

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

14.985
288.415
42229
R-1-933
2.82025
872 H0110
1967

807
50147
F011A

ALGAS DE LA FAMILIA CORALLINACEAE (DIVISION RHODOPHYTA)
DE LA BAHIA DE ZIHUATANEJO

T E S I S
Que para optar el Título de
BIOLOGO
Presenta
Martha Pérez García



MEXICO, D.F.

- 1967 -



50500-T



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A MIS QUERIDOS PADRES
como humilde expresión
a su inmenso cariño y
gran labor

7-1-933

Alexandra Najera y Martha Rodriguez
con mi mas profundo afecto

A MIS AMIGAS

A MIS HERMANOS
con gran cariño

A MIS MAESTROS
porque de ellos
es en realidad,
este trabajo

CONTENIDO

PREFACIO

RESUMEN

Página

I. INTRODUCCION..... 1

II. MATERIAL Y METODOS..... 12

III. UBICACION Y DESCRIPCION GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO.. 16

a) Breve descripción de las localidades (Estaciones)..... 18

IV. ALGUNOS FACTORES AMBIENTALES QUE INTERVIENEN EN LA DISTRIBUCION Y CRECIMIENTO DE LAS ALGAS..... 22

a) Factores físicos..... 22

b) Factores químicos..... 27

c) Factores biológicos..... 29

V. SISTEMATICA..... 32

I. Descripción de la familia Corallinaceae..... 32

a) Clave para las subfamilias y descripción de la subfamilia Corallinoideae..... 43

b) Clave para los géneros de la subfamilia Corallinoideae Descripción de *Jania*, clave y descripción de las especies..... 53

c) Descripción de *Amblyra*, clave y descripción de las especies..... 60

d) Descripción de la subfamilia Melobesioideae..... 67

e) Clave para los géneros de la subfamilia Melobesioideae Descripción de *Lithothamnium*, y la única especie que se halló en la bahía..... 71

f) Descripción de *Fosliella*, clave y descripción de las especies..... 74

g) Descripción de *Lithothamnium*..... 79

VI. LOCALIZACION BIOMORFICA..... 80

1. Conceptos generales de distribución y zonación..... 80

VII. DISTRIBUCION DE LAS CORALINAS EN LAS ESTACIONES DE CONTROL, EN RELACION CON LAS CONDICIONES AMBIENTALES..... 84

1. Distribución de las coralinas crustáceas..... 84

2. Distribución de las coralinas articuladas..... 90

3. Distribución de las algas coralinas en la bahía..... 91

CONTENIDO (Continuado)

VIII. GENERALIDADES DE ASOCIACION. ASOCIACIONES CARACTER-	Página
ISTICAS DE LAS ESTACIONES DE COLLECTA.....	97
I. Principales asociaciones encontradas en la banda.....	98
IX. DISCUSION Y CONCLUSIONES GENERALES.....	104
X. LITERATURA CITADA.....	108
MAPAS, TABLA DE DISTRIBUCION VERTICAL, ESQUEMAS Y FOTOGRAFIAS.	

+ No se incluye la descripción del género *Litholomia* porque no fue posible obtenerla.

P R E F A C I O

Este trabajo es el fruto de muchas valiosas colaboraciones. Difícil me sería expresar la gratitud que siento hacia los que tan desinteresadamente colaboraron en la realización de esta Tesis, aún más si se trata de definir la deuda con ellos contraída, ya que los resultados son del grupo, más que de uno solo.

Quisiera hacer patente mi más profundo reconocimiento a quienes en una u otra forma, intervinieron en la elaboración de esta Tesis.

Primeramente agradezco la ayuda financiera prestada por la Dirección General de Pesca e Industrias Conexas de la Secretaría de Industria y Comercio, así como también al Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras también dependiente de la mencionada Secretaría, dentro de la cual fué posible realizar la identificación del material colectado en la bahía; muchas gracias, igualmente, al Biól. Sergio Antonio Guzmán del P., jefe de la División de Botánica del INIBP, por su ayuda y estímulo.

Gracias muy especialmente al Dr. Ramón Riba y Nava Esparza, Director de esta Tesis, por sus atinados consejos y constante interés en el tema.

Valiosos colaboradores fueron también el Dr. Teófilo Herrera y el Biól. Javier Valdés por sus apreciables observaciones, la Biól. Martha Ortega y a la Biól. Montserrat Gispert de Imaz por su ayuda en el planteo del programa de Tesis, el Dr. -- Ralph A. Lewin de la Scripps Institution of Oceanography por sus múltiples orientaciones de gran valía, el personal de la División de Fotografía del INIBP por su amplia ayuda en algunas de las fotografías incluídas en el presente trabajo, el personal de la División de Botánica también del INIBP por sus valiosas orientaciones.

Comprende la taxonomía y distribución de las algas per-

tenecentes a la familia Corallinaceae (Rhodophyceae) de la

bahía de Zihuatanejo, Guerrero.

Se elaboraron claves para las especies de cada uno de

los géneros estudiados, los que fueron cinco en total. Dos

de ellos de la subfamilia Corallinoideae (Jania y Amphiroa)

y los tres restantes de la subfamilia Melobesioideae (Litho-

phyllum, Postiella y Litholeptis).

Se estudiaron las dos subfamilias que comprende la fa-

milta Corallinaceae (Corallinoideae y Melobesioideae). Cator-

ce especies fueron colectadas e identificadas y con las si-

guientes: Jania tenella var. zacae, Jania mexicana, Jania

tenella var. tenella, Jania capillacea, Jania decussata-dicho-

toma, Amphiroa Taylorii, Amphiroa mexicana, Amphiroa dimorpha,

Amphiroa breviancens, Lithophyllum herzogkii, Postiella lart-

inos, Postiella paschalis, Postiella minuta, y Litholeptis

sonorense.

Se explica brevemente, la influencia de los diversos

factores ecológicos en la determinación del crecimiento algal

Y se hace un breve análisis de la distribución y zonación de

las algas.

Para complementar este estudio se incluyen tablas,

mapas, dibujos y fotografías de los especímenes estudiados.

I. INTRODUCCION

El propósito de este trabajo es el de contribuir al estudio de la flora algológica del Océano Pacífico de México, hasta ahora sólo estudiada por investigadores extranjeros (Dawson y Taylor, entre otros).

La bahía de Zihuatanejo ha sido elegida para este estudio porque es una región no estudiada, en cuanto a algas se refiere, sólo se poseen unas pocas colectas esporádicas del lugar en el Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras y en el Laboratorio de Botánica del Instituto Politécnico Nacional.

La importancia biológica y geológica de la familia Corallinaceae, de la que se hablará después, y su relativa abundancia en el lugar, nos decidió a emprender su estudio.

Las algas coralinas constituyen la familia Corallinaceae del orden Cryptonemiales (se caracteriza por la presencia de células auxiliares típicas en los órganos reproductores femeninos, que están ordenadas en filamentos especializados y diferenciados, previos a la fertilización); comprende dos gru-

pos de algas marinas rojas, cuyas paredes celulares contienen carbonato de calcio y carbonato de magnesio, en tales cantidades, que dan a las plantas de apariencia y textura de coral o de roca.

Las algas coralinas antiguamente fueron consideradas como algún tipo de material inorgánico semejante a las estalagmitas. Linnaeus las incluyó entre los animales parecidos a los corales, tal como lo hicieron también los subsecuentes estudiantes de "zoofitos". Lamarck los llamó "Nulíporos" (sin poros visibles), para distinguirlos de los corales porosos. No fue sino hasta 1837, que estas estructuras de apariencia y textura rocosa fueron reconocidas como vegetales.

El ficólogo noruego Mikael Foslie (1855-1909) enfocó sus investigaciones hacia las Melobesioideae (algas incrustantes) e identificó parte de las colecciones realizadas por el profesor William A. Setchell a lo largo de la Costa Pacífica de Norte América (depositadas en el Herbario de la Universidad de California, Berkeley); su trabajo quedó inconcluso con su muerte. Además de Foslie, dos importantes contribuyentes al conocimiento de la taxonomía de las Melobesioideae fueron Heydrich y Lemoine, cada uno de los cuales desarrolló sus propios sistemas de clasificación, enfocando el proble

ma desde distintos puntos de vista.

Foslie utilizó en sus claves las diferencias en la disposición de los tetrasporangios como criterio primario y las diferencias anatómicas vegetativas como criterio secundario. Heydrich (1897a) basó su esquema de clasificación, primeramente como criterio similar al de Foslie, pero en un trabajo posterior (1900a) agregó muchos géneros en base a las diferencias en los detalles del desarrollo de las estructuras reproductoras femeninas. Lemoine, quien se dedicó principalmente a las algas fósiles, en las cuales las estructuras reproductoras, por lo general, están ausentes, consideró para la taxonomía las diferencias anatómicas vegetativas como las de mayor importancia. Sin embargo, Foslie tuvo gran influencia y su esquema de clasificación ha sido adoptado grandemente por muchos autores. Kylin (1923) en su primer tratado incluye a las Corallinaceae bajo el orden Cryptonemiales. La morfología de las Melobesioidae ha sido investigada, detalladamente, por Lemoine (1911), Oltmanns (1922), Kylin (1923, 1928, 1930), Suneson (1937, 1943, 1950) y otros.

En relación con las coralinas articuladas (Corallinoidae), de acuerdo con los datos obtenidos, gran número de ellas fueron conocidas y estudiadas desde la segunda mitad

del Siglo XVIII, pero no se hicieron intentos de segregar de ellos a géneros diferentes. Todo lo conocido acerca de las coralinas articuladas se refería solamente a un género, Corallina, al cual se le había incluido entre otras algas calcificadas, tales como especies de los géneros Halimeda (alga verde) y Galaxaura (rodofita del orden Nemalionales). Sin embargo, en la primera parte del Siglo XIX, se originó un gran interés en la taxonomía de las algas, y de esa época a la primera parte del Siglo XX fueron publicados numerosos trabajos acerca de las coralinas articuladas.

Lamouroux en 1812 y 1816, estableció tres géneros de coralinas articuladas a los cuales distinguió por el modo de ramificarse: Amphiroa, Corallina y Jania. Decaisne en 1842, adoptó los tres géneros ya establecidos por Lamouroux pero además reconoció a Cheilosporum y Arthrocardia como subgéneros del género Amphiroa, tomando como base la posición de los conceptáculos. Areschoug en 1852 reconoció cinco géneros, elevando a la categoría de género a Cheilosporum y Arthrocardia, en adición a los tres géneros distinguidos por Lamouroux. En 1867 J. E. Gray, propuso un género monotípico adicional, Lithothrix (L. aspergillum). En 1897 Schmitz y Hauptfleisch adoptaron sólo tres géneros Amphiroa, Cneilos-

porum y Corallina, reduciendo al género Arthrocardia a sinónimo de Cneilosporum y al género Jania a sinónimo de Corallina, tomando como base para la segregación la posición de los conceptáculos. En 1904 Weber van-Bosse reconoció 8 géneros a los cuales distinguió no sólo por la posición de los conceptáculos, sino también por la estructura de las genículas e intergenículas; los géneros mencionados son: Amphiroa Lamouroux, Metagoniolithon Weber van-Bosse, Litharthron Weber van-Bosse, Arthrocardia Areschoug, Cneilosporum Areschoug, Corallina Lamouroux, Jania Lamouroux, Lithothrix Gray. Yendo en 1905, reconoció sólo siete géneros por reducción del género Arthrocardia a sección del género Amphiroa. En 1931 Yamada, después de realizar un estudio completo de los géneros ya establecidos, demostró que el nuevo género Litharthron de Weber van-Bosse era una especie del género Rhodopeltis.

En México, como ya se ha dicho, sólo existen unas pocas colectas y por lo que toca a estudios especializados en la familia, no han sido realizados por ningún autor del país. Dos valiosos contribuyentes al estudio de la flora algológica de México son W.R. Taylor y E. Y. Dawson, quienes en sus numerosas expediciones en la Costa Pacífica de México han realizado innumerables estudios de las algas de México, que con

ducen al mejor conocimiento de nuestra flora algal, antes tan poco estudiada. Dawson, en sus publicaciones de 1953 y 1960 dedicó una gran parte al estudio de la familia Corallinaceae del Pacífico de México e hizo claves para géneros y especies, mismas que han sido utilizadas en este trabajo para la identificación del material colectado en la bahía. Además de este trabajo, han sido publicados innumerables reportes ficológicos del mismo autor y de Taylor, los cuales incluyen algunos géneros y especies de la familia en consideración.

La importancia de la familia Corallinaceae estriba en el significado geológico y biológico que posee.

Geológicamente, se sabe que son importantes formadoras de caliza y se conocen desde la era Proterozoica media. El origen de los arrecifes calizos algales se ha encontrado en rocas sedimentarias desde el Proterozoico hasta la actualidad. La influencia de las algas calcáreas se acentuó más durante la última parte del Proterozoico y durante los periodos Cámbrico, Ordovícico, Mississípico, Pérmico, Triásico, Jurásico y Terciario.

No } En México estas algas fósiles se han estudiado muy poco. Entre estos estudios se pueden mencionar los de Félix

y Lenk (1895), quienes encontraron algas rojas en sedimentos cretácicos del Sureste de México; Böse (1905), reporta algas calcáreas en rocas del Cretácico superior de Chiapas. Douvillé (1927) y Mullerried (1947) citan al género Lithothamnion en rocas del Cretácico de la región de Peñuela, cerca de Córdoba, Veracruz y en rocas terciarias de Veracruz. Salas (1948) encontró algas rodofitas en la región de Salto de Agua, Chiapas. Maldonado-Koerdell (1951) sintetizó en su trabajo lo que hasta esa fecha se sabía acerca de las algas fósiles. Chubb (1959) reportó algunas especies de algas calcáreas, entre ellas las de la familia Corallinaceae, para el Cretácico de la región central de Chiapas. F. Bonet y A. Becerra, en su trabajo presentado en el Primer Congreso Mexicano de Botánica en 1960 nombran algunas especies de algas calcáreas rodofíceas en sedimentos del Eoceno de Baja California. Ayala-Castañares (1963) también cita algunas especies de algas calcáreas que encontró al realizar su estudio de foraminíferos del género Orbitoides d'Orbigny. En 1965 el mismo Ayala-Castañares publica un trabajo sobre algas calcáreas del Cretácico superior y del Eoceno de la región central del Estado de Chiapas.

✓ Además de ser importantes formadoras de rocas, las al

gas coralinas tienen un valor paleoecológico y paleogeográfico incalculable. La presencia de estas algas, así como también de algas clorofitas en una determinada región proporciona datos valiosos para la interpretación geológica regional, pues junto con los demás fósiles y los caracteres físicos de los sedimentos se hacen reconstrucciones paleoecológicas y paleogeográficas de gran ayuda en el conocimiento de la historia geológica. Las algas rodofitas se encuentran generalmente en aguas poco profundas, cristalinas, sobre fondos rocosos o arrecifes (Johnson, 1945, 1961). La asociación de algas coralinas con grandes foraminíferos (que habitan también en aguas poco profundas, a veces formando parte de diversas zonas de complejos arrecifales) son de valor para relacionar, paleoecológicamente, las diversas cuencas de la República Mexicana y la de otros países. Por ejemplo las rocas cretácicas que contienen algas calcáreas y foraminíferos grandes sólo se han encontrado, en México en las Capas Cárdenas de la región de Cárdenas, San Luis Potosí, en la cuenca de Veracruz (Formación Atoyac) y en el Sureste de la República Mexicana. Estas localidades se relacionan con los sedimentos cretácicos de Florida, Cuba, Santo Domingo, Haití, Trinidad, Venezuela y Guatemala, más que con los del

✓
V^o resto del país. Esto sugiere la posibilidad de la existencia de un anillo arrecifal de esa edad, bordeando el actual Golfo de México (Ayala-Castañares, 1965).

✓ * Biológicamente, las algas coralinas son importantes *
porque constituyen parte importante en la formación de los arrecifes coralinos e inclusive se ha dicho que son más importantes que los propios corales para la construcción de los arrecifes (Johnson, 1951), pues son los principales *
* agentes de cementación de los arrecifes.

En el siglo pasado gran número de naturalistas, que habían visitado los arrecifes coralinos del Indo-Pacífico, empezaron a formular diversas teorías acerca del origen y crecimiento de los mismos, algunos de los principales fueron Charles Darwin, Sir John Murray, Reginald A. Daly, pero todos ellos enfocaron el problema desde distinto punto de vista, geológico o zoológico y ninguno reconoció la gran importancia de las algas calcáreas como controladoras del desarrollo arrecifal, y no fue sino en los años 1896-1898, en la expedición hacia el Pacífico Sur realizada por Sir Edgerworth David, que estableció las estrechas relaciones entre las algas y los corales.

} Los arrecifes, debido a la acción de las algas, for- }

man estructuras en sedimentos, los cuales en los grandes arrecifes sirven como barreras para separar dos áreas de depósitos y dos o más zonas de vida ecológicas. Como resultado de esto, podemos encontrar en un lado del arrecife depósitos de un tipo dado con una fauna característica, mientras que en el otro lado se encuentran depósitos diferentes que contienen una fauna totalmente diferente; sin embargo, ambos son contemporáneos.

Las coralinas también sirven de alimento para algunos peces, principalmente, a los "comedores del fondo" ("bottom-feeders", Kluegel, 1921). Kluegel, en su estudio del alimento de los peces de Hawai, dice que los peces no son estrictamente herbívoros o carnívoros, ya que muchos de este último grupo se alimentan además de algas. Esta autora dividió a los peces en cuatro grupos, de acuerdo con su alimentación: comedores de plancton, comedores del fondo, comedores de camarones y carnívoros. Las algas fueron encontradas en los estómagos de todos los grupos, excepto del de los comedores de camarones. El alimento de los peces comedores del fondo consiste principalmente de algas grandes, algas coralinas, además de comer gasterópodos, isópo-

esos peces comen.
caninos o picos. No menciona los géneros de algas que
dos, cangrejos, anélidos, etc.; estos peces tienen dientes

II. MATERIAL Y METODOS

El área de estudio solamente comprende la bahía de Zihuatanejo, y aunque las colectas realizadas en el lugar incluyeron las cuatro principales divisiones de algas (cianofitas, clorofitas, feofitas y rodofitas) de las cuales se eligió a la familia Corallinaceae por las razones mencionadas anteriormente.

El muestreo se enfocó a las zonas supralitoral, litoral e infralitoral superior (Feldmann, 1951).

Las colectas del material fueron programadas cada dos meses por la División de Botánica del I.N.I.B.P. empezando desde el mes de abril de 1966, esta regularidad no siempre se pudo llevar a cabo. La primera colecta se realizó en abril de 1966, la segunda en julio de 1966, la tercera en septiembre de 1966 y la cuarta y última en febrero y marzo de 1967.

En la región estudiada se eligieron las siguientes estaciones de colecta:

E I "Contramar"	E Va "La Madera"
E II "Almacén"	E Vb "La Madera"
E III Muelle	E VI "La Ropa"
E IV Playa del Puerto	E VIIa "Las Gatas"
	E VIIb "Las Gatas"

En la playa "La Madera", se hizo una separación en a y b, porque presenta un acantilado que propiamente la se para en dos, encontrándose una cierta diferencia entre las agrupaciones vegetales existentes. Lo mismo se hizo en la playa "Las Gatas", pues primero se colectó en playa arenosa cerca del manglar y luego en el extremo rocoso de la misma, en donde también se observó una marcada diferencia entre las especies componentes de las diferentes agrupaciones.

El equipo para el muestreo consistió de un densímetro con escala de 1.020 a 1.031 y una probeta para la densidad, un termómetro en grados centígrados, un papel indicador de pH, un cuchillo para desprender los ejemplares lo más completo posible y un cuaderno de campo para las anotaciones de campo necesarias. También se llevó visor y snorkel para coleccionar las muestras a cierta profundidad.

Para registrar la densidad, se tomó una muestra de agua de mar del sitio de colecta en la probeta, en la que se tomó la lectura de la temperatura, pues estos dos datos nos dan la salinidad resultante por medio de tablas de conversión.

Después de cada colecta se procedió a la preserva-

ción del material en formol 5% y además, a las coralinas articuladas se les agregó un poco de glicerina para hacerlas menos quebradizas.

Una vez en el laboratorio, una parte del material se secó y guardó en cajas, otra parte se conservó en formol al 5%.

Para la identificación de los ejemplares fue necesario decalcificar con una solución de formalina (5cc) y ácido acético glacial (4cc) para ejemplares muy calcificados, o con una solución de ácido acético al 4% (Sánchez, 1960), esta última actúa rápidamente sobre los ejemplares especialmente con los delicados y crustáceos como Jania y Fosliella, en los cuales es suficiente con unas gotas. Los cortes se hicieron con microtomo de congelación y fueron observados, la gran mayoría, sin tefir; otros ejemplares como Jania, Amphiroa, Fosliella fueron observados in toto. Los colorantes utilizados fueron: azul de algodón, azul de metileno y hematoxilina de Delafield.

Para la determinación de las especies y la elaboración de las claves se utilizaron microscopios de disección y de observación, ocular micrométrico y las claves elaboradas por Dawson, 1953 y 1960, para las coralinas del Pacífi

co, también se revisaron las descripciones de Taylor (1945),
Setchell y Gardner (1930), Borlesen (1929) y otros más.

