1967) existe un mayor drenaje de los sedimentos.

Las localidades próximas al área de estudio donde se han realizado investigaciones de ambientes arrecifales se encuentran frente a las costas de Belice. Estas localidades comprenden los atolones de Turneffe Islands, Light House Reef y Glovers Reef (Stoddart, 1962) y el Arrecife de Rendezvous Cay (Thorpe y Breggazzi, 1960). En estos arrecifes se han reconocido un total de 20 especies de corales hermatípicos, los cuales son comunes en los arrecifes de

Puerto Morelos (Tabla No. 1, columnas M y O).

La secuencia zonal descrita en el Arrecife de Ocho Ríos en la costa norte de Jamaica (Goreau, 1959), ha sido frecuentemente utilizada como referencia, pues se considera que representa una zonación "climax" (Geister, 1977). Siguiendo este criterio, a continuación se compara dicho arrecife con el estudiado en Puerto Morelos.

El Arrecife de Ochos Ríos y el de Puerto Morelos presentan un frente expuesto a la acción de los vientos y a la acción del oleaje, por lo cual de acuerdo con lo expresado por Milliman (1973), ambos pueden considerarse de "energía alta".

Los arrecifes que se encuentran en la costa norte de Jamaica son de tipo bordeantes, se desarrollan próximos a la orilla sobre una plataforma que por lo general tiene menos de 500 m de ancho (Goreau y Wells, 1967). En contraste con esto, el Arrecife de Puerto Morelos se desarrolla sobre una plataforma de más de 500 m, la cual según Castro (1976), tiene su límite externo a una profundidad de 25 m. Debido a lo angosto de la plataforma donde se desarrolla el arrecife de Ocho Ríos, éste no presenta ambientes lagunares bien desarrollados; la zona lagunar se reduce a una superficie que nunca rebasa los 300 m de ancho y los 15 m de profundidad. En cambio, el arrecife de Puerto Morelos cuenta con una la-

guna que tiene profundidades hasta de 6 m y superficies de más de 700 m de ancho, por lo cual puede considerarse entre los tipos bordeante y de barrera.

Con relación a la orilla del sistema arrecifal, en Ocho Ríos ésta es de naturaleza rocosa, lo cual permite el desarrollo de corales, en tanto que en Puerto Morelos, la orilla presenta una playa arenosa que limita el establecimiento de corales. En lo que respecta al fondo de la laguna, ambos sistemas arrecifales presentan praderas de Thalassia testudinum entre las cuales se distinguen colonias de Manicina areolata y Porites divaricata, así como colonias grandes de Montastrea annularis hacia las partes más profundas. Resulta interesante señalar aquí, que esta última especie en la laguna de Puerto Morelos se distribuye sólo en la parte sur donde constituye un arrecife "parche".

El arrecife posterior (rear zone), tanto en el arrecife de Ocho Ríos como en el de Puerto Morelos es rico en especies. En ambos predominan las mismas especies tales como las formas masivas de Montastrea annularis, Diploria strigosa, Montastrea cavernosa, Siderastrea siderea, Porites astreoides y las formas ramificadas de Acropora palmata, Acropora cervicornis, Porites porites.

Una de las diferencias más notables entre los dos arrecifes, es que el arrecife posterior de Puerto Morelos

presenta un mayor desarrollo de Acropora palmata; es decir, la formación de la barrera de coral que recibe el embate de las olas se encuentra antes de la zona de pedacería de coral; áreas donde rompen las olas en el Arrecife de Puerto Morelos. En el Arrecife de Ocho Ríos el mayor desarrollo de Acropora palmata se localizó después de la zona de pedacería (flat reef).

Otra diferencia sobresaliente entre los dos sistemas arrecifales consiste en que la pendiente arrecifal de Puerto Morelos no se desarrollan macizos de coral (Butress); sin embargo, se observan bosques densos de octocorales entre los cuales se desarrollan hexacorales. Según Jordán (1978), la causa de la predominancia de los octocorales puede deberse a que estos últimos tienen una mayor resistencia que los hexacorales con respecto al sedimento en suspensión. Goreau (1959) señala a Montastrea annularis como la especie responsable de la formación de los macizos. En la pendiente arrecifal de Puerto Morelos, esta especie sólo se encuentra como colonias aisladas.