III. UBICACION Y DESCRIPCION GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO. BREVE DESCRIPCION DE LAS LOCALIDADES (ESTACIONES)

(La bahía de Zihuatanejo, es una área pequeña ubicada a los $17^{\circ}37'$ latitud Norte y $101^{\circ}33'$ longitud Oeste. Se localiza a 6.5 millas náuticas al sur de Punta Ixtapa, en el Estado de Guerrero. Se encuentra limitada al NE y al N por tierra firme, y al S por una península llamada Punta Descanso, la cual se extiende de SE a SW; la entrada de la bahía está dirigida hacia el SW (Mapa 1).

La bahía de Zihuatanejo presenta un fondo de lodo suave, grava y piedra, su profundidad, que en la entrada es de 17 brazas, disminuye hacia el interior. Está rodeada por una serie de eminencias que la protegen en todas direcciones, pues aunque la entrada se dirige al SW, los vientos de esa dirección no la afectan) (Tamayo, 1962). * Frente a la entrada de la bahía hay una roca escarpada de 14 m de altura, que se localiza a una milla fuera de la entrada de la bahía, se le conoce como Roca Negra o Solitaria y es la única señal natural que identifica a Zihuatanejo.

En relación con la geología de la bahía hay pocos datos. Está constituida por rocas metamórficas e intrusi-

vas que afloran en toda la zona costera de Jalisco, Colima, Guerrero, Oaxaca y Chiapas, así como también en el Sureste de México y Sur de Puebla. Entre las rocas metamórficas de que se habla están gneis, esquisto, filita, roca, verde, mármol, cuarcita y rocas volcánicas foliadas cuya edad las coloca en el Paleozoico y también del Mesozoico (Triásico, Jurásico y Cretácico). Las rocas intrusivas, la mayoría, son del Paleozoico pero también hay intrusiones cretácicas.

La batimetría de la bahía, queda bien ilustrada en el Mapa 1.

(Con referencia a las mareas, el establecimiento de Puerto en la bahía es de 8:50 hrs. Las mareas son de corta amplitud siendo la de sicigia de 60 centímetros.

La vegetación es exuberante y de tipo selva media caducifolia (A. Gómez Pompa, comunicación personal), incluso hay también algunas zonas de manglares de regular extensión, como el que hay en la playa "Las Gatas" y en la playa del puerto "Zihuatanejo". }

A continuación se incluye una tabla de registros de temperatura y pluviométricos, que fueron tomados durante 9 años, (cortesía de la Profesora Enriqueta García, Insti-

vas que afloran en toda la zona costera de Jalisco, Colima, Guerrero, Oaxaca y Chiapas, así como también en el Suroeste de México y Sur de Puebla. Entre las rocas metamórficas de que se habla están gneis, esquisto, filita, roca, verde, mármol, cuarcita y rocas volcánicas foliadas cuya edad las coloca en el Paleozoico y también del Mesozoico (Triásico, Jurásico y Cretácico). Las rocas intrusivas, la mayoría, son del Paleozoico pero también hay intrusiones cretácicas.

La batimetría de la bahía, queda bien ilustrada en el Mapa 1.

(Con referencia a las mareas, el establecimiento de Puerto en la bahía es de 8:50 hrs. Las mareas son de corta amplitud siendo la de sicigia de 60 centímetros.

La vegetación es exuberante y de tipo selva media caducifolia (A. Gómez Pompa, comunicación personal), incluso hay también algunas zonas de manglares de regular extensión, como el que hay en la playa "Las Gatas" y en la playa del puerto "Zihuatanejo".)

A continuación se incluye una tabla de registros de temperatura y pluviométricos, que fueron tomados durante 9 años, (cortesía de la Profesora Enriqueta García, Insti-

tuto de Geografía de la U.N.A.M.).]

												Clima
Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agt.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
25.0	23.0	24.9	25.4	27.1	27.6	27.7	27.0	27.0	27.0	26.6	25.4	26.3
10.8	0.3	0.0	0.0	48.5	25.3	90.2	17.9	52.8	206.8	30.6	14.9	1102.1

En el capítulo de Material y Métodos se ennumeraron las estaciones de colecta elegidas en cierto orden como se observará en el Mapa ² 5. Enseguida se describirán, brevemente, cada una de estas estaciones:

E I "Contramar". - Es una pequeña área de rocas calizas expuestas a fuerte oleaje, con una corta zona de declive estrecho y más o menos brusco que está cubierta por cantos rodados, éstos cubren también la porción litoral y parte de la infralitoral superior. Se observó que no eran substrato favorable para el crecimiento de algas, pues sólo escasas algas verde pudieron ser colectadas, principalmente filamentosas. Hacia el límite entre el infralitoral superior y el infralitoral inferior se notó una gradual substitución de canto rodado por arena con restos de conchas de moluscos, las cuales ofrecieron un substrato favorable para el crecimiento de algas, aun

que no muy abundante, quizá debido a que es un lugar que se mantiene muy sombreado la mayor parte del día por las prominencias rocosas que lo rodean, por lo tanto la temperatura ambiental y la del agua son un poco menores que en las demás estaciones de colecta.

E II "El Almacén".- Pequeña playa de arena gruesa y canto rodado con los extremos rocosos, éstos de origen ígneo. El substrato rocoso es favorable para el desarrollo de varios grupos de algas. En este lugar el oleaje no es fuerte.

E III Muelle.- El muelle, localizado en la playa principal de la bahía "Zihuatanejo", es pequeño, rodeado de rocas desgastadas expuestas al oleaje. Las aguas de la zona litoral están sucias y aceitosas continuamente por las lanchas de los pescadores, no se encontraron algas en esa zona. La colecta se realizó en la zona infralitoral superior, caracterizada por presentar un fondo lodoso con bastantes restos de conchas de moluscos, principalmente de ostiones.

E IV Playa del Puerto "Zihuatanejo".- Area más o menos grande de constitución arenosa y restos de conchas de moluscos, la arena es fina. La vegetación ficológica se restringe a un montículo rocoso localizado en un extremo de la playa. La roca es de origen ígneo y sedimentario. Muy expuesto al oleaje.)

E V Playa "La Madera".- Se consideró pertinente dividir las en zonas a y b porque se encontró cierta diferencia florística y granulométrica, a pesar de que la playa no es muy extensa.

En la zona a, la arena es muy fina y debido al fuerte oleaje el agua es turbia; la vegetación era escasa predominando el género Jania. El substrato en el cual se encontraban las algas era rocoso, como en la mayoría.

En la zona b, la playa es de canto rodado principalmente, arena gruesa y conchas de moluscos grandes; el oleaje también era fuerte; se notó la casi completa desaparición de Jania.

E VI Playa "La Ropa".- Es la más extensa de la bahía. La arena varía en su constitución granulométrica, se encontraron también restos de conchas de moluscos. Aquí el oleaje se presentaba con mucha fuerza por su localización frente a la entrada de la bahía. El agua es poco transparente. Las algas, escasas, crecían en los extremos rocosos de la playa, los cuales forman extensos acantilados, y además en formaciones rocosas sobresalientes que se encontraban tanto en la zona litoral como en la supralitoral superior.

7 E VII Playa "Las Gatas". - Igual que en playa "La Madera", esta playa se subdividió en dos zonas.

(La zona a se caracteriza por presentar una zona de manglar rojo ^{ecic no} ~~(situada en una extensa plataforma)~~, la playa es arenosa con arena fina. Las aguas tienen escaso movimiento;) todo esto favorece grandemente el crecimiento de Lithophyllum sobre la arena, éste a su vez sirve de substrato a numerosos grupos de algas, especialmente feofitas y a la clorofita Caulerpa, la cual forma grandes céspedes que dan el aspecto de una gran alfombra.

(La zona b es un lugar rocoso, de roca ígnea, el oleaje más o menos fuerte); es notable la ausencia casi completa de Lithophyllum pues se hallaba muy escaso creciendo sobre roca, de tamaño reducido en comparación del que se observó en los ejemplares de la zona a. En esta zona rocosa era marcada la predominancia de feofitas en especial Sargassum y Padina.

✓
ALGUNOS FACTORES AMBIENTALES QUE INTERVIENEN EN LA DISTRIBUCION Y CRECIMIENTO DE LAS ALGAS

Hay muchos factores que intervienen en la distribución así como también en el crecimiento de las algas marinas, ellos son: físicos, químicos y biológicos.

a) Factores físicos

Substrato.- Se ha podido observar que la naturaleza química del substrato tiene escasa importancia para las algas, puesto que no obtienen ninguna sustancia nutritiva de éste, sino más bien del agua en la cual están sumergidas, no sucede así con la naturaleza física del mismo. El grado de dureza, la superficie lisa o irregular, la porosidad, etc., son de importancia en la distribución de la flora algal, pues cada alga manifiesta una marcada preferencia por cierto tipo de substrato, ya sea roca sólida, bloques aislados, cantos rodados, grava, arena o fango, o pueden desarrollarse sobre otras algas o sobre animales.

En el caso de las algas coralinas se observó que la mayoría crecen sobre substrato rocoso, pero hay otras que lo hacen en substrato arenoso como por ejemplo el género Lithophyllum, el cual es típico de este substrato, aunque también se le halló sobre pequeñas formaciones arrecifales

que se encuentran frente a la playa "Las Gatas", y muy escaso sobre roca. Otras pocas crecen sobre conchas de moluscos, como por ejemplo Litholepis sonorensis y algunas especies de Amphiroa y Jania, o sobre otras algas, aún sobre las mismas coralinas, como por ejemplo Fosliella minuta que se desarrolla sobre Jania decussato-dichotoma.

Temperatura.- Es un factor muy importante en la distribución de las algas pues ésta va a afectar poco o mucho la salinidad del agua, además que también condiciona la mayor o menor cantidad de gases del océano, sobre todo del oxígeno, así tenemos que a mayor temperatura la cantidad de oxígeno va a ser menor, y viceversa. Estas variaciones de temperatura son más notables en el litoral que en el mar abierto, y en la superficie más que en las profundidades. También se observan grandes variaciones en las pozas de marea.

En la zona que se considera, se pudo apreciar que la diferencia entre el mes más frío y el más caliente sólo es de 2-3 grados centígrados.

Los registros de temperatura que se obtuvieron durante las colectas realizadas, pueden compararse en la siguiente tabla:

Mes		E I	E II	E III	E IV	E Va	E Vb	E VI	E VIIa	E VIIb
1966 Abril	Temp. amb.	28°	26°	25.5°	26°	30°	30°	28°	27°	26°
	Temp. agua	24°	25°	25°	26°	26.5°	26.5°	26°	28°	24.5°
1966 Julio	Temp. amb.	31°	32°	31°	31°	32°	32°	32°	30.5°	31°
	Temp. agua	28°	30°	29°	30°	30°	30°	31°	29°	30°
1966 Sept.	Temp. amb.	31°	31°	31°	32°	31°	33°	31°	34°	34°
	Temp. agua	29°	30°	30°	30°	30°	30°	32°	32°	32°
1967 Feb. -m	Temp. amb.	26°	30°	28°	29°	29°	28°	28°	29.5°	28°
	Temp. agua	26.5°	28°	26°	26.5°	29°	26°	26°	28°	26°

Illuminación.- Cuando los rayos luminosos penetran al agua, sufren una rápida absorción a medida que la profundidad va en aumento. Los rayos que primeramente son absorbidos son los rojos, los anaranjados y los amarillos, mientras que los azules y violetas penetran más profundamente. La intensidad luminosa está, igualmente, en función de la turbulencia en la superficie del agua y de la abundancia de partículas en suspensión.

En la bahía de Zihuatanejo, en general, se puede decir que la luminosidad es escasa a 1 m ó 1.5 m de profundidad, debido a las muchas partículas sólidas en suspensión provocadas por un oleaje relativamente fuerte, en es

pecial en la playa "La Ropa" frente a la entrada de la bahía, la cual es azotada fuertemente por el oleaje. La excepción casi la constituye la playa "Las Gatas", sobre todo en el sitio cercano al manglar, donde las aguas son tranquilas y un poco transparentes, excepto en la época de los ciclones (más o menos en septiembre), en la cual el mar está muy agitado y el agua muy turbia. En esa época la desaparición de muchas de las algas es notable.

Presión.- La presión, como se sabe, va en aumento proporcionalmente con la profundidad, pero parece tener poco o ningún efecto sobre las algas bénticas.

Dinámica.- Debido a la dinámica de las aguas, las algas se ven influenciadas por dos factores principales, ellos son: la turbulencia del agua, que es consecuencia de olas y corrientes, y la emersión, resultado de los diferentes niveles del agua, que varían de acuerdo con la marea que se presenta.

Analizaremos brevemente la acción mecánica de las olas muy importante pues es un factor muy complejo que interviene tanto en el moldeo de las costas, como en la modificación de los factores físicos y químicos. Biológicamente su importancia estriba en que determina la mayor o me-

nor distribución de las algas; el oleaje, cuando es muy fuerte, impide la fijación de las esporas y por tanto el crecimiento de las algas, esto no es una regla para todas las algas, dentro de las coralináceas se ha encontrado que las Melobesioideae toleran el oleaje violento, el cual no es soportado por otras algas; esto sucede especialmente con las formas crustáceas; varios ficólogos (Dawson, 1966 y Johnson, 1961, entre otros) y la autora misma han observado que hay una correlación entre la distribución de las Melobesioideae y la fuerza de las corrientes y el grado de exposición al oleaje. El oleaje también es el causante de la deposición de capas sedimentarias, las cuales favorecen el crecimiento de algunas algas, pero son obstáculo para el desarrollo de otras.;

En cuanto a la emersión se refiere, también es un factor digno de tomarse en cuenta que interviene en la zonación de las algas que en algunos lugares es muy marcada, especialmente en costas de aguas frías. Esta zonación tan característica de las algas litorales es debida a las condiciones tan heterogéneas que existen en la costa, principalmente en la zona litoral o de mareas, en donde las especies animales y vegetales soportan una alternada emersión

e inmersión, con todos los cambios físicos y químicos naturales que traen consigo.

La influencia biológica de las mareas es benéfica para todos los seres litorales, pues durante el ascenso trae consigo aguas puras y bien oxigenadas, además de limpiar las costas de los detritus orgánicos y materia en descomposición que de otro modo afectaría grandemente la vida litoral.

En la bahía de Zihuatanejo, la marea es de corta amplitud, aproximadamente de 50 a 60 cm, lo que repercute en la zonación, la cual casi no es distinguible, las algas están más bien irregularmente distribuidas, esta zonación se puede apreciar un poco mejor en las algas coralinas las cuales se encontraban, la mayoría, en la zona litoral.

b) Factores químicos

Salinidad. - La cantidad de sales disueltas en un volumen dado de agua de mar es lo que se llama salinidad (Rioja, 1964). La salinidad es apreciablemente menor en los océanos de aguas frías que en los océanos de aguas cálidas. Las variaciones pequeñas, de unos pocos gramos por mil, no parecen tener ninguna consecuencia en las algas bénticas, excepto en lugares donde sufre considerable

✓
modificación como es en la boca de los ríos, en ciertos mares continentales, o en las pozas de marea (Feldmann, 1951).

Las algas litorales que permanecen fuera del agua, durante la marea baja, están expuestas a las variaciones de salinidad, en combinación con otros factores como variaciones de temperatura, desecación, etc.

En el caso de las algas coralinas, la mayoría no quedan descubiertas durante la baja marea, primero porque la marea tiene escasa amplitud, luego porque las coralinas viven casi exclusivamente en la zona infralitoral superior. A continuación se observan los datos de densidad, tomados durante las colectas, así como las salinidades obtenidas por medio de tablas de conversión:

Mes		E I	E II	E III	E IV	E V a	E V b	E VI	E VIIa	E VII
Abril 1966	Densidad Salinid.	1.0248 36.2%	1.0248 36.6%	1.0250 36.8%	1.0250 37.2%	1.0240 36%	1.0240 36%	1.0248 37%	1.0240 33.7%	1.025 36.65
Julio 1966	Densidad Salinid.	1.0242 37.7%	1.0226 35.5%	1.0224 34.9%	1.0224 35.3%	1.0227 35.6%	1.0227 35.6%	1.0226 35.96%	1.0244 37.6%	1.024 38.1
Sept. 1966	Densidad Salinid.	1.0212	1.0212 33.7%	1.0210 33.4%	1.0210 33.4%	1.0210 33.4%	1.0210 33.4% 34%	1.0204 34.4%	1.0204 33.4%	1.020 33.4%
Feb. - Marzo 1967	Densidad Salinid.	1.0230 35%	1.0237 35.5%	1.0230 33%	1.0224 33.8%	1.0224 34.9%	1.0230 34.5%	1.0230 34.5%	1.0223 34.4%	1.023 34.7

pH.- El agua de mar es ligeramente alcalina, su pH oscila generalmente, entre 7.9 y 8.3. Esta alcalinidad se debe a que la mayor parte del bióxido de carbono contenido en el mar, se encuentra combinado y en forma de carbonatos y bicarbonatos. El aumento de alcalinidad es marcado en las pozas de marea.

En la bahía de Zihutanejo, como puede verse en la tabla que se incluye enseguida, el pH va de 7.0 a 7.8, pero es preciso hacer notar que estos resultados fueron obtenidos utilizando papel indicador, por lo tanto sólo deben considerarse aproximados.

Mes	E I	E II	E III	E IV	E Va	E Vb	E VI	E VIIa	E VIIb
Abril 1966	7.8	7.8	7.8	7.5	7.8	7.8	7.8	7.5	7.8
Julio 1966	7.5	7.7	7.5	7.5	7.7	7.7	7.5	7.6	7.5
Sept. 1966	7.0	7.0	7.0	7.5	7.5	7.0	7.0	7.0	7.0
Feb.Mar. 1967	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5

c) Factores biológicos

Se refieren a las interrelaciones de algas y animales, en asociación, las cuales pueden favorecer u obstaculizar el desarrollo de éstas o aquéllas especies. La compe-

tencia entre algas y animales sésiles, sobre todo en la zona litoral, llega a ser muy grande, con predominio de las especies mejor adaptadas. Estas asociaciones a veces resultan benéficas para algas y animales, porque las algas compensan el déficit de oxígeno ocasionado por los animales, sobre todo cuando la flora algal es muy abundante.

Podemos apreciar diversos tipos de interrelaciones entre animales y vegetales que van desde el epifitismo hasta el parasitismo, o pueden convivir con vegetales vasculares, pero siempre en una continua competencia territorial entre ellos (Díaz Garcés J., 1966).

Hay relaciones de interdependencia entre las algas epífitas y las algas que les sirven de soporte. Las epífitas, generalmente, encuentran un refugio contra un mar tempestuoso o una intensa iluminación, aunque algunas veces es el alga hospedera, la que se beneficia con la protección que le proporciona la epífita (Berner, 1932).

Las relaciones entre epífitas y las algas que las soportan, frecuentemente, presentan una especificidad, por ejemplo una alga epífita se desarrolla en una especie particular o sólo raramente llega a establecerse en otras especies, un

ejemplo de esto es el que se observó en la epifita Fosillella
farinosa, la cual se desarrolla abundantemente sobre Padina
durvillaei y rara y escasamente en Padina mexicana y Padina
vickersiae. La explicación de esta especificidad de ciertas
epifitas es aun oscura.

SISTEMATICA

DIVISION	RHODOPHYTA
CLASE	RHODOPHYCEAE
SUBCLASE	FLORIDEAE
ORDEN	CRYPTONEMIALES
FAMILIA	CORALLINACEAE (Gray) Harvey, 1852. ✓

DESCRIPCION DE LA FAMILIA CORALLINACEAE (Gray) Harvey.

Esta es la familia más extensa del orden Cryptonemiales y está constituida de una gran diversidad de especies que están fuertemente calcificadas. Hay dos subfamilias: Melobesioideae Areschoug (o Nulliporeae), que comprende a coralinas incrustantes y nodulares, y Corallinoideae Areschoug, que incluye las coralinas articuladas. Las plantas de ambas subfamilias están representadas en todos los mares.

Las coralinas son vegetales con una delgada capa basal que puede constituir todo el talo, o puede desarrollarse en una costra calcárea nasiva, o bien un sistema de ramas rígidas, o desde estas se pueden originar ramas filamentosas, o erectas con ejes unidos, presentando un tipo multiaxial de estructura, con cromatóforos lenticulares en las células periféricas. Los talos están calcificados, excepto en las uniones flexibles de las especies segmentadas.

La marcada calcificación de las membranas celulares de las Corallinaceae no es exclusiva de ellas, sino que también es característica de las especies de Peyssonnelia (orden Cryptonomiales), Galaxaura y Liagora (orden Nemaliales). De acuerdo con Berthold (1882), la cubierta de calcio es más gruesa en las especies bien iluminadas. La calcificación aparece primero en las capas pécticas y luego penetra en la capa de celulosa, aunque el protoplasto siempre permanece cubierto por la membrana fundamental no calcificada. El calcio toma la forma de calcita en la mayoría de las coralinas y de aragonita en otras. Algo de carbonato de magnesio está siempre presente, pero se precipita solamente en los talos más viejos y en las partes muertas de la planta. Hay mayor proporción de magnesio en las formas que viven en aguas más profundas, y menor en aquéllas en donde el calcio está depositado como aragonita.

La estructura multiaxial del talo se ha estudiado, especialmente, en el género Corallina. Los talos están formados de numerosos segmentos calcificados, separados por uniones no calcificadas que tienen forma de cuerno y son flexibles, originados desde una costra basal extensa, la cual es comúnmente lobulada. Su color normal es púrpura

o rojo, aunque las plantas muy expuestas al sol son, a menudo, de color rosa o blanco como resultado de la decoloración.

En la estructura multiaxial, los filamentos axiales están constituidos de células alargadas, a menudo ordenadas en series horizontales que se fusionan lateralmente. Sus numerosas ramas se encorvan gradualmente, para formar una corteza compacta pero no claramente delimitada, las células de la superficie son aplanadas.

La ramificación, en algunas especies de Corallina, se inicia por el crecimiento hacia afuera de los filamentos axiales en tres protuberancias apicales, la media continúa como eje principal, mientras que las laterales dan origen a las pinnas.

En la formación de un nuevo segmento los filamentos axiales se alargan considerablemente sin septarse, mientras que el citoplasma se acumula en sus puntas, estas últimas se dividen por septos transversales para formar un nuevo segmento. Las porciones inferiores de los crecimientos originales de los filamentos no se dividen, pero el continuo alargamiento y engrosamiento de sus paredes origina la articulación (o genícula), la cual lleva el nuevo segmento en la parte superior.

En Jania las uniones celulares son casi tan largas como aquéllas que constituyen los filamentos axiales. Puesto que el depósito de calcio se efectúa principalmente entre los filamentos corticales, las uniones permanecen sin calcificar y aunque llegan a estar más o menos engrosadas por la corteza de los segmentos adyacentes, siempre hay un hueco donde los filamentos componentes están libremente expuestos.

La germinación de las esporas de origen a un disco redondeado o elíptico el cual desarrolla la costra basal de la planta madura. En Corallina officinalis, la costra consiste, en su parte inferior, de filamentos con células alargadas horizontalmente llevando filamentos ascendentes de células cortas, terminando cada uno en una célula epidérmica; esta estructura es muy comparable a la de Melobesioideae incrustantes. Los órganos reproductores están generalmente, en conceptáculos con una pared definida, semejante a un peritecio, hundidos en la costra o terminales en ramas laterales alargadas y abiertos al exterior por uno o más poros; los tetrasporangios algunas veces se encuentran en conceptáculos soriformes, están transversalmente divididos (zonados); en algunos géneros los conceptáculos tetras-

póricos difieren marcadamente de los conceptáculos sexuales en que hay numerosos poros pequeños en el techo del conceptáculo, en lugar de un sólo poro. Los espermatangios están en filamentos cortos situados en conceptáculos. Las plantas sexuales son dioicas y hay generalmente notables diferencias entre conceptáculos femeninos y masculinos.

Las ramas carpogénicas son tricelulares y están en la parte central de cada conceptáculo cistocárpico, siendo formados uno o dos en cada célula auxiliar basal. Los procarpos son muy simples. Los largos tricoginos de los numerosos carpogonios se proyectan a través del ostiolo conceptacular. Después de la fecundación, la unión del carpogonio con la célula auxiliar de la rama carpogénica se hace directamente o por un filamento coblástico, y luego similarmente con células auxiliares en el fondo de otras ramas, después de las cuales las fusiones generales se originan marginalmente desde una gran fusión celular.

Los órganos reproductores de algunas especies de Corallina son llevados en conceptáculos, que ocupan los ápices de las ramas, aunque unas especies también producen conceptáculos laterales; de acuerdo con Solms-Laubach (1881) tales conceptáculos laterales se forman en realidad en las puntas de cortas ramas adventicias.

En Jania se originan nuevos segmentos de los ángulos superiores de los conceptáculos femeninos jóvenes, así que los posteriores están alojados entre las bifurcaciones más superiores del talo; los conceptáculos masculinos son terminales y en ramas especiales.

Amphiroa difiere en ciertos detalles anatómicos. Las células alargadas de los filamentos axiales están interrumpidas a intervalos por hileras de células cortas, factor que quizá está relacionado con el crecimiento periódico de este género. En ciertas especies las uniones consisten de dos (A. rigida) o varias (A. dilatata, A. crassa) hilera de células de aproximadamente la misma longitud de las otras axiales. Las células adyacentes en la médula y corteza están conectadas por perforaciones secundarias al igual que aquellas de Lithophyllum. Los conceptáculos de Amphiroa se desarrollan en toda la superficie de la rama fértil.

En Melobesia las costras son delgadas, de color rosa o rojo, se encuentran muy distribuidas en todos los tipos de substratos (en otras algas, Zostera, etc.), especialmente en mares cálidos. Las plantas son a menudo, de unos pocos milímetros de diámetro. En muchas especies (como en Fosliella) consisten (excepto en la región de los conceptáculos) de una

sola capa de filamentos postrados, los cuales presentan una ramificación pseudodicotómica, generalmente compactos, que forman un disco con crecimiento marginal; los septos tangenciales están ordenados concéntricamente.

Con respecto a la reproducción sexual, las coralinas presentan una especialización no menor que en la organización vegetativa. Excepto en el género endofítico incierto Schmitziella, los órganos sexuales se producen en el interior de los conceptáculos; éstos tienen diversas formas y están hundidos en el talo o proyectados notablemente. Se originan por interrupción del crecimiento en una cierta región, la cual es envuelta por el tejido adyacente. El piso del conceptáculo constituye el llamado disco, que representa la capa superficial original y que comunmente está formada de células con un denso contenido. Este se divide para formar filamentos cortos y verticales, sobre los cuales se producen los órganos sexuales. El conceptáculo es así un nematecio que se desarrolla por crecimiento de tejido a su alrededor. Muchas coralináceas son dioicas, aunque Corallina rubens y algunas especies de Melobesia son monoicas.

El desarrollo de los conceptáculos, descrito con detalle en Corallina mediterranea por Solms-Laubach (1881), Suneson (1937) y Thuret y Bornet (1878), probablemente tiene lugar del mismo modo en otras especies. El ápice del segmento se ensancha y la gruesa cubierta de las células apicales se desorganiza. Después ocurre un crecimiento marginal que se dirige gradualmente, hacia el interior hasta que sólo queda una abertura pequeña. Durante el desarrollo del conceptáculo, las paredes exteriores de las células alargadas que forman el disco llegan al engrosarse, mientras que las capas más exteriores sufren calcificación, tanto así que el piso se cubre por una capa continua de calcio, separada de las células adyacentes por un extracto de mucílago, este aumenta poco a poco en cantidad, originándose así la capa de calcio, la cual posteriormente se rompe.

Los conceptáculos de Melobesia ocupan parte de la costra. En Melobesia limitata y otras, el disco se forma desde la segunda capa y como éstas células se dividen para formar los filamentos fértiles las células epidérmicas se elevan y poco a poco son empujadas hacia el exterior; el opérculo del conceptáculo se forma por división y alargamiento de las células que lo rodean. Lo mismo ocurre en Lithophyllum y en Litho-

thamnion, excepto que los conceptáculos del primero tienen una abertura alargada en forma de canal; algunas veces presenta pelos.

Los conceptáculos masculinos de Melobesia y Lithophyllum son más pequeños que los femeninos y la abertura se prolonga en un tubo mucilaginoso. En los conceptáculos femeninos los filamentos fértiles están únicamente en el piso de los mismos. Las células del disco se dividen y la mitad superior produce el procarpo; ocasionalmente dos ó más rudimentos de procarpos se forman desde una célula del disco; se desarrollan numerosos procarpos, pero como una regla solamente uno de los centrales madura. Los tricoginos son alargados y se proyectan através de la abertura del conceptáculo. Recientes investigaciones indican que el tipo básico de procarpo en las Corallinaceae consiste de una célula basal (auxiliar), llevando dos ramas carpogoniales bicelulares, así como un rudimento medio imperfecto; el más aproximado a éste es encontrado en algunas especies de Melobesia y en Amphiroa rigida. Una de las ramas carpogoniales está, sin embargo, representada únicamente por una sola célula, o también, por un rudimento medio, tal vez completamente oculto.

Los núcleos gonimoblastos se originan de la fusión de
núcleos grandes carposporangios multinucleados en secuencia
y se desarrollan en filamentos no ramificados, los que
en cromatina y probablemente son diploides.

Los núcleos de esta célula son más grandes o más ricos
en superfluo, los remanentes de los diversos procarpos. Al
una gran célula multinucleada por fusión, llevando, en la par-
te fusion progresiva, la cual resulta en la formación de
auxiliar, todas las células auxiliares de un concepto su-
Después del paso de un núcleo diploide a una célula su-
también es posible.

hechos, aunque la fusión con alguna otra célula adyacente
auxiliar del mismo procarpo; esto puede representar bien los
corte filamento conectado el cual se unió con la célula
observó el rápido crecimiento, desde el carposonio, de un
sido difíciles de seguir. En Melobesia, Ganeson (1937)

para el desarrollo ulterior. Los subsiguientes eventos han
La fertilización de un solo carposonio es suficiente
tras que una o ambas de las otras pueden suprimirse.
una rama se desarrolla en rama carposonial completa, mien-
(como en Lithothamnium expansum y en Coralina) pero sólo
La célula auxiliar puede, asimismo, llevar tres ramas

basipétala. En ciertas especies de Melobesia y Amphiroa, los filamentos gonimoblásticos también se originan de la superficie superior de la fusión celular.

En los conceptáculos masculinos los filamentos fértiles ocupan sólo el piso (Melobesia, Lithophyllum Amphiroa), o también se desarrollan hacia los lados (Corallina, Lithothamnion). Los detalles del desarrollo anteridial son difíciles de descifrar, pero como regla general las células del disco parecen dividirse en dos células madres alargadas (algunas veces quizás más), las cuales forman una densa capa; cada célula madre produce, apicalmente, cierto número de anteridios, a menudo alargados. Hay considerable evidencia de que todo el anteridio funciona como espermacio. Durante la separación, su extremo inferior se atenúa, de acuerdo con Suneson (1937), este extremo se forma por una parte acortada de la pared, desde la cual el protoplasto se ha separado. Recientes observaciones proporcionan poco apoyo para el punto de vista de que los anteridios de las Corallinaceae se forman en hileras

La Familia Corallinaceae, como se indicó anteriormente, está dividida en dos subfamilias: Corallinoideae las formas articuladas, y Melobesioidae las formas no articuladas.

CLAVE PARA LAS SUBFAMILIAS[&]

- 1.- Talos erectos y segmentados..... Corallinoideae
2.- Talos crustáceos, o si ramificados nunca segmentados Melobesioideae

Subfamilia Corallinoideae, Areschoug, 1852

Esta subfamilia se caracteriza por la presencia de frondas erectas y segmentadas. Las segmentaciones están constituidas por la alteración de segmentos no calcificados y segmentos calcificados llamados, respectivamente, genícula e intergenícula. Estas frondas se originan siempre de costras o talos horizontales, igual que en algunas especies de Melobesioideae. Los órganos reproductores han sido encontrados solamente en las frondas segmentadas. Hay tres tipos de cuerpos reproductores conocidos, llamados tetrasporangios (talo tetrasporofito), cistocarpos (talo gametofito femenino) y anteridios (talo gametofito masculino), cada uno de los cuales es llevado en un receptáculo especial o conceptáculo.

De acuerdo con los datos obtenidos, los primeros estados de desarrollo de las coralinas articuladas son expansiones costrosas o talos horizontales, llamados "costras".

[&] Las claves utilizadas en este trabajo incluyen únicamente, taxa existentes en la zona estudiada.

cortas que aquellas de los filamentos hipotalicos y ade-
 el peritelo, las células del cual son comparativamente más
 que se encorvan hacia arriba y hacia afuera constituyendo
 que se ramifican radialmente y luego producen filamentos
 do de varias capas de filamentos celulares horizontales
 aumento de diametro y de grosor. El hipotelo está forma
 Por el crecimiento del hipotelo y del peritelo la costra
 la superficie de las porciones viejas de las costras.
 mina de células rectangulares de pared gruesa, que cubre
 epidermis, peritelo e hipotelo. La epidermis es una lá-
 Las costras basales están formadas de tres capas:

Yendo (1904), Rosenvinge (1917) y Oltmanns (1922).

Las mismas observaciones en distintos géneros hicieron,
 félicas, desde la cual se levantan las frondas segmentadas,
 bens Germain, se desarrolla primero una estructura hemis-
 Thuret (1878) observa que cuando las esporas de Jania ru-
 como "origen, una costra calcárea ampliamente extendida"
 mente en Coralina officinalis Lam., a la que describe co-
 del estado costroso de las coralinas articuladas, especial-
 Harvey (1849) parece ser el primero en dar una información

más las células de éstos disminuyen hacia la periferia. Los filamentos y las células del hipotalo y del peritalo están arreglados de modo similar a los de las intergenículas de los géneros y especies articuladas.

Los órganos reproductores de las coralinas articuladas están encerrados en conceptáculos, los que sólo han sido encontrados en protuberancias especiales del talo horizontal, comparable a las Melobesioideae, excepto que en coralinas articuladas las estructuras que llevan los receptáculos están segmentadas. Estas similitudes en la estructura del talo y de los órganos reproductores sugiere una relación filogenética entre Melobesioideae y Corallinoideae.

Los segmentos no calcificados fueron llamados "genículas" por Areschoug (1852) y "nodos" por Weber van-Bosse (1904). De acuerdo con Yendo (1904) "la formación de la genícula tiene lugar en un período temprano del desarrollo de la fronda y la primera genícula ya es perceptible cuando el proceso de la fronda ha alcanzado un milímetro arriba de la incrustación". En las especies que han sido investigadas, las genículas basales

constituyen las primeras estructuras permanentes desarrolladas. Se originan desde la capa hipodérmica del peritalo y su desarrollo pueden trazarse como sigue: ciertas células de la capa hipodérmica del peritalo se alargan hasta una longitud característica de las especies, luego los segmentos cortos se advierten en los extremos distales de las células alargadas. Los segmentos inferiores llegan a constituir la genícula basal de la fronda y los segmentos superiores llegan a formar el meristemo flabelado, el cual da lugar a la alternancia de los segmentos calcificados y no calcificados (intergenícula y genícula, respectivamente).

En las coralinas articuladas hay dos tipos de genículas, la unizonal (las células que la forman todas de igual longitud), y la multizonal (hileras de células de corta longitud alternando con células de mayor longitud, variando según las especies). La genícula unizonal; está representada en ciertas especies de Corallina, Onelosporua, Jania y la mayoría de los demás géneros, mientras que la genícula multizonal es característica de la mayoría de las especies de Amphiroa y de todas las espe-

cies de Metagoniolithon.

En los primeros estados de desarrollo de la genícula no está todavía diferenciada y aún es completamente corticada. Conforme progresa el desarrollo, las células de los primordios geniculares se alargan y su pared engruesa en la genícula unizonal, pero en el caso de la genícula multizonal las células de los primordios geniculares sufren división transversal en el número de zonas característico de las especies. Este proceso está acompañado por el alargamiento celular de las varias zonas y el engrosamiento de las paredes celulares, proceso durante el cual, la corteza permanece sin cambio pero sujeta a una gran presión por el crecimiento de las células en el tejido interior. En cierto estado sin embargo, la corteza es incapaz de contener la presión interna y consecuentemente se rompe. En muchos casos la corteza rota persiste sin cambio, particularmente, en especies con genícula unizonal así que la genícula permanece sin corticación mientras que en otros casos, especialmente en especies con genícula multizonal; las capas interiores de la corteza rota llegan a ser meristemáticas y regeneran la corteza que envuelve

completamente a la genícula.

Las células del tejido genicular son de pared gruesa, apareciendo así poligonales en sección transversal. Weber van-Bosse (1904) enfatiza el hecho de que las hileras sucesivas de células de la genícula de Amphiroa son desiguales en longitud.

Los segmentos calcificados han sido llamados ar-
tículos, uniones y articulaciones, pero se considera que el término intergenícula es el más significativo y por lo tanto será utilizado en este trabajo.

Igual que la genícula, el primordio intergenicular aparece como una estructura flabelada o como hileras de células meristemáticas flabeladas. En Amphiroa este meristemo está cubierto, en la superficie exterior, por células. En la formación de la intergenícula, las células de la porción central del meristemo se dividen transversalmente formando las células de la médula, mientras que las células de las regiones periféricas sufren divisiones transversales y oblicuas. Las células resultantes de las últimas divisiones son empujadas hacia los lados y por subsecuentes divisiones transversas y longitudinales

se forma el tejido lateral (cortaza).
Después de que se ha formado la genícula basal,
se sucede el desarrollo de las intergenículas que son
siempre cilíndricas, excepto en las posiciones superiores
de las frondas, en donde varían en forma en los diferen-
tes géneros y en las diferentes especies.
De acuerdo con la literatura consultada la estruc-
tura de la intergenícula de gran número de especies ha
sido de particular atención, Thuret (1878) establece que
la fronda de Coralina, consiste de filamentos centrales,
las células de los cuales son alargadas y ordenadas en
zonas de igual longitud, y que los filamentos se produ-
cen por ramificación lateral de estos filamentos centra-
les. De acuerdo con Areschoug (1852) y Ardisson (1887)
las intergenículas están formadas de tejido cortical e
interior, el tejido cortical consistente de células sube-
rificadas, el tejido interior de células elipsoidales o
filiformes ordenadas en zonas transversales. Yendo (1902)
en sus figuras demuestra que las intergenículas de las
especies de Amphiroa están hechas de una cortaza de cé-
lulas largas alternando con hileras de células cortas,

en un patrón variable. En la mayoría de las especies articuladas investigadas, las intergenículas están formadas de epidermis (o una lámina de células de cubierta), corteza y médula. La epidermis está formada de una sola lámina de células rectangulares de paredes gruesas. La corteza consiste de filamentos cuyas células disminuyen de longitud hacia la periferia.

De los tres tejidos intergeniculares, la médula presenta cierto número de variaciones estructurales en los diferentes géneros y en las diferentes especies. La médula de todos los géneros y especies investigados, está constituida de filamentos cuyas células están arregladas en zonas o hileras. Los filamentos medulares, en todas las especies de Amphiroa, son fuertes y paralelos, con células en zonas largas y cortas alternando en varios modos. En otros géneros los filamentos medulares son también fuertes, pero las células están en zonas de longitud uniforme.;

Las ramas están formadas de genículas e intergenículas y el número de éstas últimas en una rama varía en los diferentes géneros y especies.

El estado inicial de los ramulos es un proceso manual en la superficie del articulo. Este esta constituido de un numero de laminas celulares, las células de forma globular o rectangular, no distinguibles de las células corticales. Cuando el proceso se alarga hacia arriba por crecimiento de la celular de las células, la genicula se origina de una de las capas de células alargadas. Se ha observado que las ramulas se originan siempre en las porciones superiores de las intergeniculas, excepto en los tres generos siguientes: *Metacantholithon*, ciertas especies de *Amblyraja* y *Lithothrix*. En gran número de especies, particularmente aquellas con ramulacion dicotómica regular, las ramulas se desarrollan desde el meristema apical. Prolia al desarrollo de las ramulas, el apical se en crecimiento, tiene una forma cónica o semicircular. En el primer estado de desarrollo de las ramulas, ciertas regiones del meristema apical, llegan a ser menos activas que las otras regiones, resultado en la formación de lobulos, dos en los dicotómicos, tres en los pinados y cuatro o mas en los casos extremos.

El desarrollo de las ramulas en especies con genicula uniaxial es esencialmente, el mismo que en las especies con genicula uniaxial, excepto que en el primer caso el meristema

apical sufre varias divisiones transversales durante el desarrollo de la génicula.

De acuerdo con Yamanouchi (1921) el cual estudió Coralina officinalis var. mediterranea, el ciclo de ésta comprende tres tipos de plantas tetraspóricas, cistocárpicas y anteridiales, todas similares entre sí. Sin embargo, fue incapaz de seguir todo el ciclo completo. Su cultivo de plantas alcanzó únicamente los primeros estados costrosos. Solo pudo estudiar plantas tetraspóricas costrosas de trece células, y carpospóricas de 17 células. Del número relativo de cromosomas infirió que las carposporas germinan para formar plantas tetraspóricas y éstas en plantas sexuales (cistocárpicas y anteridiales). Las carposporas tienen 48 cromosomas ($2n$) y las tetrasporas 24 cromosomas (n). No hay una aparente diferencia en la estructura microscópica de las frondas (genicula e intergenicula) entre las plantas sexuales y asexuales. En tamaño, prácticamente bajo las mismas condiciones, las plantas sexuales parecen ser más pequeñas que las plantas asexuales.

CLAVE PARA LOS GENEROS DE LA SUBFAMILIA CORALLINOIDEAE:

- 1.- Conceptáculos solitarios, desarrollados en segmentos terminales..... Jania
- 2.- Conceptáculos no solitarios, desarrollados a lo largo de las superficies de los segmentos Amphiroa

Jania Lamouroux, 1812

Jania Lamouroux, Nouv. Bull. des Sci. para la Soc. Philomat. 3 (1812) 186.