#### Consideraciones taxonómicas.

La incertidumbre y controversia existentes en cuanto a la delimitación y reconocimiento de las especies de algunos géneros, obedece a las limitaciones e inconsistencia de

una sistemática basada únicamente en caracteres morfológicos. Actualmente el conocimiento de la morfología del esqueleto permite la descripción y determinación precisa de los taxa hasta nivel genérico, por lo que podría pensarse, que esta limitación se debe a que los métodos de observación y estudio de la morfología han sido inadecuados y por tanto se desconoce en detalle. Sin embargo, el problema realmente estriba en la complejidad de la variación de las estructuras esqueléticas, ya sea genética o agenética, la cual - excluye cualquier resolución taxonómica simple a nivel de especie.

Las dificultades surgen cuando se contemplan las siguientes situaciones:

1. Cuando existen diferencias morfológicas extremas en fena que pertenecen a una especie.

2. Cuando dos o más especies tienen una amplia variabilidad morfológica y sucede una intergradación de los caracteres morfológicos.

La primer situación corresponden a los casos de las formas de crecimiento de las especies agaricia agaricites (Láms. 6 - 10), Manicina areolata (Lám. 25), Meandrina meandrites (Lám. 31) y la especie Montastrea cavernosa en la cual se observan diferencias en el tamaño de los cálices

(Lám. 29). Aquí cabe hacer la pregunta: ¿ En que se basan los taxónomos para delimitar las especies o establecer especies?

La segunda situación se puede ejemplificar con las especies ramificadas de los géneros Portites y Acropora o las especies Mycetophyllia lamarckiana y M. danaana (Lám. 38 - 40), así como Colpophyllia natans y C. breviserialis (Lám. 27).

Para enfrentar el problema mencionado sería necesario realizar estudios estadísticos de la morfología, con atención especial a los efectos de los factores ecológicos y genéticos de la variación. Estos procedimientos de corroboración estadísticos - morfológicos parten de la premisa de que los márgenes de variabilidad expresados por los caracteres morfológicos relevantes, son una expresión de la discontinuidad existente en el nivel de la estructura genética de una o varias poblaciones representadas en las muestras estudiadas. Estos procedimientos de corroboración satisfacen los requerimientos de confiabilidad de una buena práctica sistemática siempre y cuando: a) el número de ejemplares que representen las poblaciones en estudio sea suficientemente grande; b) los ejemplares sean obtenidos mediante una adecuada técnica de muestreo (la muestra no está influenciada por la introducción de errores o preferencias subjetivas en la obtención de ejemplares) ; c) cuando los caracteres

utilizados sean significativos, es decir que esten sopesados por un criterio previo sobre su significación genética. El estudio de Brakel (1977) referido en el capítulo correspondiente a la variación de los caracteres morfológicos, es un ejemplo de este tipo de procedimientos.

Recientemente se ha iniciado el estudio de la microestructura del esqueleto de los corales, mediante el empleo del microscopio electrónico de barrido. Jell (1974) señala que a pesar que existe una microestructura similar en los géneros del Indopacífico, Fungia, Faviites y Lobophyllia, el tamaño, arreglo y forma de las trabéculas caracterizan a cada especie. Asimismo, Chevallier (1974) indica que es posible usar a la microestructura de las paredes del cáliz y los elementos radiales para diferenciar los taxa de un género. Sin embargo, es evidente que se requieren más estudios para evaluar la aplicación del microscopio electrónico de barrido al problema de delimitar las especies de coral.

Por otro lado debe señalarse que existe una gran diferencia entre, basar el concepto de especie en la morfología y el usar la evidencia morfológica como una inferencia para la aplicación del concepto biológico de especie - - - (Simpson, 1961).

El concepto biológico de especie expuesto por Mayr (1969) es el siguiente: "Los miembros de una especie consti

tuyen: a) una comunidad reproductiva, Los individuos de una especie animal se reconocen para propósitos reproductivos, asimismo existe una multitud de mecanismo que aseguran la reproducción intraespecífica de todos los organismos; b) una unidad ecológica, los miembros de una especie interactúan y comparten el ambiente con otras especies; c) unidades genéticas: una especie comprende un acervo de genes, mientras que el individuo es meramente un vehículo que contiene solamente una pequeña porción. La definición de especie según el concepto teórico anterior es:

"Las especies son grupos de poblaciones naturales fecundas, aislados reproductivamente de otros grupos equivalentes".

La aplicabilidad del concepto biológico de especie a los corales, así como para otros grupos animales se dificulta principalmente por la falta de conocimientos de la biología de los mismos. Simpson (1961) ha precisado esta dificultad cuando señala: "La definición de especie biológica depende de un criterio, el intercambio reproductivo, que por lo general no es observable, y que en ciertos casos no puede ser observado".