Frondas generalmente erectas y frágiles que se originan desde un pequeño disco basal, la ramificación es estrictamente dicotómica o dicotómica-cimoide; ramas segmentadas con articulaciones flexibles entre los segmentos calcificados compuestos de una zona de células alargadas de pared gruesa de forma cilíndrica o subcilíndrica y de igual longitud; genícula unizonal; conceptáculos de todos los tipos solitarios, formados en segmentos terminales que descargan por un solo poro apical, comúnmente con pequeñas protuberancias en forma de cuerno (conceptáculos anteníferos), de estas proyecciones se inician nuevas ramas que continúan el crecimiento hacia arriba.

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE JANIA.

- 1.- Talos ramificados, enteramente cilíndricos.....2
- 1.- Talos ramificados, enteramente aplanados.....J. tene-
lla var. zaca
- 2.- Ramificación dicotómica, o más o menos dicotómica.....3
- 2.- Ramificación subcorimbosa.....J. Mexicana
- 3.- Angulos de ramificación mayores de 45 grados (general-
mente de 60 - 90).....4
- 3.- Angulos de ramificación hasta de 45 grados.....J. tene-
lla var. tenella
- 4.- Intergenículas de 57 - 114 en diámetro.....J. capilla-
cea
- 4.- Intergenículas de 114 - 171 en diámetro.....J. decussa-
to-dichotoma

Jania tenella var. zaca Dawson, 1953

Jania tenella var. zaca Dawson, 1953, Marine red algae of Pacific Mexico. Part I. Bangiales-Corallinaceae. Subf. Corallinoideae. A. Hancock Pacif. Exped. 17 (1), p. 121, láms. 8, fig. 3; 31, fig. 1.

Talos epífitos, aproximadamente de un centímetro de alto; están constituidos de varias partes ramificadas que se originan desde un pequeño disco costroso; la ramificación es dicotómica y no densa con ángulos de ramificación estrechos; las intergenículas son compresas o aplanadas de 130-160 μ (la mayoría de 120-145 μ) de ancho en las inferiores, y 70-100 μ de ancho en la parte superior, de 240-295 μ de longitud. No se observaron estructuras reproductoras.

Se la encontró de epífita escasa sobre Padina durvillae.

Tipo.- El holotipo es de Crocker 19, Feb. 2, 1938, en el Herbario de la Academia de Ciencias de California, San Francisco, California. Un isotipo está en la hoja 54868 en HAHF.

Localidad tipo.- Epífita en ejemplar viejo de Padina, colectada en la Bahía Piedra Blanca, Costa Rica.

Ejemplares colectados[&]- Ph-P-3878, Ph-P-3888.

Distribución en México.- a 11 millas al oeste de Punta Malarrimo, Bahía Vizcaíno, Baja California.

Jania mexicana Taylor, 1945

Jania mexicana, Taylor, 1945, Pacific Marine red algae of the A. Hancock Exp. to the Galapagos Islands A. Hancock Exp. 12.

Talos muy ramificados, de 1-2 cm de alto, comúnmente unidos a balanos o bellotas de mar (*Balanus*) o saxícolas; ramificación subcorimbosa, ejes cilíndricos; segmentos de 319-729 μ de longitud y 79-182 μ de diámetro los superiores, y 478-638 μ de longitud y 125-228 μ de diámetro, los inferiores. Conceptáculos tetrasporangiales ovoides de 182-319 μ de diámetro que presentan dos prominencias en forma de cuerno, las cuales desarrollan ramillas de uno o varios segmentos que vuelven a originar conceptáculos; un conceptáculo a menudo soporta de 1-4 bifurcaciones.

Tipo.- El holotipo es de Taylor 34-569, marzo 2, 1934, en la caja 3631 en HAHF.

Localidad tipo.- Bahía Petatlán, Guerrero, México.

& Todos los ejemplares colectados se encuentran depositados en el Herbario de la división de Botánica del Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras, con la clave que se menciona en cada una de las descripciones.

Ejemplares colectados.- Ph-P-2596, Ph-P-3040, Ph-P-3044, Ph-P-3050, Ph-P-3051, Ph-P-3052, Ph-P-3645, Ph-P-3847, Ph-P-3854, Ph-P-3856, Ph-P-3857, Ph-P-3891.

Distribución en México.- Sinaloa, Mazatlán, Nayarit, Miramar, Jalisco, Barra de Navidad, Guerrero, Acapulco, Oaxaca, Bahía Tangola-Tangola, Salina Cruz.

Jania tenella Kützting var. tenella

Jania tenella Kützting var. tenella 1858, Tabulae Phycological 8: p. 41, lám. 85, fig. 2.

Talos que pueden ser epífitos o algunas veces saxícolas, forman densas matitas hasta de un centímetro de alto, formado de ramas erectas y ramificadas que se originan de un pequeño disco costroso; ejes cilíndricos, a veces los segmentos inferiores algo compresos; ramificación estrictamente dicotómica aunque también puede ser subcorimbosa, pero siempre en un plano; ángulos de ramificación estrechos; internodos progresivamente más cortos hacia las partes superiores de las plantas; intergenículas de 102-125 μ de diámetro y 125-285 μ de largo. Las estructuras reproductoras no fueron observadas. Se le encontró en matitas, escasamente.

Tipo.- El holotipo es el ejemplar original de Kütz-
zing en el Rijksherbarium, Leiden, Holanda. Dos fragmentos
del isotipo están en el portaobjetos 1251 en HAHF.

Localidad tipo.- Nápoles, Italia.

Ejemplares colectados.- Ph-P-3852.

Distribución en México.- La Jolla, Isla Sta. Catali-
na, lado sur de Bahía Todos Santos, Sur de Punta Sta. Rosa-
lía, Islas San Benito, Isla Guadalupe, Isla Cedros, Punta
Palmilla, Cabeza Ballena, Cabo Pulmo.

Jania capillacea Harvey, 1853

Jania capillacea Harvey, 1853, p. 84.

Talos diminutos que crecen mezclados con otras peque-
ñas algas en matitas o sobre rocas, etc., formando colonias
de gran extensión algunas veces muy densas; ramificación di-
cotómica y más o menos decusada, con ángulos de ramificación
de 60-90°; no muy ramificados en la parte superior, interge-
nículas cilíndricas de 45-114 μ de diámetro, pero la mayoría
median de 57-102 μ de diámetro, los últimos segmentos son más
delgados, de una longitud de 171-695 μ , los segmentos apica-
les son más cortos que los inferiores; ápices romos, a menu-

do se observan discos de fijación accesorios en las ramas; no fueron observadas estructuras reproductoras.

Tipo.- El holotipo es de Tuomey 70, en el Herbario Harvey, Trinity College, Dublin, Irlanda.

Localidad tipo.- Bahía Honda, Florida.

Ejemplares colectados.- Asoc. P-3032, Ph-P-3857, Ph-P-3858.

Distribución en México.- Puerto Marqués, Guerrero; Archipiélago de Revillagigedo; Cape distrito de Baja California; Isla Angel de la Guarda; Laguna de San Ignacio, Laguna Ojo de Liebre y Bahía Sur en el Pacífico de Baja California; Isla Cedros.

Jania decussato-dichotoma(Yendo) Yendo, 1905

Jania decussato-dichotoma (Yendo) Yendo, 1905. A revised list of Corallinae. Jour. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo, p. 37. *Corallina decussato-dichotoma* Yendo, 1902 a, p. 25, lám. 3, figs. 1-3; lám. 7, figs. 3-4.

Talos saxícolas, mezclados con otras algas pequeñas o solos, forma manchones más o menos extensos y de un centímetro de grosor, ramificación irregularmente decusada dicotómica; la mayoría de los ángulos de ramificación son amplios; ramas cilíndricas de 114-171 μ de diámetro y 319-535 μ de longi

tud; ápices más o menos redondeados. Estructuras reproductoras no vistas.

Tipo.- No designado.

Localidad tipo.- Japón. Localidad específica no indicada (Misaki: Prov. de Boshu; Prov. de Hiuga).

Ejemplares colectados.- Ph-P-3876, Ph-P-3854.

Distribución en México.- En las cercanías de Guaymas, Bahía Concepción, Puerto Escondido, Isla Carmen, Bahía Agua Verde, Bahía de la Paz, Punta Frailes, Golfo de California.

Amphiroa Lamouroux, 1812

Amphiroa Lamouroux, Nouv. Bull. des Sci. Soc. Philomat. 3 (1812) 186; ampliado por Weber van-Bosse, Sib. Exp. Monogr. 61 (1904) 86-101.

Plantas arbustivas, las cuales se desarrollan formando matitas flojas, a veces extensas, que se originan desde una pequeña costra basal; su ramificación es dicotómica, tricotómica, verticilada o irregular; ramas segmentadas; genícula con una o varias series transversales de células (Unizonal o Multizonal); segmentos muy calcificados cilíndricos o planos, los cuales algunas veces presentan una costilla gruesa en la parte media; la médula intergenicular con fila-

mentos medulares fuertes y células pequeñas y ovaladas que alternan con células alargadas en una o varias zonas transversas; corteza formada de unas pocas capas de células pequeñas y redondeadas. Los conceptáculos son pequeños, laterales y se esparcen a lo largo de las superficies de las intergenículas, se encuentran algo hundidos en el segmento, pero aún se proyectan al exterior un poco, descargan a través de un poro único.

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE AMPHIROA

- | | |
|--|------------------------|
| 1.- Ramificación regular o irregularmente dicotómica | 2 |
| 1.- Sin ramificación en la parte superior, pero irregularmente multifariosa o pinnadamente ramificada en la parte inferior.. | <u>A. taylorii</u> |
| 2.- Segmentos aplanados, o más o menos aplanados | 3 |
| 2.- Segmentos cilíndricos, ápices truncados y con un ténue bandeamiento zonal..... | <u>A. mexicana</u> |
| 3.- Genícula unizonal, de 5-6 hileras de células medulares y un tejido externo de células corticales | <u>A. dimorpha</u> |
| 3.- Genícula multizonal, de varias hileras de células (hasta 10) de tipo medular y con una alternancia de tres hileras de células largas y una de células cortas | <u>A. brevianiceps</u> |

Amphiroa taylorii Dawson, 1953

Amphiroa taylorii Dawson, 1953, Marine red algae of Pacific Mexico. Part I. Bangiales Corallinaceae. Subf. Corallinoideae. A Hancock Pac. Exped. 17 (1), p. 138, lám. 26, fig. 1.

Talos hasta de 1.3 cm de alto, creciendo flojamente con otras pequeñas algas; consisten de muchos ejes erectos y ramificados que se originan desde un disco costroso; los ejes son de 250-450 μ de diámetro, estrictamente cilíndricos pero de diámetro irregular en algunas partes; sin ramificación en la parte superior u ocasionalmente ramificados dicotómicamente; multifariosos irregulares o pinnadamente ramificados en la parte inferior; las ramas no fuerte un poco curvadas en varias direcciones, por lo regular algo atenuadas pero truncadas en la porción terminal; segmentos de longitud variable, 2-15 diámetros de longitud, fuertemente calcificados, con leves engrosamientos semejando anillos, excepto en las partes jóvenes; genícula algo constreñida. No fueron observadas estructuras reproductoras.

Tipo.- El holotipo es de Taylor 34-27, enero 2, 1934, en la caja 3633 y en los portaobjetos 1462-1463 en HAHF.

Localidad tipo.- En rocas litorales, Bahía Braithwaite, Isla Socorro, Archipiélago Revillagigedo, México.

Ejemplares colectados.- Ph-P-3894, Ph-P-3857.

Distribución en México.- Cabeza Ballena, Baja California; Isla María Magdalena, Nayarit.

Amphiroa mexicana Taylor, 1945

Amphiroa mexicana Taylor, 1945 Pacific Marine algae of the A. Hancock Exp. to the Galapagos Islands. A. Hancock Exped. 12, p. 189, lám. 47.

Talos saxícola, frondosos, de 1.1-1.5 cm de alto, presentando partes muy ramificadas que crecen desde un estrato costroso; ramificación dicotómica, a veces a intervalos de 1-3 segmentos; ángulos de ramificación de 45° o menores. Los segmentos son erectos y pueden ser desde forma cilíndrica a forma compresada, de diámetro más o menos uniforme, 0.5-1 mm o hasta 0.3 mm en los ápices, 1-2.2 mm de longitud, de una a cuatro veces tan largos como anchos pero de longitud irregular; segmentos con un tenue bandeamiento zonal y ápices truncados. Genícula prominente, comúnmente de tres hileras de células alargadas (4 hileras, de acuerdo con Taylor); intergenícula con una corteza de 3-5 capas de células muy pequeñas y redondeadas; médula multizonal presentando una alternancia de 3-5 zonas de célu

las largas con una zona de células cortas. No se observaron estructuras reproductoras.

Tipo.- El holotipo es de Schmitt 120 C-33 en la caja 3648 y en el portaobjetos 1489 en HAMF.

Localidad tipo.- Bahía de Petatlán, Guerrero, México.

Ejemplares colectados.- Ph-P-3851, Ph-P-3852, Asoc. P-3872, Ph-P-3876, Ph-P-3891.

Distribución en México.- Guerrero, Bahía Petatlán; Oaxaca, Salina Cruz.

Amphiroa dimorpha Lemoine, 1929

Amphiroa dimorpha Lemoine, 1929, p. 76, lám. 3, figs 3-4, lám. 4, fig. 6, fig. 33 del texto.

Talos que forman grupos más o menos redondeados de 1-1.6 cm de diámetro, las ramas se desarrollan apegadas al substrato. Los segmentos basales son gruesos, cortos y casi cilíndricos; ramificación irregularmente dicotómica, los segmentos se hacen sucesivamente aplanados y más extendidos hacia la parte superior; segmentos superiores muy irregulares tanto en forma como en tamaño, pueden ser simples, lobulados o con bifurcaciones, y miden de 0.2-2.5 mm de ancho y 1-3 mm de longitud, más gruesos en la parte media que en los márgenes.

nes y éstos son ondulados o lobulados; sin una costilla media; genícula notable que consiste de 5-6 hileras (hasta 11 en los bordes) de células medulares y un tejido exterior de células corticales; segmentos superiores cóncavos y tienen la superficie cóncava dirigida hacia el substrato, o sea que son dorsiventrales; la intergenícula presenta una médula multizonal de 2-3 (4) hileras de células alargadas que alternan con una hilera de células cortas; la corteza es gruesa formada de varias capas de células muy pequeñas, capaces de engrosamiento por crecimiento secundario. Las estructuras reproductoras no fueron observadas.

El carácter distintivo de estas especies son los segmentos superiores dorsiventrales irregulares, anchos y carentes de costilla media.

Tipo.- El holotipo es un ejemplar de la Expedición de San Jorge de 1923-24 en el Herbario del Museo Nacional de Historia Natural de París. Un fragmento del isotipo está en la hoja 54099 en HAHF.

Localidad tipo.- Bahía Post Office, Isla Charles, Archipiélago Galapagos.

Ejemplares colectados.- Ph-P-3851, Ph-P-3852, Ph-P-3854.

Distribución en México.- Golfo de California, Punta Frailes, Guaymas; Sinaloa, Mazatlán; Nayarit, Isla Isabel; Guerrero, Acapulco; Archipiélago Revillagigedo, Isla Socorro, Isla Clarión.

Amphiroa brevianiceps Dawson, 1953

Amphiroa brevianiceps Dawson, 1953 Marine red algae of Pacific Mexico. Part I. Bangiales-Corallinaceae, Subf. Corallinoideae. A. Hanc. Pac. Exped. 17(1), p. 142, lám. 31, fig. 2.

Talos saxícolas, formando grupos pequeños de 7 mm a 1.5 cm de alto, consisten de un número de partes erectas ramificadas, originándose desde un estrato costroso; ramificación regularmente dicotómica más o menos en un plano; segmentos inferiores subcilíndricos de 0.5-1.5 mm de diámetro, a veces más largos que anchos, angulares. Los segmentos superiores son flabelados de 0.5-1 mm de diámetro y de 2-4 mm de largo; márgenes algo irregularmente ondulados y más delgados que en la parte media, pero sin una costilla media. La médula intergenicular presenta una alternación de tres filas de células largas y una de células cortas; genícula de color obscuro, coincide normalmente con las bifurcaciones, formando entre los segmentos una amplia "ventana" elíptica, multi-

zonal, sin calcificar, de varias hileras de células (hasta 10) que son únicamente de tipo medular y con la misma alteración que en la intergenícula; conceptáculos tetrasporangiales abundantes y esparcidos sobre ambas superficies de las intergenículas.

Tipo.- El holotipo es de Dawson 3825, enero 10, 1947, en la hoja 55180, frasco 2259 y portaobjetos 1499, en HAHF.

Localidad tipo.- En costa rocosa al este de Salina Cruz, Oax., México.

Ejemplares colectados.- Asoc. P-3032, Ph-P-3075, Ph-P-3847, Ph-P-3852, Ph-P-3854 Asoc. P-3855, Ph-P-3856, Ph-P-3857, Asoc. P-3872, Ph-P-3876.

Distribución en México.- Cerca de Guaymas, Sonora; Punta Frailes, Baja Calif.

Subfamilia Melobesioideae Areschoug, 1852

Las especies de la subfamilia Melobesioideae juegan un papel muy importante en la determinación de la estructura física del piso del océano dentro de la zona litoral, por su unión con los detritos que se acumulan allí. Constituye

el principal agente de cementación junto con los materiales sueltos de los arrecifes coralinos, ayudando así a la construcción de éstos arrecifes. Los depósitos de dolomita, así como otros depósitos de calcio, de todo el mundo, contienen muchos restos fósiles de estas plantas. Estas plantas están entre las plantas fósiles conocidas más antiguas.

El color de las Melobesioideae oscila desde el rosa, a través de varios matices de rojo, hasta el púrpura. Cuando están secos los ejemplares pueden presentar color bronceado, amarillo, gris o blanco. Son estrictamente marinas y se conocen en todos los océanos, donde se las encuentra desde el límite de la marea alta, en toda la zona litoral, hasta muchas brazas de profundidad. Aunque muchas especies son autotróficas, unas pocas son hemiparásitas o parásitas. Los substratos sobre los cuales crecen estas coralinas incrustantes, incluyen desechos orgánicos e inorgánicos, conchas, rocas y plantas vivas.

Los talos varían en grosor desde menos de un milímetro, en ciertas formas epífitas, hasta más de un centímetro en los grandes tipos saxícolas. La superficie puede ser lisa y conforme al contorno del substrato, o puede ser irregular y pro-

vista de excrecencias de prominencia y complejidad variable. Las excrecencias se originan desde una costra basal y pueden ser simples papilas, mamiladas o con bordes sinuosos, hasta complejas ramas.

El talo está formado de filamentos ramificados que pueden permanecer libres o pueden unirse para formar una costra pseudoparenquimatosa.

El crecimiento se restringe al ápice de los filamentos porque la calcificación pronto impide la división celular en las partes más viejas del talo. En muchas especies el talo es monostromático excepto en la región de los conceptáculos; otras especies forman costras más gruesas.

En Lithothamnion y Lithophyllum especialmente, el talo está formado de tres regiones bien diferenciadas. En la región inferior está el llamado hipotalo, de una a veinte células de grosor, los filamentos son postrados, y pueden ramificarse y encorvarse hacia arriba; la región que comprende la porción vertical de los filamentos es llamada peritalo; el epitalo es la capa superficial, formada de 1 a 4 láminas de células pequeñas periclinalmente aplanadas.

En el peritalo de los individuos de ciertos géneros se encuentran grandes células incoloras, las cuales dan lugar

a tricomas de escaso contenido y casi siempre sin células epidermicas, que son los llamado "heterocistos" de Rosanoff (1886) o los "tricocitos" de Rosenvinge (1909-31) estos se originan desde las células marginales, las que van a estar rodeadas por el tejido adyacente después de que el pelo se ha separado, antes de que esto suceda se forma un septo en la base del pelo. Son diferentes a los heterocistos de las algas cianofitas, sin embargo, aparentemente no están asociadas con la reproducción asexual, aunque su función es desconocida. El arreglo de los heterocistos dentro del talo ha sido utilizado para caracterizar los géneros; pueden estar distribuidos en hileras horizontales o en hileras verticales.

Mientras que la naturaleza calcárea de las Melobesioideae afecta su estructura vegetativa, las estructuras y procesos reproductores son, esencialmente, iguales a aquellos de los otros miembros de las Cryptonemiales. Los tres tipos de órganos reproductores (anteridios, carpegonios y tetrasporangios), generalmente se encuentran en los tres diferentes tipos de plantas, las cuales son similares en estructura vegetativa. Las asexuales o esporangiales son diploides y las plantas sexuales son haploides, la meiosis ocurre durante la formación de las tetrasporas (o en las bisporas binucleadas).

En las especies bispóricas de las que no se conocen las plantas bispóricas, las esporas son uninucleadas y diploides, y no tienen meiosis (Suneson, 1950). Los órganos reproductores están reunidos en soros (Archaeolithothamnion), nematocios (Schmitziella), o con ceptáculos (los demás géneros). La posición de los conceptáculos, en relación a la superficie del talo, varía desde muy cóncava y sumergida a marcadamente convexa y emergente. Las plantas esporangiales son las más comunes y sus caracteres se prestan a su uso en taxonomía, especialmente en relación al número de poros que perforan el techo de los conceptáculos esporangiales. Estos poros se forman cuando las tetrasporas maduran, y es a través de ellos que escapan al agua.

CLAVE PARA LOS GENEROS DE LA SUBFAMILIA MELOBESIOIDEAE

- 1.- Talos costrosos monostromáticos u oligostromáticos 2
- 1.- Talos costrosos o con ramas erectas desde una base costrosa, pero siempre polistromáticos. Lithophyllum
- 2.- Heterocistos presentes Fosliella
- 2.- Heterocistos no presentes Litholepsis

Lithophyllum Philippi, 1837

Lithophyllum Philippi, Arch. Naturgesch. (Wiegmann), Jahrg. 3, Bd. 1, 387, 1837.

Lithothamnion Philippi subgen. Lithophyllum (Phil.) Foslie, K. norske Vidensk. Selsk. Skr. 1894, p. 150, 1895.

Hyperantherella Heydrich, Ber. Deutsch. Bot. Ges. 18, p. 316- 1900.

Talo enteramente costroso o con ramas erectas desde una base costrosa, pueden ser desde delgados o frágiles, hasta gruesos y en forma de roca, de color rosa, diversos matices de rojo, o púrpura, con la superficie inferior adherida al substrato o con los márgenes libres; polistromático y diferenciado en hipotalo, peritalo y epitalo; el hipotalo (o médula en las porciones erectas) de varias láminas de células de grosor, las células son alargadas en dirección del crecimiento, el peritalo es más delgado que el hipotalo y sus células son isodiamétricas con conexiones secundarias en las paredes verticales, el epitalo es de 1-4 capas de células de grosor, las células son aplanadas periclinalmente; los conceptáculos están parcialmente hundidos, abiertos por un solo poro; esporangios bipartidos o tetrapartidos, restringidos a la periferia del piso del conceptáculo.

En la zona estudiada se colectó únicamente la especie

descrita a continuación.

Lithophyllum hancockii Dawson, 1944

Lithophyllum hancockii Dawson, 1944, p. 268, lám. 55, fig. 1;
lám. 62, fig. 1.

Plantas unidas al substrato por una delgada costra basal, arbustivas, de 4.5-6 cm de alto y de 4-6 cm de extensión; ramas subcilíndricas de 1-2 mm de ancho en la parte superior de las mismas, las cuales tienen forma vesiculosa e irregular, pueden estar anastomosadas, pero siempre libres en las partes superiores, ápices redondeados o truncados. En sección longitudinal de una rama se observa un hipotalo medular que ocupa la mayor parte del corte, está formado de células cuadrangulares de 12.5-22.8 μ de ancho por 22.8-27.5 μ de largo. El peritalo, algunas veces está débilmente desarrollado siendo de 68.4 μ en grosor o puede ser más grueso hasta de 171 μ está constituido de pequeñas células redondeadas de 17.1 μ de largo y 11.4 μ de ancho. El epitalo está constituido de células de aproximadamente 5 de alto y de 10-12.5 μ de ancho.

Tipo.- El holotipo es de Dawson 619a-40, febrero 14, 1940, en HAHF (0022).

Localidad tipo.- En aguas superficiales, Bahía San Gabriel, Isla Espíritu Santo, Baja California.

Ejemplares colectados.- Ph-P-2579, Ph-P-3067, Ph-P-3881, Ph-P-3882, Ph-P-3884.

Distribución en México.- Sólo conocida del material tipo.

Fosliella Howe, 1920

Fosliella Howe, 1920. Algae In Britton, N.L. and C.F. Millspaugh, The Bahama flora. New York, pp. 553-626.

Plantas que forman costras delgadas, ligeramente calcificadas, adhiriéndose al substrato por la superficie inferior, presenta estructuralmente, de una a pocas láminas celulares, la basal consiste de un sistema filamentosamente estrechamente unido y dispuesto radialmente; algunas veces presenta grandes células vegetativas que dan lugar a pelos (Tricocistos o Heterocistos); los conceptáculos esporangiales superficiales o ligeramente hundidos, cónicos o hemisféricos-cónicos, con un solo poro apical, esporangios con un corto pedicelo y asociados con filamentos trabeculares evanescentes; conceptáculos cistocárpicos más pequeños que los esporangiales pero más o menos similares.

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE FOSLIELLA

- 1.- Talos epífitos monostromáticos, costras super-
puestas en colonias viejas..... F. farinosa
- 1.- Talos epífitos monostromáticos, costras nunca
superpuestas..... 2
- 2.- Células del talo rectangulares, de 5.7-11.4
de ancho y 11.4-17.1 de alto F. paschalis
- 2.- Células del talo rectangulares de 18 de
ancho y de 22.30 de alto..... F. minuta

Fosliella farinosa (Lamx.) Howe, 1920

Fosliella farinosa (Lamx.) Howe, 1920. Algae. In Britton,
N.L., and C.F. Millspaugh, the Bahama flora New
York, p. 587. Melobesia farinosa Lamx. 1816.
Histoire des polypiers coralligènes flexibles...
caen, p. 315, lám. 12, fig. 3.

Talo costroso, epífito, delicado, monostromático en
las partes vegetativas y oligostromático en las porciones re-
productoras; se extiende en forma de pequeñas costritas redon-
deadas y lobuladas de 1 a 5 mm de ancho, o cubriendo casi todo
el talo, especialmente el estipe de Padina durvillaei Bory,
de donde es epífita común. Estas costras están superpuestas
en las colonias viejas.

Las células del talo se disponen en hileras radiales y
son de forma cuadrangular de 9-10 μ de ancho y de 15-17 μ de lon

gitud.

Los conceptáculos tetrasporangiales se encuentran situados muy superficialmente, son de forma hemisférica de 260-296 de ancho, cuando están maduros; tienen un ostiolo muy evidente.

Tipo.- No designado.

Localidad tipo.- Designado como abundante en Fucus linifolius Turn. (Sargassum linifolium), probablemente del Mar Adriático.

Ejemplares colectados.- Ph-P-2611, Ph-P-3863, Ph-P-3865, Ph-P-3878.

Distribución en México.- En Padina y Dictyopteris en Isla Guadalupe, cerca de Punta Sta. Rosalía y en Campito al este de Punta Eugenio, Bahía Vizcaíno a 10 millas al oeste de Punta Malárrimo, Desembarcadero de Miller, Punta Palmilla cerca de San Lucas, Baja California. En Nayarit, Isla Macleofa, Islas Tres Marías. En Jalisco, Bahía Tenacatita. En Colima, Bahía Carrizal cerca de Manzanillo. En Guerrero, Acapulco.

Fosliella paschalis (Lemoine) Setch. & Gard, 1930

Fosliella paschalis (Lemoine) Setchell y Gardner 1930,
Marine algae of the Revillagigedo Islands Expedition
in 1925. Proc. Calif. Acad. Sci. IV, 19, p. 176,
Melobesia paschalis Lemoine 1923, p. 289, fig. 32

Talo costroso, epífito; las costras monostromáticas en las porciones vegetativas y oligostromáticas en las partes reproductoras, se extienden unos pocos milímetros y son de márgenes lobulados. Estas costras no se llegan a sobreponeer unas con otras en las colonias viejas. Células en hileras irregulares o más o menos radiales, en vista superficial son de forma cuadrangular o irregular de 11.4-17.1 μ de longitud y de 5.7-11.4 μ de diámetro. Heterocistos presentes de color más pálido y pared más gruesa que las de las células del talo. Se observaron conceptáculos cistocárpicos de forma cónica, con un ostiolo bastante visible, de 148.2-182.4 μ de diámetro de los conceptáculos. Oogonios ovalados o cuadrangulares de 28.5-39.9 μ de ancho y 34.2-45.6 μ de alto.

Esta planta se la encontró, únicamente, en la colecta de febrero-marzo muy abundante sobre Sargassum Liebmanii J. Agardh.

Tipo.- No designado, pero representado por un solo

ejemplar colectado por Skottsberg sobre Zonaria variegata, probablemente en el Herbario del Museo de París.

Localidad tipo.- Isla de Pascua, Océano Pacífico.

Ejemplares colectados.- Ph-P-3886.

Distribución en México.- Pacífico de Baja California en Risenia y en Laurencia; Isla Guadalupe, Golfo de California, Isla San Ildefonso, Punta Palmillas.

Fosliella minuta Taylor, 1945

Fosliella minuta Taylor, 1945. Pacific Marine Algae of the Allan Hancock Expeditions to the Galapagos Islands. A. Hancock Exped., 12:I-IV, 1-528, fig. 3, 100 láms.

Plantas muy pequeñas, incrustantes, calcificadas, de forma y extensión irregular, envolviendo o no al hospedero, de márgenes lobulados; grosor aproximado de 22-30 μ lámina de una célula de grosor, células más bien altas que anchas, siendo su amplitud de 18 μ ; heterocistos presentes; conceptáculos tetraspóricos prominentes de forma redonda con un poro no muy evidente y de un diámetro de 205-239 μ . Se la encontró, de modo escaso, sobre Jania decussato-dichotoma.

Tipo.- Es de W. R. Taylor No. 34-47 2a(Rp) 8 febrero, 1934.

Localidad tipo.- Punta Santa Elena, Salinas, Ecuador.

Ejemplares colectados.- Asoc. P-3854.

Distribución en México.- No se conoce.

Litholepis sonorensis Dawson, 1944

Litholepis sonorensis Dawson 1944. The marine algae of the Gulf of California Allan Hancock Pacific Exped. 3: 189-454.

Talos incrustantes de 5-7 μ de grosor en las porciones vegetativas, formando costras delicadas y muy adherentes que llegan a estar sobrepuestas en conchas de moluscos, su color es rosa pálido. Los talos consisten de células cuadrangulares o redondeadas, vistas superficialmente, de 11.4 μ de ancho y una altura que varía entre 11-22.8 μ . Las estructuras reproductoras no fueron observadas.

Tipo.- El holotipo es de Dawson 592 x 40 en el Herbario de la Fundación Allan Hancock.

Localidad Tipo.- Dragado de 12-25 m en el Canal de San Lorenzo, Isla Espíritu Santo cerca de La Paz, Baja California, México.

Ejemplares colectados.- Ph-P-3892.

Distribución en México.- Conocida sólo del tipo.



VI. LOCALIZACION BIONOMICA

CONCEPTOS GENERALES DE DISTRIBUCION Y ZONACION.

Como se ha explicado, en la distribución de las algas marinas intervienen varios factores que relacionados influencian de tal manera la existencia de la flora ficológica, que está presente una bien marcada zonación, o sea la distribución de las mismas en un característico vertical, el cual es notable en las costas de aguas frías, especialmente en las rocosas, también está presente en costas de aguas olidas, sólo que es menos notable y más difícil su interpretación, aún donde hay una amplia zona de mareas de configuración irregular, la zonación puede extenderse tanto que se hace indistinguible. Esta distribución vertical es con respecto a los principales niveles de la alta y baja marea (zona litoral).

La zonación se caracteriza por una serie de divisiones que se han llamado de modo diferente: regiones (J. Agardh) o zonas (Lorenz), por creerse de mayor conveniencia, en este trabajo se usará el término zonas. Las zonas en facies determinadas, rocosa especialmente, reúnen un conjunto de condiciones ecológicas con respecto al nivel de la marea, que

son generalmente las mismas, tales como duración de la emergencia e inmersión variando también los factores ecológicos (iluminación, temperatura, pH, etc.); esta homogeneidad, por así decirlo, permite una delimitación de los niveles bionómicos. La zonación no sólo se confina a la región litoral, sino que en condiciones favorables puede distinguirse una zonación vegetal hasta los límites inferiores de la penetración de la luz.

Por considerarse la más ilustrativa, se tomó en cuenta la zonación utilizada por Feldmann (1951), el cual considera las siguientes zonas (Feldmann las llama fajas).

Zona Supralitoral.- Corresponde la parte de la costa entre el límite superior de la vegetación marina y el nivel principal de la marea alta. Las algas y también los líquenes que viven en esta zona, generalmente permanecen siempre arriba del agua y sólo reciben la humedad del rocío que producen las olas al romper, o durante las tempestades, o cuando se presenta una marea "viva". El límite inferior de esta zona varía de acuerdo con la estación del año y con la fuerza del oleaje, es más alto en rocas expuestas al fuerte oleaje.

Zona litoral.- Está continuamente cubierta o descubierta por la marea, o sea en la zona de mareas llamada también

Zona litoral. Esta igualmente, es variable de acuerdo con la estación del año. En las costas que tienen amplia zona de mareas, las condiciones se hacen más diferentes y variables, tanto que se hace indispensable subdividirla en horizontes (superior, medio e inferior). No sucede así en costa con mareas de corta amplitud, en donde esta zona se reduce a un estrecho cinturón, al cual cubren y recubren las olas regularmente.

Zona infralitoral superior.- Es una zona variable, pero generalmente se la considera desde el principal nivel de la baja marea hasta 5 ó 10 m de profundidad, a veces más. A esta profundidad la luz es débil y los factores físicos, químicos y dinámicos son más estables. Esta zona está habitada especialmente, por algas de la división de las Rodofíceas (Coralinas), las cuales han sido encontradas a grandes profundidades donde ninguna otra alga sobrevive.

Zona infralitoral inferior.- Ha sido llamada, por autores conservadores, zona sublitoral, que es un término antiguo. Comprende la zona por debajo de los 5 ó 10 m hasta el límite inferior de la vegetación marina, igual que las demás es variable; los factores ecológicos son todavía más estables y la iluminación mucho más débil, en esta zona hacen su aparición

las especies características de las profundidades.

Además de las zonas que consideraremos para dar una visión general de la distribución ficológica, se tomarán en cuenta las diversas facies que constituyen a la unidad topográfica designada como biotopo por Hesse, Alle y Schmidt o área biótica por Dice, o nicho ecológico por Grinnel; en el biotopo las condiciones ambientales son más o menos uniformes. Según la naturaleza del substrato se distinguen diferentes facies o aspectos, las cuales son modalidades peculiares del ambiente marino. Hay dos facies principales: de material consolidado y material no consolidado, ambas están formadas por varias subfacies; roca sólida y bloques aislados para facies de roca consolidada, fango, fango arenoso, arena, grava, guijarros y cantos rodados para rocas no consolidadas. Finalmente se toman en cuenta las variaciones en la composición del agua y su turbulencia, distinguiéndose así, los llamados Modos: salobre, salado, expuesto, protegido, etc.

VII. DISTRIBUCION DE LAS CORALINAS EN LAS ESTACIONES DE COLECTA, EN RELACION CON LAS CONDICIONES AMBIENTALES

La distribución de las coralinas, como todas las demás algas está condicionada por los diversos factores de que se han hablado. Se encontraron en casi todas las zonas y en diversas facies y modos.

En este capítulo se tratará, brevemente, de la distribución de las dos subfamilias por separado, porque ellas presentan algunas diferencias en su distribución, como se notará enseguida. Estos datos son una compilación de la literatura consultada acerca de la ecología de las coralinas y también son observaciones hechas por la propia autora, quien pudo confirmar muchas de las citadas por los diversos autores.

DISTRIBUCION DE LAS ALGAS CORALINAS COSTROSAS (MELOBESIOIDRAE)

Zona litoral o intertidal.- En esta zona se las puede encontrar en rocas no protegidas, expuestas a la baja marea; aunque quedan descubiertas durante la baja mar, no se desecan pues esas rocas donde las algas crecen conservan una alta humedad por el rocío de las olas, o están en lugares som

breados, o aún pueden estar cubiertas por otras algas, especialmente algas pardas, las cuales les dan protección contra el fuerte sol y la desecación. Se han encontrado también algunas formas costrosas asociadas con balanos o bellotas de mar los que parecen contribuir a la conservación de la humedad de esas algas.

Las especies encontradas en esta zona son, en su mayoría, formas incrustantes, y pueden afectar varias formas; lisas, verrugosas o mamiladas. En algunas áreas sólo se encuentran formas ramificadas. Ha podido observarse que se desarrollan en gran número en aguas muy agitadas y ligeramente profundas.

En algunas regiones es característico encontrarlas en estrechas fajas alrededor de los promontorios o de las islas rocosas. Estos bordes se forman por la asociación de las algas calcáreas con briozoarios del género Serpula, o con corales o moluscos vermiformes.

Zona infralitoral superior (o sublitoral).- Esta zona es de aguas no profundas, pero no queda al descubierto durante la baja marea. Se caracteriza porque la temperatura y salinidad son uniformes y la agitación sólo es notable en la parte superior. Se cree que es el área más favorable pa-

ra el crecimiento de estas algas hasta una profundidad de 25 ó 30 m (Johnson, 1961), según las condiciones locales. Las algas pueden desarrollarse a profundidades mayores pero su crecimiento es menos exuberante y su tamaño disminuye proporcionalmente con la profundidad.

Las coralinas, en general, crecen tanto en los mares del Norte como en los del Sur, uniendo las aguas polares con las tropicales.

La profundidad y la agitación del mar parecen influir en la forma de crecimiento de las algas. Los tipos in crustantes han sido encontrados en todas las profundidades, pero las formas ramificadas son casi exclusivas de aguas superficiales, que abundan entre el nivel de la marea hasta una profundidad de 30 m aproximadamente. Entre las formas costrosas, las costras más gruesas se forman en aguas no profundas, tendiendo a ser más delgadas con la profundidad, tal vez como un resultado de crecimiento más lento.

Cada una de las zonas litoral o infralitoral superior se caracteriza por la presencia de ciertas especies, el litoral puede estar habitado por especies que no encontramos en las profundidades, esto no sólo es para las algas coralinas sino para los otros grupos de algas.

La distribución de las coralinas se ve afectada por la profundidad y la agitación de las aguas y también por la salinidad y la intensidad de la luz, principalmente.

Las Melobesioideae generalmente se encuentran fijas al substrato, pero algunas están ligeramente fijas y llegan a liberarse más tarde. No presentan preferencia por algún tipo de roca y así se les encuentra tanto en guijarros como en rocas, conchas de moluscos, balanos, piezas de vidrio, fierro o porcelana, otras crecen en algunas especies de algas ya sean tipos calcáreos o no calcáreos. En regiones donde no hay rocas las algas se desarrollan sobre la misma arena (Lithophyllum hancockii). En aguas tropicales las algas crecen en corales y restos de ellos, especialmente alrededor de los arrecifes coralinos, así pues, estas algas realizan un trabajo geológico de gran valor uniendo a los corales en una sola masa arrecifal.

Las Melobesioideae para su normal desarrollo requieren de una constante circulación del agua, nunca se les encuentra en aguas estancadas o en aguas impuras; su abundancia parece coincidir con la fuerte agitación del agua. Se sabe que estas algas toleran una violencia de oleaje no tolerada por ninguna otra alga; numerosas observaciones de los fitólogos demuestran

que hay una localización bien definida de las especies costrosas en relación con la fuerza de las corrientes y del oleaje.

Las Melobesioideae generalmente viven en aguas de salinidad normal, pero pueden existir en aguas con una salinidad ligeramente más baja; en la mayoría de los casos la baja salinidad existe sólo durante los períodos de bajamar. Por observaciones realizadas en ambas subfamilias se sabe que las coralinas articuladas (Corallinoideae), pueden vivir en el agua dulce por mucho más tiempo que las Melobesioideae. Algunas especies de algas costrosas son capaces de sobrevivir, aunque sea por poco tiempo, a una concentración de sal muy arriba de la normal del mar.

La luz tiene una gran influencia en el mayor o menor crecimiento de las algas coralinas. La penetración de la luz depende de factores como claridad del agua, intensidad y cualidad de la radiación solar, claridad de la atmósfera y presencia o ausencia de otros organismos que protegen a las algas de la luz. De modo general, la intensidad de la luz varía desde el Ecuador a los Polos, siendo más intensa en el Ecuador; la claridad del agua de mar es mayor en mar abierto que cerca de las costas, y mayor en aguas tropicales que en aguas frías. La intensidad de la luz afecta el crecimiento

de las algas; cuando ellas están expuestas a la luz directa del sol (por ejemplo en la bajamar) tienden a tomar un color blanco, perdiendo gradualmente su color rosado o púrpura, esto se ha atribuido no sólo a la intensidad luminosa, sino también al calentamiento y a la deshidratación. Sin embargo, Johnson (1961) ha observado que en el llamado "Borde de Lithothamnion", especialmente en la parte superior, las algas se encuentran expuestas a la bajamar, quedando descubiertas en algunas ocasiones, hasta varias horas, en este tiempo están expuestas al fuerte sol y sin embargo, no pierden su color, esto le sugirió la posibilidad de que soporten la fuerte luz mas no el calentamiento o la desecación, pues están protegidas por la humedad que produce el rocío del fuerte oleaje.

En general, las Melobesioidae tropicales soportan la intensa luminosidad más que las de regiones templadas, probablemente porque las tropicales tienen una composición química que contienen más magnesio que las de regiones templadas y talvez esta ligera diferencia influya en la intensidad que puedan soportar y la absorben.