Durante el estudio de la sistemática de los corales escleractinios, pocos han sido los intentos de la aplicación de otros procedimientos diferentes a los morfológicos que reconozcan a las especies de coral dentro del contexto del

concepto biológico de especie. Entre dichos procedimientos figuran los de carácter ecológico, cariológico, etológico e inmunológico. Desafortunadamente los problemas de aplicación de estos procedimientos no han sido resueltos.

Con respecto a los de carácter ecológico, Young (1963) sugiere para distinguir entre las especies y formas de crecimiento, el desplazar colonias de coral o secciones de éstas a otras localidades con condiciones ambientales diferentes para así observar los cambios en morfología. Estos procedimientos resultan difíciles de llevar a cabo, pues sería necesario desplazar un gran número de colonias para que los resultados fueran significativas. Asimismo, la tasa reducida de crecimiento de los corales hace impráctico lo sugerido por Young.

En relación a los procedimientos cariológicos, Wijsman-Best (1974) señala que además de las dificultades que presenta la aplicación de las técnicas citogenéticas para la extracción de cromosomas, el elevado número y lo reducido de su tamaño dificulta su uso como caracteres sistemáticos.

Lang (1971), al estudiar el comportamiento de agresión entre las especies de coral (que consiste en la expulsión de los filamentos mesentéricos de una colonia sobre otra y la digestión subsecuente), advierte que las variedades de Scolymia lacera que antes eran consideradas especies

diferentes, se agreden. Por lo cual propone nuevamente su inclusión bajo la categoría de especie como S. lacera y S. cubensis. Adoptando este mismo criterio de agresión, Wells (1973) señala que la separación de Micetophyllia lamarckiana y M. danaana debe hacerse con cierta reserva; estas dos especies además de que no se agreden, muestran una intergradación de sus caracteres morfológicos. No obstante que el criterio de agresión entre las variedades o entre supuestas especies es aceptado por los autores arriba mencionados, hace falta considerar que puede existir la agresión interespecífica debido al polimorfismo dentro de la misma especie.

Uno de los intentos que promete mayor aplicabilidad al problema de reconocimiento de especies, es el realizado por Hildeman et. al. (1977), quienes estudiaron las reacciones inmunológicas alogénicas y xenógenicas en los corales escleractinios. Estos autores indican que el tiempo en el que se llevan a cabo estas reacciones, reflejan diferencias sustanciales en la "fuerza antigénica" entre las especies de coral; y esto hecho proveerla de indicadores potenciales tanto cualitativos como cuantitativos del polimorfismo genético intraespecífico.

Resumiendo se puede decir, que actualmente existen procedimientos hasta cierto grado accesibles, para poner a prueba cualquier enunciado sobre la inclusión de un conjunto de ejemplares que representen una o varias poblaciones den-

tro de la categoría de especie, definida conforme al concepto biológico de especie.

T A B L A I

Localidades del Caribe de Norte a Sur y las especies de corales escleratinios que se han reconocido para cada una de ellas. ( Se indica la profundidad máxima de colecta y el número total de especies).

L O C A L I D A D

R E F E R E N C I A

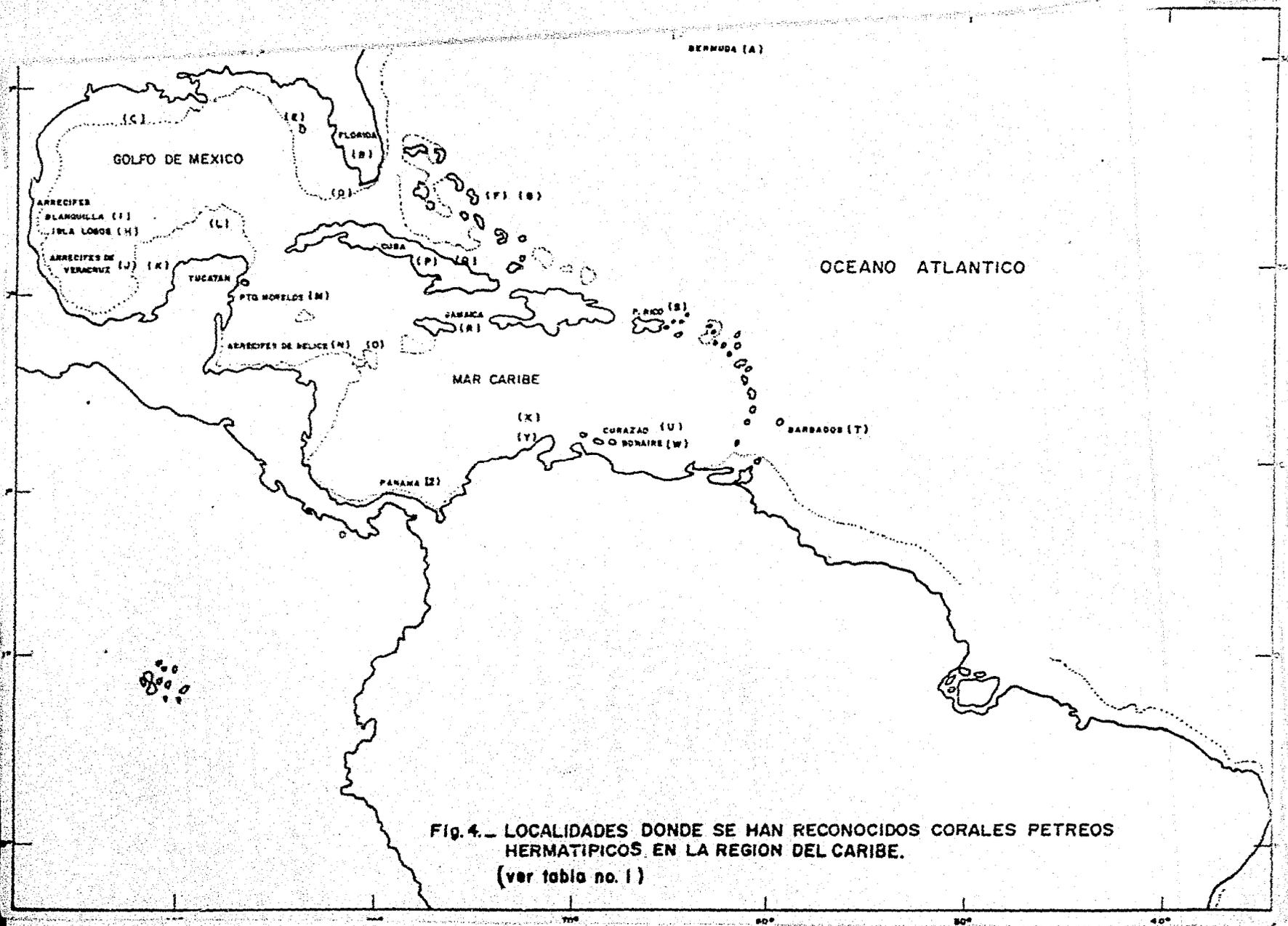
Simbología:

- . especie reconocida
- x reconocida como sinónimo, variedad o forma
- no reconocida
- \* especies ahermatípticas

A Bermudas	Smith (1948)
B Costa Sudeste de Florida, E.U.A.	Goldberg (1973)
C West Flower Garden (Noroeste del Golfo de México)	Tresslar (1974)
D Florida Keys (Cayos al sur de Florida, E.U.A.)	Smith (1948)
E Florida Middle Grounds (Norte del Golfo de México)	Grimm y Hopkins (1977)
F Bahamas	Smith (1948)
G Bimini, Bahamas	Squires (1958)
H Arrecife Lobos (Noreste de Tuxpan, Méx.)	Chávez (1973)
I Arrecife Blanquilla, (Noreste de Tuxpan, Méx.)	Hoore (1958)
J Arrecife Blanquilla, (Veracruz, Méx.)	Villalobos (1971)
K Arrecifes de Veracruz (Blanquilla y Pájaros, Méx.)	Kuhlmann (1975)
L Arrecife de Alacranes (Norte de Península de Yucatán, Méx.)	Kornicker (1958)
M Costa Noreste de la Península de Yucatán, Méx.	(El presente Estudio)
N Rendezvous Cay, Belice	Thorpe y Bregazzi (1960)
O Glovers Reef, Belice	Stoddart (1962)
P Cuba (varias localidades)	Kuhlmann (1974)
Q Cuba	Duarte Bello (1961)
R Jamaica	Wells y Lang (1973)
S La Parquera (Sudeste de Puerto Rico)	Almy y Carrión - Torres (1963)
T Costa Este de Barbados	Lewis (1960)
U Bahía Mochima, Venezuela	Olivares et. al. (1971)
V Curazao, Antillas Holandesas	Rees (1971)
W Bonaire, Antillas Holandesas	Scatterday (1974)
X Bahía Concha, Colombia	Lebart (1974)
Y Isla del Rosario, Colombia	Pfaff (1969)
Z Islas Galeta y San Blas, Panamá	Porter (1972)