Las Melobesioidae se distribuyen en todos los mares del mundo desde la latitud norte de los $80^{\circ}31'$, pero también la temperatura condiciona la distribución de los diversos gé

en las costas rocosas. Donde las mareas son de amplitud cor-
la zona litoral y en la infralitoral superior, especialmente
pilas. Frecuentemente se distribuyen en la parte inferior de
Las corallinas abundan más en regiones con mareas en
un poco más restringida.

frías y cálidas, los demás géneros tienen una distribución
Jante y Corallina son géneros cosmopolitas de aguas
das y contribuyen a la formación de rocas calizas.
pasen los 10 cm en altura. Generalmente están muy calcifica-
cuenta como pequeños manchoncitos arbustivos que no sobre-
do su máximo crecimiento en las aguas tropicales. Se les en-
los mares del mundo al igual que las Melobesoidae, tienen-
Las Corallinoideae están ampliamente distribuidas en

(DEAR)

DISTRIBUCION DE LAS ALGAS CORALINAS ARTICULADAS (CORALLINOI-

delgada.
frías sólo se desarrollan unas cuantas especies de costra
do en abundancia y variedad hacia los Polos, y en las aguas
mayoría como tipos ramificados, en los trópicos, disminuyen
pilas, pero tienen su máximo desarrollo y abundancia, la
neros. Los géneros *Lithothamnion* y *Lithophyllum* son cosmo-

ta las coralinas articuladas crecen en rocas o en arrecifes, en aguas superficiales.

Las coralinas articuladas como las Melobesioidae, están adaptadas a las diferentes condiciones del medio ambiente marino. Algunas especies se desarrollan mejor en lugares un poco protegidos otras requieren una profundidad moderada, y otras más profundidades mayores. También se pueden desarrollar en rocas que están situadas por encima del nivel de la bajamar, con la condición de que reciban el rocío de las olas rompientes.

En general se desarrollan mejor con una luz brillante y casi nunca se les encuentra en grutas o lugares muy sombreados, aunque algunas especies no crecen tan profusamente donde la luz llega a ser muy brillante.

Algunas coralinas articuladas pueden soportar grandes oscilaciones de temperatura. La proporción de crecimiento de las coralinas articuladas es mayor que en las coralinas costrosas y en los trópicos es más rápida que en las regiones de aguas frías.

En general se observó que la bahía de Zihuatanejo tiene substratos favorables para el crecimiento de las algas; en la primera estación de colecta, un lugar llamado por los nati

vos "Contramar", en la zona litoral, el substrato lo componen cantos rodados y no existen sobre ellos más que unas pocas algas verdes, como Cladophora, entonces la colecta se realizó a los 8 m aproximadamente (zona infralitoral superior); allí el substrato, que va cambiando gradualmente, es arenoso con restos de conchas de moluscos; en el mes de abril se encontraron las especies: Jania mexicana y Amphiroa brevianceps viviendo sobre conchas de moluscos; en julio fueron encontradas las mismas especies, siendo un poco más abundante que en la colecta anterior. En septiembre y en febrero esas especies desaparecieron, no encontrándose ningún otro tipo de coralinas, cabe hacer la aclaración de que en el mes de septiembre el mar estaba muy agitado y el agua demasiado turbia, por esto la colecta fue muy difícil de realizar porque el oleaje lo impedía y la visibilidad era muy escasa. La escasez de coralinas en el mencionado lugar, tal vez se deba, en parte, a que el agua es fría porque lo rodean rocas prominentes que lo mantienen muy sombreado.

En la segunda estación, playa "El Almacén" la vegetación de coralinas, en el mes de abril, estaba constituida por Fosliella farinosa sobre Padina durvillaei, abundante Jania mexicana, Amphiroa brevianceps y Amphiroa taylorii esta últi-

ma muy escasa; en julio, además de las especies citadas se colectó Jania capillacea sobre conchas de moluscos (ostiones principalmente) junto con Amphiroa brevianiceps, esta colecta también fue más abundante que la de abril; en septiembre no se halló ningún ejemplar de algas coralinas; en febrero sólo se colectó Jania mexicana más o menos abundante, y muy escasa Amphiroa taylorii. En esta playa la zona de colecta fue el litoral inferior, en facies rocosas, expuestas.

La tercera estación fue el Muelle, la colecta se hizo en la zona infralitoral superior donde el substrato era propicio para el desarrollo de unas pocas especies de coralinas, pues era de arena y restos de conchas de moluscos, sobre éstos se encontraron Jania mexicana y Amphiroa dimorpha en el mes de abril, aunque éstas eran escasas; en julio desapareció Jania mexicana y sólo se colectó Amphiroa dimorpha y Amphiroa brevianiceps abundantes; en septiembre y en febrero estas especies desaparecieron y no se encontró ninguna otra especie de alga coralina.

La playa principal del puerto "Zihuatanejo" fue la cuarta estación de colecta elegida, se colectó en la zona litoral, facie rocosa, expuestas al oleaje relativamente fuerte; en los meses de abril, julio y septiembre sólo se halló

Jania mexicana en abundancia, pero en la de febrero se encontró además de esa especie Jania decussato-dichotoma, Amphiroa dimorpha, Amphiroa brevianceps, Amphiroa mexicana, escasos ejemplares de Jania tenella var. tenella y Fosliella minuta como epífita de J. decussato-dichotoma.

A la siguiente estación, playa "La Madera" se le subdividió en a y b, por presentar algunas diferencias florísticas como se verá enseguida; en la subestación a, en abril y julio se colectaron Jania mexicana y Amphiroa taylorii; en septiembre desapareció Amphiroa y sólo había Jania mexicana escasa; en febrero estas especies vuelven a aparecer con más abundancia, además de que también se colectó Amphiroa brevianceps y Jania capillaceae. En el lado b, el oleaje era más fuerte, durante abril y julio no se pudo colectar ninguna coralina por la misma fuerza del oleaje, hasta septiembre se colectó Jania mexicana cuando la marea bajó; en febrero, además de Jania mexicana se colectaron Amphiroa mexicana, Amphiroa brevianceps, Jania decussato-dichotoma, abundante Fosliella farinosa sobre Padina durvillaei y sobre esta misma Padina escasos ejemplares de Jania tenella var. zacaee.

La siguiente estación, playa "La Ropa", es una extensa playa arenosa, con extremos rocosos los cuales son los

substratos de las pocas especies de algas que se hallaron. Aquí el oleaje es violento debido a su ubicación. La única especie coralina encontrada fue Fosliella farinosa abundante en Padina vickersiae y muy escasa en el talo de Padina mexicana, esta colecta fue únicamente del mes de febrero. En abril, julio y septiembre fue notable la ausencia de las coralinas. Tal vez se hubieran podido encontrar en las rocas más golpeadas por el oleaje, pero esto mismo fue un impedimento para recorrer toda la zona rocosa.

La séptima y última estación fue la playa "Las Gatas", la cual también subdividida en a y b, porque el substrato y por consiguiente la flora algal eran un tanto diferentes. En la zona a, las colectas se realizaron junto al manglar de la playa, el substrato es enteramente arenoso, favorable para la abundante proliferación de Lithophyllum hancockii, el cual a su vez servía de substrato a algunas especies de Dictyota y Padina, Caulerpa sertularioides y Jania mexicana, aunque se observó que esta última se desarrolla más abundantemente en substrato rocoso. Se encontraron como especies constantes en todos los meses de colecta a Lithophyllum hancockii, Caulerpa sertularioides y Jania mexicana, solamente que en el mes de septiembre disminuyeron en abundancia. En febrero se

halló una Melobesioideae no encontrada en ninguna otra estación ni mes de colecta, *Litholepis sonorensis*, fuertemente adherida a la concha de un molusco y de forma costrosa. En la zona b, que era el otro extremo de la playa, es un lugar rocoso, se colectaron, en el mes de abril, muy escasos ejemplares de *Lithophyllum hancockii* y abundante *Jania mexicana*; en julio también se colectaron los mismos especímenes en igual abundancia; en septiembre estas especies desaparecieron completamente; en el mes de febrero se colectó una epífita de *Sargassum Liebmannii*, *Fosliella paschalis*, *Jania mexicana*, *Amphiroa mexicana* y escasos ejemplares de *Jania tenella* var. *zacaе* sobre *Padina durvillaei* (Tabla 1).

VIII. GENERALIDADES DE ASOCIACION. ASOCIACIONES
CARACTERISTICAS DE LAS ESTACIONES DE
COLECTA

La asociación es una unidad ecológica muy compleja. En ecología marina, el término asociación no tiene un sentido tan restringido como en ecología terrestre; así que se adopta este término para una agrupación de plantas marinas.

Las asociaciones, en la zona litoral, llegan a formar bandas horizontales. En una estación dada, en donde las condiciones ecológicas son las mismas pero en dos regiones del mundo separadas, las asociaciones son florísticamente diferentes, es decir que las especies que pueblan una estación no se encuentran en la otra, esta diferencia sólo es aparente, porque en sí ellas tienen una fisonomía similar, aunque las especies sean diferentes.

En la bahía de Zihuatanejo, se pudieron observar asociaciones características, las cuales no tenían casi ninguna variación en cuanto a las especies componentes y durante los meses de colecta.

A continuación se harán mención de las asociaciones más sobresalientes en cada una de las estaciones de colecta en donde se apreciaran sólo leves variaciones en las especies

que las componen.

En estas asociaciones de algas se observaron, tam-

bien numerosas epifitas como por ejemplo, diversas especies

de diatomeas, cianofíceas y algas filamentosas pertenecientes

a las clorofíceas, feofíceas y rodofíceas, además de numero-

sos animalitos característicos componentes de la fauna algal

viviendo sobre o entre las algas. Se mencionarán las prin-

cipales.

E I "CONTRAMAR"

Colecta de abril y de julio

ABUNDANTE

REGULAR

ESCALA

Padina crispata Thivy

Diclyota sp.

Amphiroa previansceps

Jania mexicana Taylor

Diclyota diverica-

Dawson

La Lamouroux

Durante las colectas de septiembre y febrero-marzo, desapa-
recieron esas especies.

E II "EL ALMACEN"

Colecta de abril, julio y febrero-marzo

ABUNDANTE

REGULAR

ESCALA

Jania mexicana Taylor

Enteromorpha tubulo

Cladophora sp.

Postella farinosa

St. Kützing

Galearpa seriularioid

(Lanx.) Howe, sobre

Padina durvillaei

des (Guelin) Howe.

Padina durvillaei Bory

Bory

Padina crispata Thivy

Hynea johnstonii

Jania capillacea

Amphiroa taylorii

Setch. & Gard.

Harvey

Dawson

Ceramium sp. (epifita

sobre J. mexicana, J.

capillacea e Hynea

johnstonii

Estas especies se encontraron en las mismas proporciones, durante los tres meses de colecta, excepto en septiembre en donde desaparecieron. Sin embargo, en la colecta de abril se notó una disminución general de las especies citadas.

E III MUELLE

Colecta de abril, julio y febrero-marzo		
ABUNDANTE	REGULAR	ESCASA
<u>Jania mexicana</u> Taylor	<u>Fosliella farinosa</u> (Lamx.) Howe, sobre <u>Padina durvillaei</u> Bory. <u>Amphiroa brevianiceps</u> Dawson	<u>Amphiroa taylorii</u> Dawson <u>Jania capillacea</u> Harvey.

Excepto en septiembre, a estas especies se las encontró más o menos en las mismas proporciones.

E IV "ZIHUATANEJO"

Colecta de Julio y febrero- marzo		
ABUNDANTE	REGULAR	ESCASA
<u>Padina crispata</u> Thivy	<u>Lyngbya</u> sp. (epífita)	<u>Ulva</u> sp.
<u>Jania mexicana</u> Taylor	<u>Chaetomorpha media</u>	<u>Caulerpa sertularioides</u> (Gmelin)
<u>Amphiroa brevianiceps</u> Dawson.	<u>Enteromorpha tubulosa</u> Kützing	Howe
<u>Ceramium</u> sp. sobre <u>J. mexicana</u> .	<u>Jania decussato-dichotoma</u> (Yendo) Yendo	<u>Amphiroa mexicana</u> Taylor
<u>Polysiphonia Hendryi</u> Gardner.	<u>Amphiroa dimorpha</u> Lemoine	<u>Jania tenella</u> Kützing var. <u>tenella</u>
<u>Hypnea johnstonii</u> Setch. & Gard.	<u>Gracilaria</u> sp.	<u>Fosliella minuta</u> Taylor y <u>Herposiphonia tenella</u> (C. Agardh) Ambrogn sobre <u>J. decussato-dichotoma</u>

En abril no se encontraron A. brevianiceps, A. mexicana, J. decussato-dichotoma, Fosliella minuta, J. tenella var. tene-
lla ni Caulerpa sertularioides. En septiembre desaparecieron
la mayoría de las especies y sólo se encontraron unas pocas
formando agrupaciones pequeñas.

E V "LA MADERA" (a)

Colecta de julio y febrero-marzo		
ABUNDANTE	REGULAR	ESCASA
<u>Jania mexicana</u> Taylor	Cianofíceas	<u>Caulerpa sertula- rioides</u> (Gmelin) Howe.
<u>Hypnea johnstonii</u> Setch. & Gardner.	<u>Polysiphonia</u> sp.	<u>Padina durvillaei</u> Bory
<u>Herposiphonia tenella</u> (C. Agardh) Ambronn, epífita de <u>J. capi- llacea</u> y <u>J. mexicana</u>		<u>Amphiroa brevian- ceps</u> Dawson <u>Amphiroa taylorii</u> Dawson <u>Jania capillacea</u> Harvey

En abril y en septiembre estas especies disminuyeron en abun-
dancia y algunas como A. mexicana, A. brevianiceps, A. taylorii
y Caulerpa sertularioides estaban ausentes.

E V "LA MADERA" (b)

Colecta de febrero-marzo		
ABUNDANTE	REGULAR	ESCASA
<u>Hypnea johnstonii</u> Setch. & Gardner	<u>Jania decussato-di- chotoma</u> (Yendo) Yendo <u>Amphiroa brevianiceps</u> Dawson	<u>Caulerpa sertula- rioides</u> (Gmelin) Howe. <u>Amphiroa mexicana</u> Taylor

Excepto en este mes de colecta, se observó una notable dis-
minución de las algas en los otros meses de colecta.

E VI "LA ROPA"

Colecta de febrero-marzo		
ABUNDANTE	REGULAR	ESCASA
<u>Padina durvillaei</u> Bory	<u>Caulerpa peltata</u> La-	<u>Padina mexicana</u>
<u>Fosliella farinosa</u>	mouroux	Dawson
(Lamx.) Howe, sobre	<u>Caulerpa racenosa</u>	<u>Dilophus pinnatus</u>
<u>Padina mexicana</u> P.	(Forsskal) J. Agardh	Dawson
<u>vickersiae</u> . <u>P. dur-</u>	<u>Padina vickersiae</u>	
<u>villaei</u> .	Hoyt	

Este es un lugar en donde, generalmente, las algas eran escasas, en especial las rodofíceas.

E VII "LAS GATAS" (a)

Colecta de julio y febrero-marzo		
ABUNDANTE	REGULAR	ESCASA
<u>Cianofíceas</u>	<u>Dilophus pinnatus</u>	<u>Cladophora</u> sp.
<u>Caulerpa sertularioides</u> (Gmelin) Howe	Daws.	<u>Caulerpa peltata</u>
<u>Dictyota divaricata</u>		Lamouroux
Lamx.		<u>Padina mexicana</u>
<u>Lithophyllum hancockii</u>		Daws.
Dawson		

Durante el mes de abril se encontró abundante: Caulerpa sertularioides, Lithophyllum hancockii y escasa Dictyota divaricata, las demás especies casi desaparecieron por completo y en el mes de septiembre sólo se halló C. sertularioides y L. hancockii en abundancia notablemente disminuida.

E VII "LAS GATAS" (b)

Colecta de febrero-marzo		
ABUNDANTE	REGULAR	ESCASA
<u>Dictyota dichotoma</u> Lamx.		<u>Caulerpa sertularioides</u> (Gmelin) Howe
<u>Padina durvillaei</u> Bory		<u>Jania tenella</u> var.
<u>Jania mexicana</u> Taylor		<u>zorcaae</u> epífita de
<u>Fosliella paschalis</u>		<u>P. durvillaei</u>
(Lemoine) Setch. &		<u>Champia</u> sp.
Gard. epífita de		<u>Amphiroa mexicana</u>
<u>Sargassum Liebmannii</u> J.		Taylor
Agardh.		

En el mes de julio se encontraron todas las especies excepto F. paschalis. En abril y en septiembre estas especies disminuyeron, marcadamente, y sólo se halló J. mexicana abundante.

Entre estas asociaciones se observaron numerosos grupos de pequeños animales viviendo entre las algas o sobre ellas mismas. Se encontraron algunas especies de hidroides como plumularias, varias colonias de briozoos, sobre todo viviendo sobre el género Padina. Pudieron ser observadas algunas ascidias entre las agrupaciones de la playa "Las Gatas".

Uno de los grupos más abundantes son los moluscos, especialmente pequeñas lapas y diversas especies de Littorina, Chiton y Pholas. Sobre algunas coralinas se observaron numerosos tubitos en forma de pequeñas espirales, dentro de los cuales viven unos microscópicos anélidos.

Muchos crustáceos (pequeños camarones y cangrejos), en

sus diferentes estados de desarrollo, también se hallaron viviendo entre las algas, además de otros diversos anélidos y moluscos. Sobre las rocas y algunas veces sirviendo de substrato a algunas especies de algas se hallaron abundantes balanos.

Entre el grupo de los Equinodermos, pequeños erizos y estrellas de mar se esconden entre las asociaciones de algas, igual que numerosos pececilios, algunos de ellos de vivos colores.

IX. DISCUSION Y CONCLUSIONES GENERALES

En las especies de Jania y Amphiroa, excepto J. mexicana y Amphiroa brevianiceps no fueron observadas estructuras reproductoras de ningún tipo. En J. mexicana se colectaron talos tetrasporofitos en abril, julio y septiembre. En A. brevianiceps se observaron estructuras reproductoras asexuales en abril, julio y febrero.

Se observó que la ramificación de Jania tenella var. tenella es muy parecida a la de Jania mexicana, solamente que esta última presenta una ramificación abundante en la parte superior y en J. tenella var. tenella, la ramificación es por lo general escasa.

La separación de Jania capillacea y Jania decussatodichotoma, como se indicó en la clave, se basa en el diámetro de las intergenículas, estas medidas no son muy marcadas entre las especies mencionadas, sin embargo, las intergenículas de J. capillacea son siempre más delgadas.

Para la separación de las dos especies de Fosliella (paschalis y farinosa) que Dawson (1960) cita, se basa en el diámetro de los conceptáculos asexuales; en los ejemplares de

Fosliella colectados, Fosliella farinosa presentaba conceptáculos tetrasporangiales en tanto que Fosliella paschalis presentaba conceptáculos cistocárpicos, no reportados por Dawson en su publicación de 1960, por esto la separación se hizo en base primero en la superposición de las costras en las colonias viejas de F. farinosa, no sucediendo así en F. paschalis; también se observó que en F. farinosa el arreglo celular es estrictamente radial mientras que en F. paschalis las células se acomodan irregularmente aunque con una tendencia radial. En cuanto a Fosliella minuta se refiere, se distingue de las otras dos especies por su arreglo celular en hileras regulares; también se observaron conceptáculos tetrasporangiales prominentes, siendo un poco menores en su diámetro que los de F. farinosa.

La única especie del género Litholepis que se colectó en la bahía fue Litholepis sonorensis la que debe tomarse con cierta reserva, porque además de no presentar órganos reproductores de ningún tipo, básicos para la separación de las especies, sólo se halló una costra en una concha de molusco; presenta una superposición de costras en colonias viejas de esto se dedujo que era una colonia vieja la que se colectó. Esta especie es característica epizooica de las conchas de mo

luscos, mientras que la otra especie que Dawson (1960) cita (L. accola) vive más bien sobre las coralinas crustáceas grandes.

Se pudo observar que en sitios donde era más fuerte el golpeo de las olas había una coralina costrosa muy delgada sobre las rocas, muy abundante en febrero, no pudo ser colectada por lo inaccesible del lugar, además de que el fuerte oleaje lo impedía.

Como conclusiones principales se pueden mencionar:

Que Jania mexicana fue la coralina más abundante y característica de la bahía, aunque en septiembre se notó su disminución no llegó a desaparecer.

Jania tenella var. zaca, J. tenella var. tenella, Fosliella minuta y Litholepis sonorensis fueron las especies menos abundantes.

Hasta donde se tiene conocimiento, la especie Fosliella minuta es nuevo reporte para las costas mexicanas, pues sólo se le conoce del material tipo.

Una de las asociaciones más característica y abundante de la bahía era la formada por Jania mexicana desarrollándose entre y sobre los cartilagosos talos de Hypnea johnstonii, y Polysiphonia Hendryi creciendo entre estas dos especies.

Además en la playa "Las Gatas" cerca del manglar, la asociación característica estaba constituida por Lithophyllum hancockii, Dictyota divaricata y Caulerpa sertularioides, estas dos últimas especies creciendo sobre L. hancockii; este actuaba como un substrato favorable para el abundante desarrollo, sobre todo de Caulerpa sertularioides.

En general los lugares menos propicios para el desarrollo de las algas fueron Contramar y el Muelle, principalmente por presentar características desfavorables para el desarrollo de cualquier especie de alga, por el contrario el lugar más favorable fue playa Zihuatanejo.