LITERATURA CITADA

- ALMY, C. C., y C. CARRION-TORRES, 1963. Shallow-water stony corals of Puerto Rico. Caribb. J. Sci., 3: 133-162, 1 fig., 21 Láms.
- BERNARD, H. M., 1901. On the necessity for a provisional nomenclature for those forms of life which cannot be at once arranged in a natural system. Linnean Soc. London Proc., 113 Th sess: 10-11.
- \_\_\_\_\_, 1902. The Species Problem in Corals. Nature, 65: 560-565.
- \_\_\_\_\_, 1906. Porites of the Atlantic and West Indies, with the European fossil forms. Supplement to the genus Goniopora. Cat. Madrep. Br. Mus., 6: 1-173, 17 Plts.
- BLAINVILLE, H. M., 1830. Zoophytes. Dictionnaire des Sciences Naturelles, Paris, 60: 310-358.
- BOSCHMA, H., 1959. Proc. Int. Congr. Zool., 15: 246-248.
- BOYD, D. W., L. S. KORNICKER y R. REZAK, 1963. Coralline algae microatolls near Cozumel Island, México. Contr. Geol. Dep. Geol. Wyoming Univ. (RNR), 1 (2): 105-108.
- BRAKEL, W. H., 1977. Corallite Variation in Porites and the species problem in Corals. In: Taylor, D. L. (Ed.) Proceedings Third International Coral Reef Symposium. Rosenstiel School of Atmospheric Science, University of Miami, 1: 458-462.

- BROOK, G., 1893. The genus Madrepora. Cat. Madrep. Br. Mus., 1: 212, 35 Plts.
- CARRANZA-EDWARDS, A., M. GUTIERREZ-ESTRADA y R. RODRIGUEZ-TORRES, 1975. Unidades morfo-tectónicas continentales de las costas mexicanas. An. Centro de Ciencias del Mar y Limnología, 2 (1): 81-88.
- CASTRO DEL RIO, A., 1976. Inscripción de las arenas carbonatadas y de su ámbito submarino al noreste de la Península de Yucatán, México. Tesis. Esc. Sup. Ingeniería, I.P.N., 74 p.
- CHEVALIER, J. P., 1974. On some aspects of the Microstructure of recent scleractinia. In: Cameron, A. M., et. al. (Eds.), Proceedings of Second Coral Reef Symposium, Great Barrier Reef Committee, Brisbane, Australia, 2: 345-361.
- DANA, J. D., 1846. Zoophytes. U. S. Expedition during the years 1838-1842.
- DUARTE-BELLO, P. P., 1961. Corales de los arrecifes Cubanos. Acuario Nacional Ser. Educacional, 2: 1-85, 74 figs.
- DUCHASSAING, P., y MICHELOTTI, J., 1861. Mémoire sur les corallaires des Antilles. Mem. Reale y Accad. Sci. Torino, 2 (19): 279-365.
- DUERDEN, J. E., 1900. Order of appearance of the mesenteries and septa in the Madreporaria, Johns Hopkins Univ. Circ., 19: 47-53, 12 figs.

\_\_\_\_\_, 1904. Septal sequence, Biol. Bull., 7: 79-104.

EHRENBERG, C. G., 1834. Beitrage zur physiologischen Kenntniss der Corallenthiere im allgemeinen, und besonders des rithen Meeres, nebsteinem Versuche zur physiologischen, Systematik derselben. Abhandl. Königl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, 1832, 1: 225-380.

EKDALE, A. A., 1972. Ecology and paleontology of marine invertebrate communities in calcareous substrates, northeast Quintana Roo., México, Ms. S. Thesis. Rice University, 159 p.

EKMAN, S. 1953. Zoogeography of the Sea. Sidgwick and Jackson. London, 417 p., 121 figs.

ELLIS, J. y D. SOLANDER., 1786. The natural history of many curious and uncommon zoophytes, collected from various parts of the globe. Systematically arranged and described by the late Daniel Solander. London, 206 p.

ERHARDT, H., 1974. Liste der scleratinen Korallen der Bahía Concha bei Santa Marta, Atlantikküste Kolumbien. •  
Senckenbergiana biol., 55: 399-407.

ESPER, E. J. C., 1797. Die Pflazenthier, Nürnberg, 3:  
169-230.

FAIRBRIDGE, R. W., 1960. The Changing Level of the Sea.  
Scientific American, 202 (5): 70-79.

FOLK, R. L., 1967. Carbonate sediments of Isla Mujeres. Gdbk. Field Trip. No. 7, Ann. Mtg., New Orleans Geol. Soc. 100-123.

FOSTER, A. B., 1977. Patterns of small-scale variation of skeletal Morphology within the Scleractinian Corals. Montastrea annularis and Siderastrea siderea, In: Taylor, D. L. (Ed.) Proceedings Third International Coral Reef Symposium. Rosenstiel School of Atmospheric Science, University of Miami, 1: 410-414.

GEISTER, J., 1977. The influence of wave exposure on the ecological zonation of the caribbean coral reefs. In: Taylor, D. L., (Ed.) Proceedings Third International Coral Reef Symposium. Rosenstiel School of Atmospheric Science, University of Miami, 1: 24-29.

GLYNN, P. W., 1973. Aspects of the ecology of coral reefs in the Western Atlantic Region. In: Edean, R. and O. A. Jones (Eds.) Biology and Geology of Coral Reefs. Biology. Academic Press, New York, 2: 271-324.

GOLDBERG, W. M., 1973. The ecology of the coral-octocoral communities of the southeast Florida coast; geomorphology, species composition, and zonation. Bull. Mar. Sci., 23 (3): 465-487.

GOREAU, T. F., 1959. The ecology of Jamaican Coral Reefs. Species composition and zonation. Ecology, 40 (1): 67-90.

GOREAU, T. F. y J. W. WELLS, 1967. The shallow-water Scleractinia of Jamaica: Revised list of species and their vertical distribution range. Bull. Mar. Sci., 17: 442-453, 3 Figs., 1 Tab.

GRIMM y S. HOPKINS, 1977. A preliminary characterization of the octocorallian and scleractinian diversity at the Florida Middle Grounds In: Taylor, D. L. (Ed.) Proceedings Third International Coral Reef Symposium. Rosenstiel School of Atmospheric Science, University of Miami, 1: 136-141.

HILDEMANN, W. H., et al., 1977. Tissue Transplantation Immunity in Corals. In: Taylor, D. L. (Ed.) Proceedings Third International Coral Reef Symposium. Rosenstiel School of Atmospheric Science, University of Miami, 1: 534-538.

HUERTA, L., 1958. Contribución al conocimiento de las algas de los bajos de la Sonda de Campeche, Cozumel e Isla - Mujeres. An. Esc. Cienc. Biol., México, 9 (1-4): 115-123.

HYMAN, L. H., 1940. The invertebrata: Protozoa Through Ctenophora. Mc Graw Hill, New York, 623 p.

INMAN, D. L., y C. E. NORDSTROM, 1971. On the tectonic and morphologic clasification of coasts. J. Geol., 79 (1): 1-21.

JAUBERT, J., 1977. Light, Metabolism and Growth Forms of the Hermatypic Scleractinian Coral Synaraea Convexa Verrill in the Lagoon of Moorea (French Polynesia). In: Taylor, D. L. (Ed.) Proceedings Third International Coral Reef Symposium. Rosenstiel School of Atmospheric Sciences, University of Miami, 1: 484-488.

JELL, J. S., 1974. The microstructure of some scleractinian corals In: Cameron, A. M., et al. (Eds.) Proceedings of the Second International Coral Reef Symposium, Great Barrier Reef Committee Brisbane, Australia, 2: 301-319.

JORDAN, E., M. ANGOT, R. DE LA TORRE, 1978. Prospección biológica de la Laguna de Nichupté (Cancun), Q. Roo. México. Nota Científica. An. Centro de Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, (en prensa)

JORDAN, E., 1978. Estructura y composición de Arrecifes coralinos, en la Región de la Península de Yucatán, México. (en prensa).

KORNICKER, L. S., K. BONET, R. CANN, C. M. HOSKIN, 1959. Alacran Reef Campeche Bank, México. Inst. Mar. Sci. Publ. Univ. Texas, 6: 1-22.

KORNICKER, L. S., y D. W. BOYD, 1962. Shallow water geology an enviroments of Alacrán Reef complex. Campeche Bank, México. Bull. Am. Ass. Petrol. Geol., 46: 640-673.