X. LITERATURA CITADA

- AGARDH, J.G. 1852. Species Genera et Ordines. Floridearum Lundae: Apud C.W.K. Gleerup. Voluminis secundii: pars secunda, pp. 337-720.
- 1880. Species genera et Ordines Algarum. Morphologia Floridearum. Lipsiae: Apud T. O. Weigel. Voluminis Tertii: pars secunda, pp. 1-301.
- ARDISSONE, F. 1883. Phycologia Mediterranea 1, 454-461
- ARESCHOUG, J. E. 1852. In J. G. Agardh, Sp. Alg. pt. 2, 2, 509-576.
- AYALA-CASTAÑARES, A. 1963. Foraminíferos grandes del Cretácico Superior de la Región Central del Estado de Chiapas, México. Parte I. El género Orbitoides d'Orbigny, 1847. Univ. Nat. Autón. México. Inst. Geol., Paleontología Mexicana, n. 13, p. 57-73, láms. 1-5, figs. 1-3.
- 1965. Estudio de algunas algas calcáreas del Cretácico superior y del Eoceno de la Región Central del Estado de Chiapas, México. Paleontología Mexicana No. 22, 16 p., 1 fig., 7 láms.
- BERTHOLD, G., 1882. Ueber die Verteilung der Algen in Golf von Neapel, etc. Mitt. Zool. Stat. Neapel, 3, 393-536.
- BERNER, L. 1932. Sur l'epiphytisme chez Digenea simplex (Wulf.) Ag. Bull. Inst. Océanogr. Monaco. No. 606.
- BORGESEN, F. 1929. Marine Algae from the Canary Islands. III Rhodophyceae, part II. Cryptonemiales, Gigartinales and Rhodymeniales. Det. Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. Biologiske Meddeleker. VIII (1): 1-97.
- BÖSE, E. 1905. Reseña acerca de la Geología de Chiapas y Tabasco. Bol. Inst. Geol. México, n. 20, 116 p., 5 mapas, 4 fotos, 1 lám.

- BROWN, W. H. 1935. The plant kingdom. A textbook of general Botany. Ginn. and Company. III-IX - 869.
- CARTA GEOLOGICA DE LA REPUBLICA MEXICANA escala 1:2,000 000 1960 (U.N.A.M., Inst. de Geol.)
- CHAPMAN, V. J. 1946. Algal zonation in the West Indies. Ecology v. 27, a. 1, pp. 91-93, Pub. Broo. Bot. Garden.
- CHUBB, L.J. 1959. Upper Cretaceous of Central Chiapas, México. Bull. American Assoc. Petrol. Geol., v. 43, n. 4, p. 725-756, figs. 1-10.
- COLLINS, F. S., HOLDEN AND SETCHELL, W. A. 1895-1919. Phycoteca Boreali Americana. Fascicles 1-46-A-E Malden, Mass.
- DAWSON, E. Y., 1944. The Marine Algae of the Gulf of California. Allan Hancock Pacific Exped. 3: 189-454, pls. 31-77.
- 1949. Resultados preliminares de un reconocimiento de las algas marinas de la Costa Pacífica de México. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 9: 215-255, 1 mapa.
- 1949. Contributions toward a marine flora of the Southern California channel Islands, I-III Allan Hancock Foundation Publications. Occasional paper (8): 1-57.
- 1952. Resumen de las investigaciones recientes sobre algas marinas de la Costa Pacífica de México, con una sinopsis de la literatura, sinonimia y distribución de las especies descritas. Revista de la Soc. Mex. Hist. Nat. tomo XIII, No. 1-4, pp. 97-197.
- 1953. Marine red Algae of Pacific Mexico. Part 1. Bangiales-Corallinaceae. Subf. Corallinoideae. A Hancock Pac. Exped. 17 (1): 1-240, 33 pls.
- 1954. The marine flora of Isla San Benedicto following the volcanic eruption of 1952-1953. A Hancock Foundation Pub. Occasional paper (16):1-24.

- DAWSON, E. Y. 1956. How to know the Seaweeds. W. M. C. Brown Company. Dubuque, Iowa. III - 1-197.
- 1958. Notes of Pacific coast Marine Algae VII. Bull. S. Calif. Academy of Sciences. Vol. 57, part 2, pp. 65-85.
- 1960. Marine red Algae of Pacific Mexico. Part 3. Cryptonemiales, Corallinaceae. Subf. Melobesioideae. Pacific Naturalist, vol. 2 (1): 3-125.
- 1961. Plantas marinas de la zona de las mareas de El Salvador (Intertidal marine plants of El Salvador). Pacific Naturalist, vol. 2(8): 389-461.
- 1963. Rim of the reef. Smithsonian Rpt. for 1962: 365-373.
- 1964. A review of Yendo's jointed coralline algae of Port Renfrew Vancouver Island. Nova Hedwigia. Vol. VII (3/4): 537-543.
- 1966. Marine Botany, and introduction. Holt, Rinehart and Winston, Inc. XII-371.
- DECAISNE, J., 1842. Mem. sur les corallines. 107-113.
- DERROTERO DE LAS COSTAS SOBRE EL OCEANO PACIFICO DE MEXICO, AMERICA CENTRAL Y COLOMBIA. 1963. Pub. F. H. No. 102, México, D. F.
- DE TONI, G. B., 1905. Sylloge algarum... Vol. 4, Sect. 4 Padua. pp. 1523-1973.
- DIAZ G. J., 1966. Estudio preliminar de la sistemática y distribución de la flora marina del arrecife La Blanquilla, Ver. Tesis. U.N.A.M., 55 p.
- DOTY, M.S., 1946. Critical tide factors that are correlated with the vertical distribution of marine algae and other organisms along the Pacific coast. Ecology v. 27, n. 1, pp. 315-328, Pub. Broc. Bot. Gard.

- DOUVILLE, H., 1927. Les Orbitoides de la Région Petrolifère du Mexique. C. R. Somm. Scan. Soc. Géol. France, 4, p. 34-35, figs.
- DREW, K. M. 1951. Rhodophyta. In Gilbert Smith (Ed.) Manual of Phycology. Ronald Press. N. Y., pp. 167-191.
- FELDMANN, J., 1951. Ecology in Marine algae. In Gilbert Smith (Ed.). Manual of Phycology. Ronald Press. N.Y. pp. 313-334.
- FELIX, J. und LENK, H., 1895. Über das Nummulitenschichten in Mexico. Neues Jarbh. f. Mineral. Geol. u. Paläont., II Bd., p. 208-209.
- FRITSCH, F. E., 1965. The structure and reproduction of the algae. Vol. II. Foreword, Phaeophyceae, Rhodophyceae, Myxophyceae. Cambridge XII, pp. 1-939.
- GRAY, J. E., 1867. Lithothrix a new genus of Corallinae. Journ. Bot. 5, 33 figs., a, b.
- HARVEY, W. H., 1847. Nereis Australis, 95-107.
- 1849. A manual of British Marine Algae, 105.
- HEYDRICH, F., 1897a. Corallinaceae, insbesondere Melobesieae. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 15: 34-70, 3 figs., pl. 3.
- 1900 a. Weiterer Ausbau des Corallineensystems. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 18:310-317.
- HOWE, M. A., 1920. Algae. In Britton, N. L., and C. F. Millspaugh, The Bahama flora. New York. pp. 553-626.
- JOHNSON, J. H., 1945. Calcareous algae as useful micro-fossils. Journ. Paleontol. 19: 350-354. 2 pls.
- 1951. Fossil algae. In Gilbert Smith (Ed.). Manual of Phycology. Ronald Press. N. Y., pp. 193-202.
- 1961. Limestone building algae and algal limestones. Boulder: Colorado School of Mines. 297 pp.

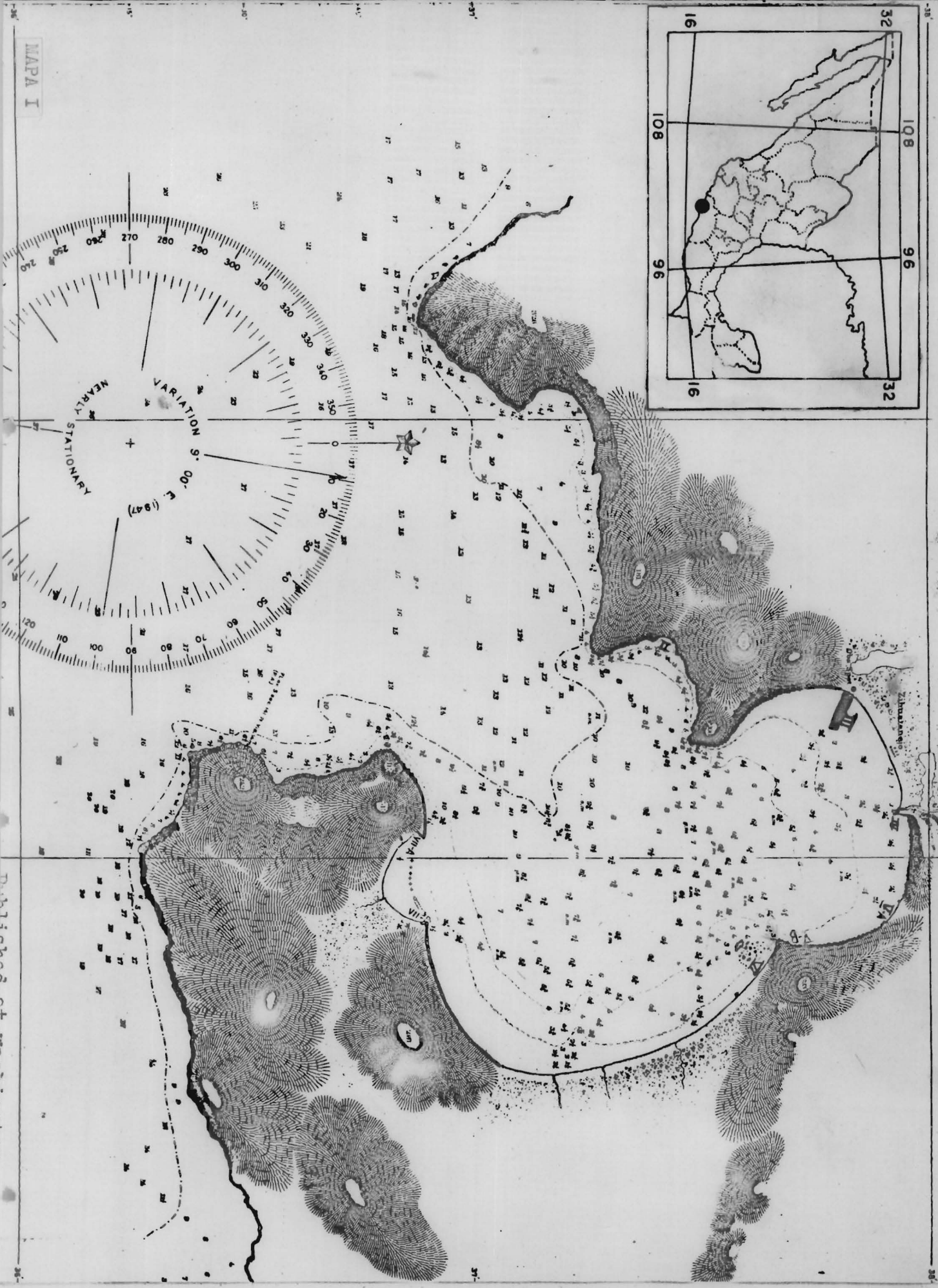
- KLUEGEL, E., 1921. The food of Hawaiian food fishes:
Manuscript in Library of University of Hawaii.
- KUTZING, F. T., 1858. *Tabulae Phycologicae* 8, pls. 39-87.
- KYLIN, H., 1923. Studien über die Entwicklungsgeschichte
der Florideen. K. Svenska Vetensk. Akad. H. andl.
63 (11). 139 pp., 82 figs.
- 1928. Entwicklungsgeschichtliche Florideenstudien.
Lunds Univ. Arsskr. N. F. 24 (Avd. 2, Nr 4). 127
pp. 64, figs.
- 1930. Über die Entwicklungsgeschichte der
Florideen. Lunds Univ. Arsskr. N. F. 26 (Avd. 2, Nr.
6). 103 pp., 56 figs.
- LAMOUREUX, J. V. F., 1812. Extrait d'un mémoire sur la
classification des polypiers coralligènes non
entièrement pierreux. *Nouv. Bull. Sci. Soc. Philom.*
Paris 3: 181-188.
- 1816. Histoire des polypiers coralligènes flexi-
bles... Caen. lxxxiv-559 pp., 19 pls.
- LEMOINE, M. (Mme Paul). 1911. Structure anatomique des
Mélobésiées. Application à la classification. *Ann.*
Inst. Océanogr. 2 (2). 213 pp., 105 figs., 5 pls.,
3 folding tables.
- MALDONADO, K. M., 1951. Microfósiles vegetales de México.
Algas calcáreas. *Bol. Asoc. Mexicana Géol. Petrol.*
v. 3, ns. 5-6, p. 217-244, lám. 1.
- MANZA, A. V., 1940. A revision of the genera of articulated
corallines. *Philippine Journ. Sci.* 71:239-316, 20 pls.
- MÜLLERRIED, F.K.G., 1947. Paleobiología de la caliza de
Córdoba y Orizaba, Veracruz. *An. Inst. Biol. Univ.*
México, t. 17, n. 2, p. 361-462, 71 figs. texto.
- NEAL, M.C., 1930. Hawaiian Marine Algae. Bernice P. Bishop
Museum. Bull. 67. Honolulu, Hawaii. Published by
the museum.

- NICHOLS, M.B., 1908. Contributions to the knowledge of the California species of crustaceous corallines I. Univ. of Calif. Publications in Botany. Vol. 3 (5): 341-348, pl. 9.
- 1909. Contributions to the knowledge of the California species of crustaceous corallines, II. Calif. Univ. Publ. Bot. 3(5): 349-370, pls. 10-13.
- ODUM, E. PP, 1965. Ecología. Compañía Editorial Continental, S.A. pp. 1-201.
- OLTMANN, F. CH., 1922. Morf. u. Biol. der Algen 2, 264-273.
- OMMANNEY, F. D., 1953. El Océano. Breviarios del Fondo de Cultura Económica, vol. 19, México.
- PHILIPPI, R. A., 1837. Beweis, dass die Nulliporen Pflanzen sind. Arch. Naturgesch., Jahrg. 3, Bd. 1:387-393, pl. 9, figs. 2-6.
- RIOJA, E., 1964. La vida en el mar. Ed. Formaca, S. A. de C. V., pp. 1-258.
- ROSANOFF, S., 1886. Recherches anatomiques sur les Mélobésiées. Mem. Soc. Imp. Sci. Nat. Cherbourg, 12, 5-112.
- ROSENVINGE, L. K., 1909-1931. The marine algae of Denmark pt. 1. Rhodophyceae. Dansk. Vidensk. Selsk. Skrift. VII, Mat.-nat. Afd. 7.
- 1917. The marine algae of Denmark pt. 2, 269-276.
- ROUSH, M. D., 1953. The crustaceous coralline algae of the Pacific coast of the United States, Canada and Alaska. Univ. of Calif. in Bot. vol. 26, no. 4, pp. 313-390, pls. 27-46.

- SALAS, G. P., 1948. El Cretácico en la cuenca de Macuspana y su correlación. Serv. Inform. Petróleos Mexicanos, n. 60, p. 122-136, 4 figs.
- SANCHEZ, R. M.E., 1960. Revisión de técnicas histológicas para el estudio de algas marinas macroscópicas. Bol. Soc. Bot. Méx. pp. 23-38.
- SCHMITZ F. AND HAUPTFLEISCH. 1897. Corallinaceae. Engler and Prantl Nat. Pflanz. pt. 2, 540-543.
- SETCHELL, W. A. AND GARDNER N. L. 1930. Marine Algae of the Revillagigedo Islands Expedition in 1925. Proc. Calif. Acad. Sci. IV, 19:109-215.
- SMITH, G. M., 1944. Marine Algae of the Monterrey Peninsula California. Stanford University Press. V-VII - 622.
- 1955. Cryptogamic Botany. Volume I Algae and Fungi. McGraw Hill Book Company, Inc. IX, pp. 1-546.
- SOLMS, L. H., 1881. Die Corallinenalgen des Golfes von Neapel, etc. Fauna u Flora d. Golfes v. Neapel, etc. 4.
- SUNESON, S., 1937. Studien Über die Entwicklungsgeschichte der Corallinaceen. Lunds Univ. Arsskr. N. F. 11, 33, No. 2.
- 1943. The structure, life-history and taxonomy of the Swedish Corallinaceae. Akademische Abhandlung. Lunds Univ. Arsskr. N. F. 39 (Afd. 2, Nr 9). 66 pp., 26 figs., 9 pls.
- 1950. The cytology of the bispore formation in two species of Lithophyllum and the significance of the bispores in the Corallinaceae. Bot. Not. 1950: 429-450, 8 figs.
- TAMAYO, J. L., 1962. Geografía General de México, Tomo I. Instituto Mexicano de Investigaciones económicas.

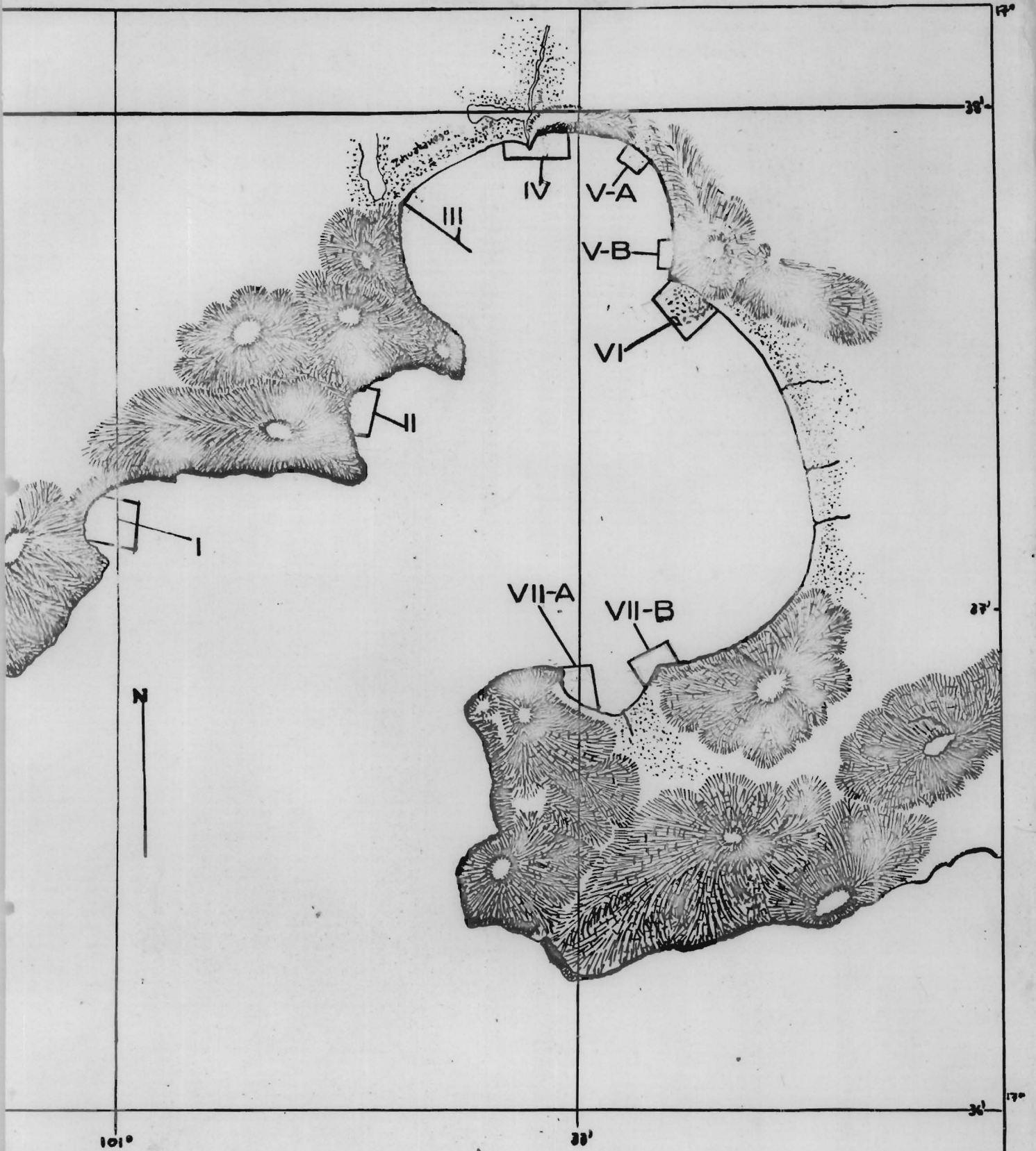
- TAYLOR, W. R., 1945. Pacific Marine Algae of the Allan Hancock Expeditions to the Galapagos Islands. A. Hancock Exped., 12: 1-IV, 1-528, figs. 3, 100 láms.
- 1950. Plants of Bikini and other Northern Marshall Islands. Univ. of Michigan Press. XV - 227.
- 1960. Marine Algae of the Eastern tropical and subtropical coasts of Americas. The University of Michigan Press. pp. 1-870.
- THURET, G. & BORNET, E. 1878. Etudes phycologiques. Pars, 93-100.
- WEBER VAN-BOSSE, A., 1904. Corallinaceae of the Siboga Expedition. Monogr. 61, 77-110.
- YAMADA, Y. 1931. Notes on some Japanese algae. II. Journ. Hokkaido Imp. Univ. Japan (2) 1, 75, 76.
- YAMANOUCHI, S. 1921. Life-history of Corallina officinalis var. mediterranea. Bot. Gaz. 72, 90-6.
- YENDO, K. 1902. Corallinae verae Japonicae. Journ. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo 16, 1-36, pls. 1-7.
- 1904. A study of the genicula of Corallanae. Journ. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo. Art. 14, 1-43, figs. 1-17.
- 1905. Principle of systematizing Corallinae. Bot. Mag. Tokyo (226) 19, 117.
- 1905. A revised list of Corallinae. Journ. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo. Art. 12, 20, 1-45.