- KULMANN, H. D., 1974. The coral reefs of Cuba. In: Cameron, A. M., et al (Eds.) Proceedings of the Second International Coral Reef Symposium, Great Barrier Reef Committee, Brisbane, Australia, 2: 69-83 p.
- \_\_\_\_\_, 1975. Charakterisierung der Korallenriffe vor Veracruz, Mexiko. Int. Revue ges. Hydrobiol, 60 (4): 495-521.
- LAMARCK, J. B. P., 1801. Système des animaux sans vertèbres, Paris, 432 p.
- \_\_\_\_\_, 1816. Historie naturelle des animaux sans vertèbres, Paris, 2, 568 p.
- LAND, L. S., J. C. LANG., y D. J. BARNES., 1975. Extension Rate: A primary control on the isotopic composition of West Indian (Jamaican) scleractinian reef coral skeletons. Mar. Biol., 33: 221-233 p.
- LANKFORD, R. R., 1976. Coastal lagoons of Mexico, their origin and clasification In: Wiley, M. (Ed.) Estuarine processes. Academic Press, 2: 182-215.
- LESUEUR, C. A., 1820. Description de plusieurs animaux appartenants aux polypiers lamellifères de M. La Chev Lamarck Mus. Hist. Nat. Paris, Mem., 6: 271-298, Láms. 15-17.
- LEWIS, J. B., 1960. The coral reefs and comunities of Barbados, W. I. Canadian J., 88: 1133-1145.

- LINNAEUS, C., 1758. Systema Naturae, I. Editio decima, reformata: Holmiae, 824 p.
- LOPEZ-RAMOS, E., 1974. Estudio geológico de la península de Yucatán. Bol. Asoc. Mex. Geol. Petr., 25 (1-3): 25-76.
- LYMAN, 1859. Proc. Boston, Soc. Nat. Hist.
- MACINTYRE, I. G., y R. R., GRAUS, 1976. Light control of growth form in colonial reef corals: computer simulation. Science, 193: 895-897.
- MATTHAI, G., 1928. A monograph of the Recent mean-droid Astraeidae. Cat. Madrep. Brit. Mus., 7: 1-288, 72 Láms.
- MAYR, E., 1969. Principles of Systematic Zoology. Mc Graw-Hill, Inc., New York, 428 p.
- MELLENDEZ, B., 1970. Paleontología, Paraninfo. Madrid, 693 p.
- MILNE-EDWARD H., y HAIME., 1848. Recherches sur le polypiers. Monographie des eupsammides (Extrait). Ac. Sci. Paris, 27: 538-541.
- \_\_\_\_\_, 1849. Recherches sur le polypes 4me Mém. Monographie des astréides Pt. 2. Annls. Sci. Nat., 3, (11): 233-312.
- \_\_\_\_\_, 1857-60. Histoire naturelle des coralliaires: (Paris), Vol. 1 (1857): 326 p.; Vol. 2 (1857): 633 p.; Vol. 3 (1860): 560 p.; Atlas (1857), 34 Láms.

- MILLIMAN, J. D., 1973. Caribbean Coral Reefs. In: Edean, R. y O. A. Jones (Eds.) Biology and Geology of Coral Reefs. Geology. Academic Press, Inc., New York, 1: 1-50.
- MOORE, A. 1958. Notes on Blanquilla reef the most notherly coral formation in the western Gulf of México. Pubs. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas, 5: 151-155.
- MULLER, P. S. L. 1775. Von den Corralien. Des Ritters Carl Von Linne. Vollständiges Natursystem, 2 (6):
- NEWELL, N. D., 1971. An outline of tropical organic reefs. American Museum Novitates, 2465: 1-37.
- \_\_\_\_\_, 1972. The evolution of reefs. Scientific American, 226 (6): 54-56.
- OEKENTORP, K., 1974. Electron microscopic studies on skeletal structures in Coelenterata and their Systematic value. In: Cameron, A. M., et al. (Eds.) Proceedings of the Second International Coral Reef Symposium, Great Barrier Reef Committee, Brisbane, Australia, 2: 351-354.
- OKEN, L., 1815. Lehrbuch der Naturgeschichte. Zoologie, Leipzig, 1: 57-74.
- OLIVARES, M. A., A. B. LEONARD, 1971. Algunos Corales Pétreos de la Bahía de Mochima, Venezuela. Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente, 10 (1): 49-70.

- PALLAS, P. S., 1766. Elenchus Zoophytorum. Hagae-comitum  
apud Petrum van Cleef.
- PFAFF, R. 1969. Las Scleractinia y Milleporina de las Islas  
del Rosario, Mitt. Inst. Colombo-Allemán Invest. Cient.,  
3: 17-24.
- PORTER, J. W., 1972. Ecology and Species diversity of coral  
reefs on opposite sides of the Isthmus of Panamá. Bull.  
Biol. Soc. Wash., 2: 89-116.
- POURTALES, L. F., 1874. Zoological results of the "Hassler"  
Expedition. Crinoids and corals. Cat. Mus. Comp. Zool.  
Haw., 8: 35-50, Láms. 6-9.
- POWERS, D. A., F. J. ROHLF., 1972. Syst. Zool. 21: 53-64 p.
- RATHBUN, R., 1887. Catalogue of the species of corals  
belonging to the genus Madrepora contained in the U. S.  
National Museum, U. S. Nat. Mus., Proc., 10: 10-19.
- ROOS, P. J., 1971. The Shallow-water stony corals of the  
Netherlands Antillas. Studies on the fauna of Curacao  
an other Caribbean Islands, 37: 1-130.
- SCATTERDAY, J. W., 1974. Reefs and associated coral assemblages  
off Bonaire, Netherlands Antilles, and their bearing on  
Pleistocene and Recent reef models. In: Cameron, A. M.,  
et.al. (Eds.) Proceedings of the Second International  
Coral Reef Symposium, Great Barrier Reef Committee,  
Brisbane, Australia, 2: 85-106.

- SCHENK, E. T. y J. H. MC MASTERS., 1958. Procedure in Taxonomy, Stanford University Press, 119 p.
- SHEPARD, F. P., 1973. Submarine Geology, Harper and Row. New York, 517 p.
- SIMPSON, G. G., 1961. Principles of animal taxonomy. Columbia University Press, New York, 247 p.
- SMITH, F. G. W., 1948. Atlantic reef corals. Univ. Miami Press, Coral Gables, Florida, 112 p., 41 Láms.
- SQUIRES, D. F., 1958. Stony corals from the vicinity of Bimini, Bahamas, B. W. I. Bull. Am. Mus. Nat. Hist., 115: 215-262, 4 figs., 2 tabs., Láms. 28-43.
- STODDART, D. R., 1962. Three Caribbean atolls. Atoll. Res. Bull., 87: 1-137.
- THORPE, J. E., y P. K. BREGAZZI., 1960. Experiments and observations on the corals at rendezvous Cay. CEBH General Report: 22-28.
- TRESSLAR, R. C. 1974. Corals, pp. 116-139, in: Biota of the West Flower Garden Bank. T. J. Bright y L. H. Pequegnat (Eds.). Gulf Publ. Co., Houston, Texas. 1: 115- 140.
- VAUGHAN, T. W., 1900. The Eocene and lower Oligocene coral faunas of the United States with a few doubtfully

Cretaceous species. U. S. Geol. Surv. Mon., 39: 1-263,  
24 Láms.

\_\_\_\_\_, 1902. The earliest Tertiary coral reefs in the Antilles  
and the United States, Science, 15: 506-507.

\_\_\_\_\_, 1919. Fossil corals from Central América, Cuba, and  
Porto Rico, with an account of the American Tertiary  
Pleistocene, and Recent coral reefs, U. S. Nat. Mus.  
Bull., 103: 189-524, 68-152 Láms.

VAUGHAN, T. W., y J. W. WELLS., 1943. Revision of the suborders,  
families, and genera of the Scleractinia. Geol. Soc.  
America, Spec. Paper 44: 1-363.

VERRILL, A. E., 1902. Variations and nomenclature of Bermudian  
West Indian and Brazilian reef corals. With notes on  
various Indo-Pacific corals. Trans. Connecticut Acad.  
Arts. Sci., 11: 63-168.

VILLALOBOS, A. 1971. Estudios Ecológicos en un Arrecife  
Coralino en Veracruz México. In: UNESCO (Ed.) Symposium  
on Investigations and Resources of the Caribbean Sea,  
and Adjacent Regions, 1: 531-545.

WEBER, J. N., 1974. Basis for skeleton Plasticity among reef  
building corals. Geol., 2 (3): 153-154.

WELLS, J. W., 1956. The Scleractinia. In: Moore, R. C., (Ed.)  
Treatise on invertebrate paleontology. Part F Coelenterata.  
Geological Society of America and University of Kansas  
Press, Lawrence, Kansas, 328-444.

\_\_\_\_\_, 1973. New and old scleractinian corals from Jamaica  
Bull. Mar. Sci., 23: 16-58.

WIJSMAN BEST, M., 1974. Habitat induced modification of Reef  
Corals (Faviidae) and its Consequences for Taxonomy. In:  
Cameron, A. M., et. al. (Eds.). Proceedings of the  
Second International Coral Reef Symposium, Great Barrier  
Reef Committee, Brisbane, Australia, 1: 217-228.

YOUNG, C. M., 1963. The Biology of coral reefs. Adv. Mar.  
Biol., 1: 209-260.

\_\_\_\_\_, 1973. The Nature of Reef Building (Hermatypic) Corals.  
Bull. Mar. Sci., 23 (1): 1-15.