MAPA I

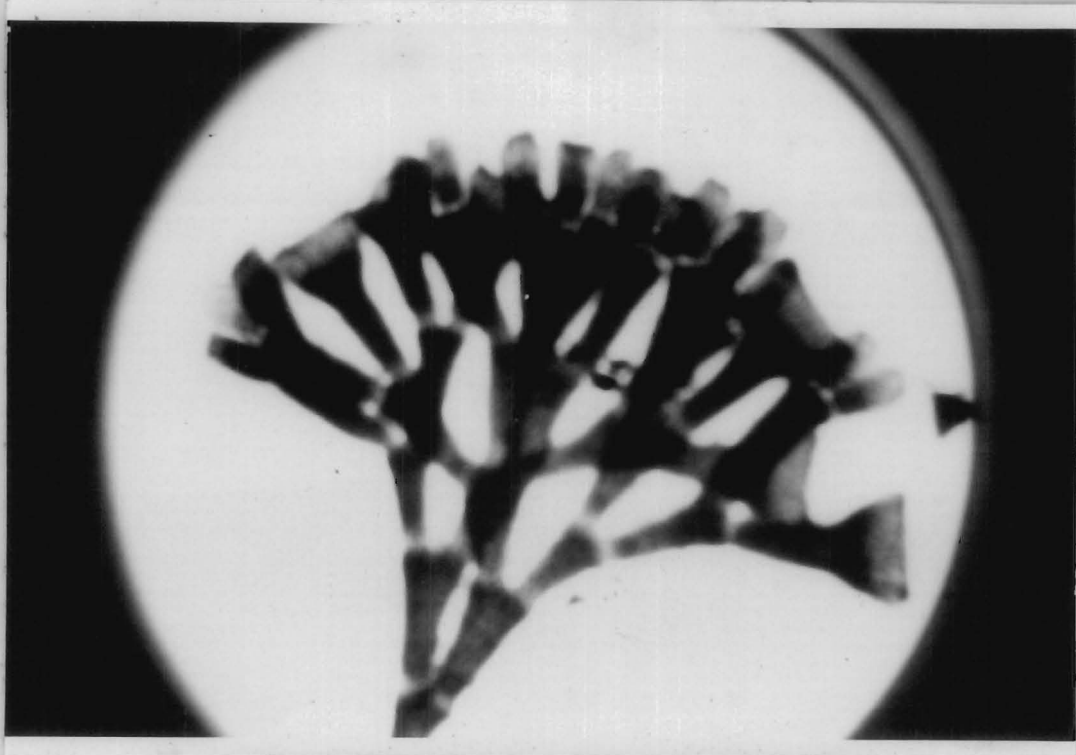


101341

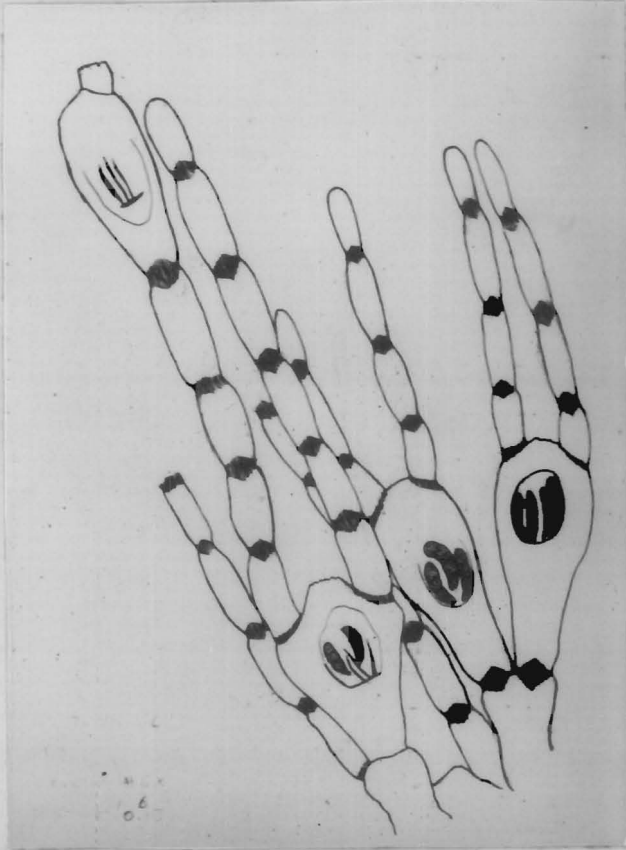
17



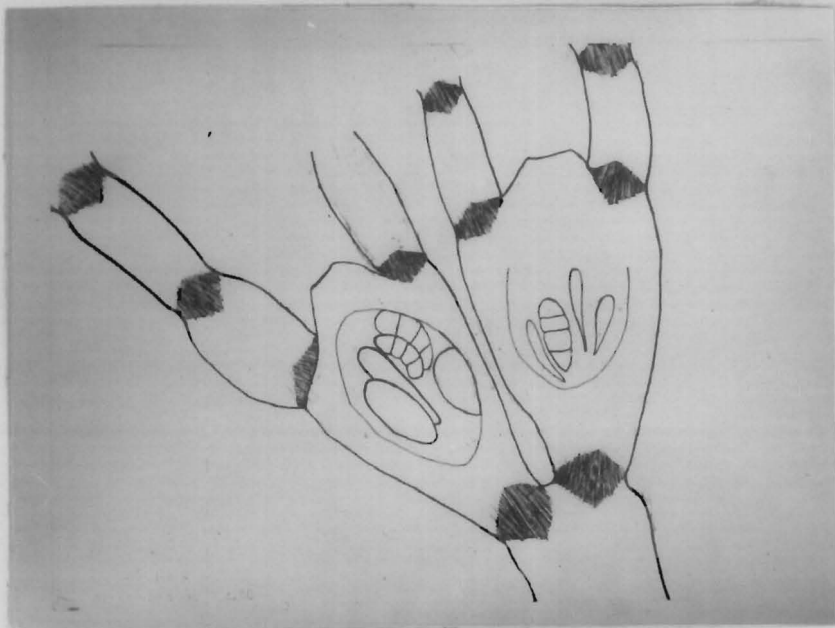
MAPA N° 2
LOCALIZACION DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO



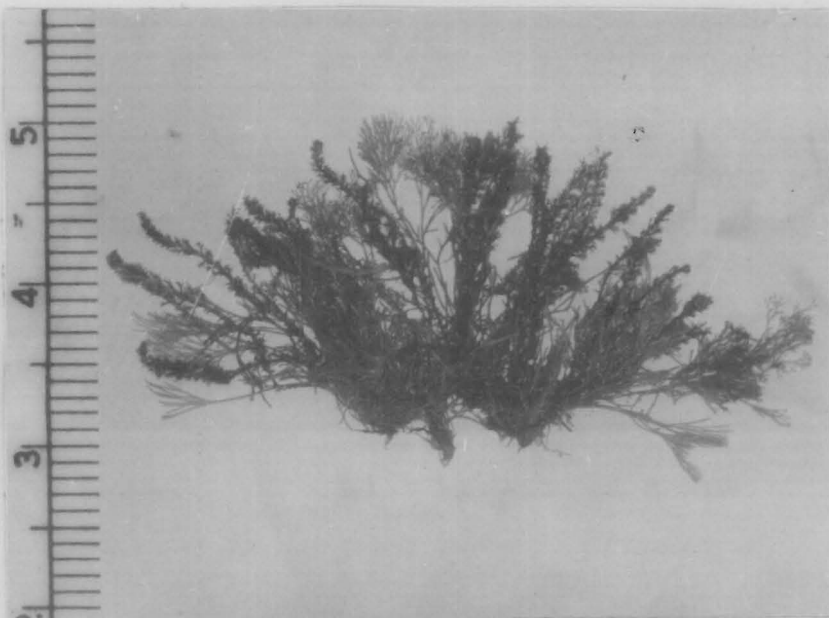
• Fig.1. Fronda de Jania mexicana.
• 2.5 X 8
•



• Fig. 2. Esquema de la porción superior
• del talo de J. mexicana. 2.5 X 6
•



• Fig.1. Esquema de los conceptáculos
 • tetrasporangiales de J. mexicana.



• Fig.2. Asociación de J. mexicana con
 • Polysiphonia Hendryi.



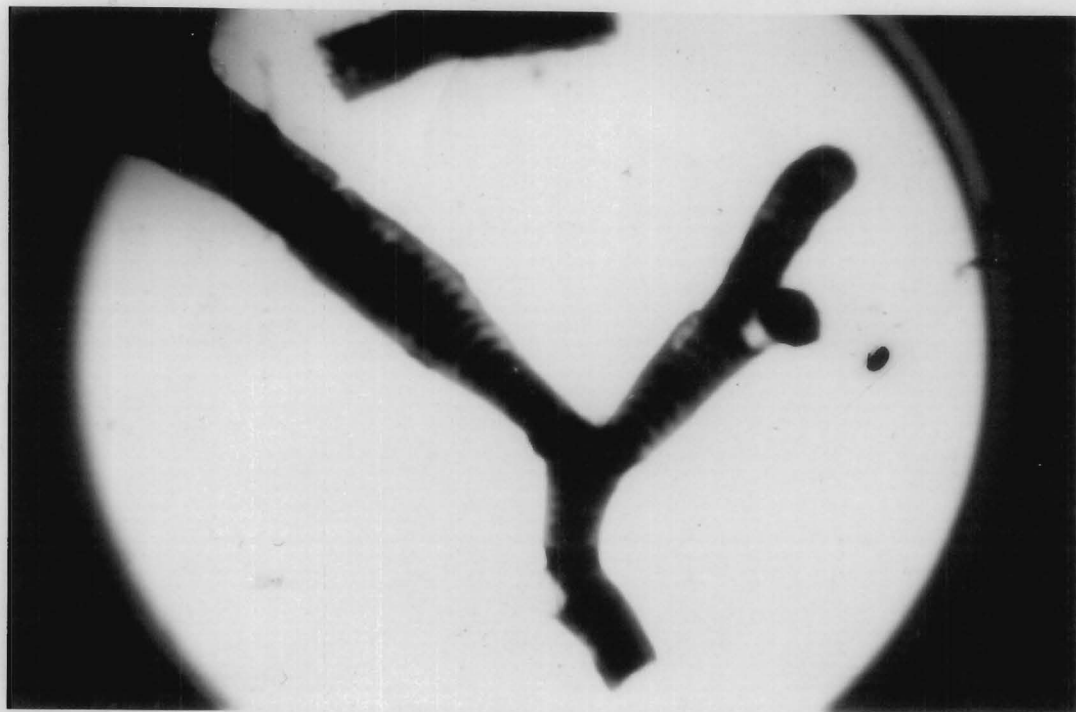
• Fig.1. Parte superior del talo de
• Jania capillacea. 2.5 X 8
•



• Fig.2. Parte superior del talo de
• Jania decussato-dichotoma. 2.5 X 8
•



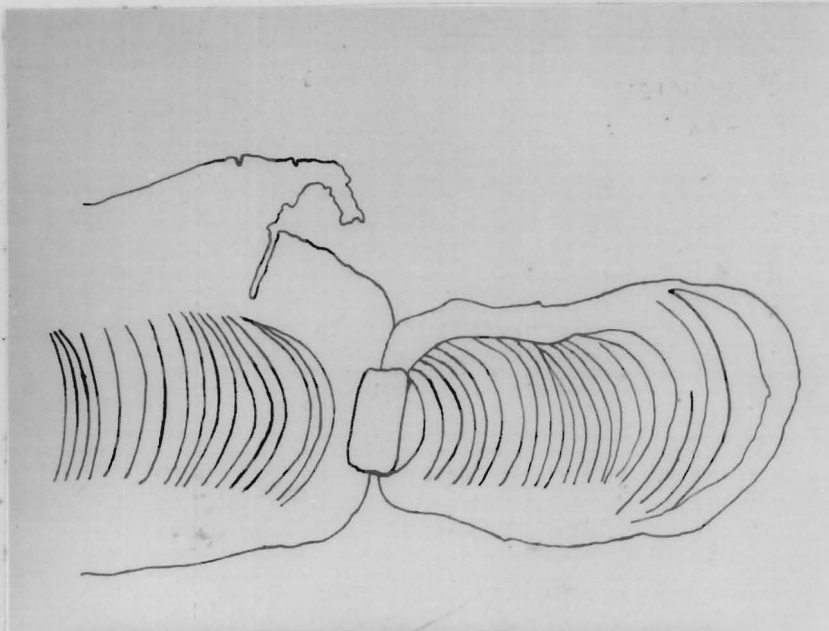
• Fig. 1. Rama de Amphiroa taylorii.
• 2.5 X 8
•



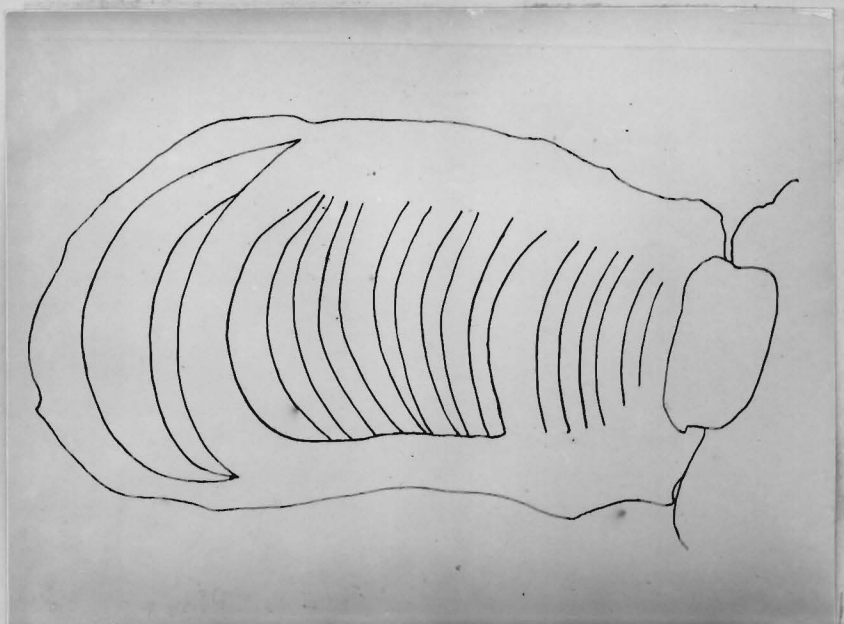
• Fig. 2. Parte inferior del talo de
• Amphiroa taylorii 2.5 X 8
•



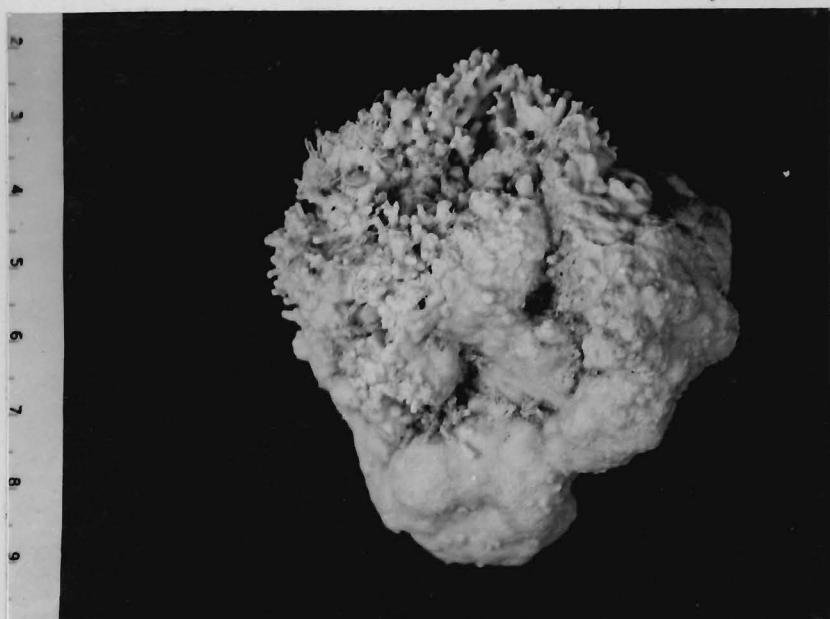
• Fig.1. Talos jóvenes de Amphiroa
• brevianiceps.
•



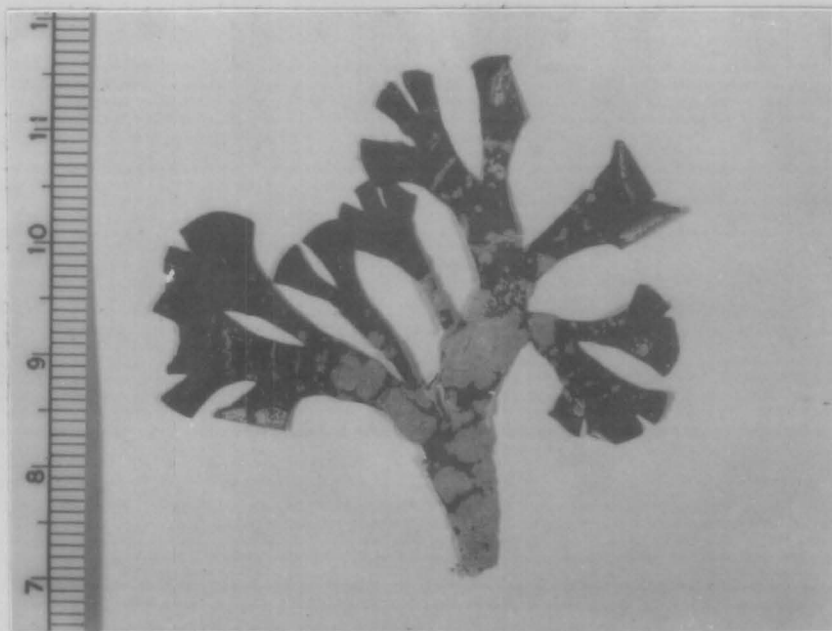
• Fig.2. Esquema de las intergenículas
• superiores de A. brevianiceps. 2.5X6
•



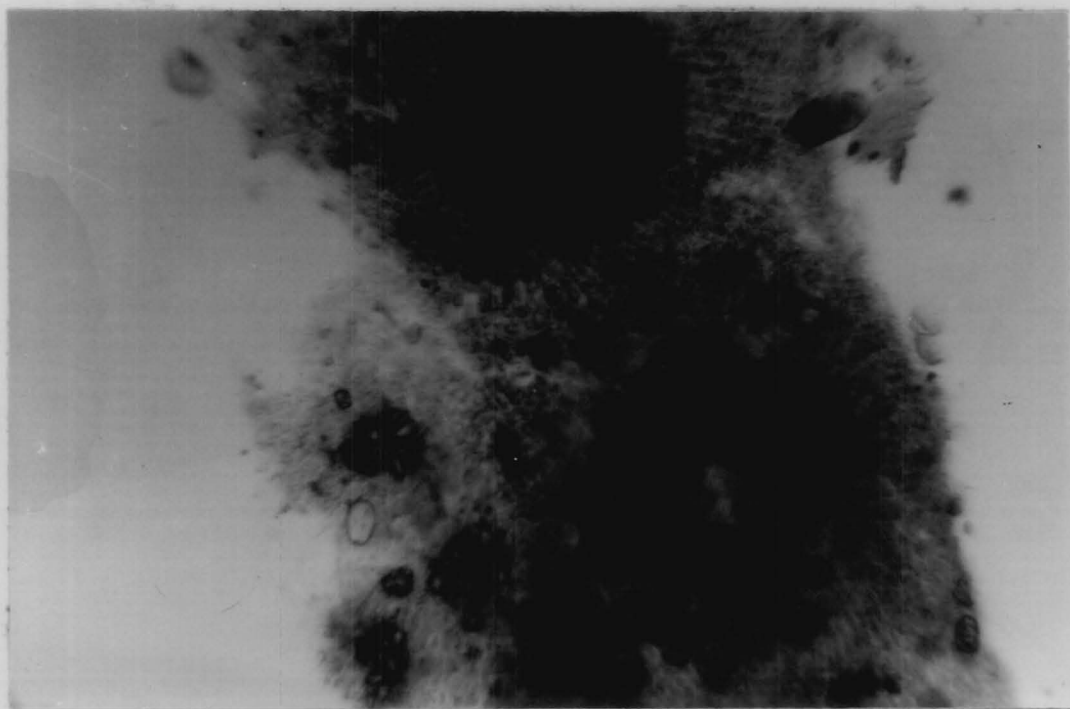
• Fig.1. Esquema de genícula e inter-
 • genícula superiores de A. brevianiceps
 • 10X6



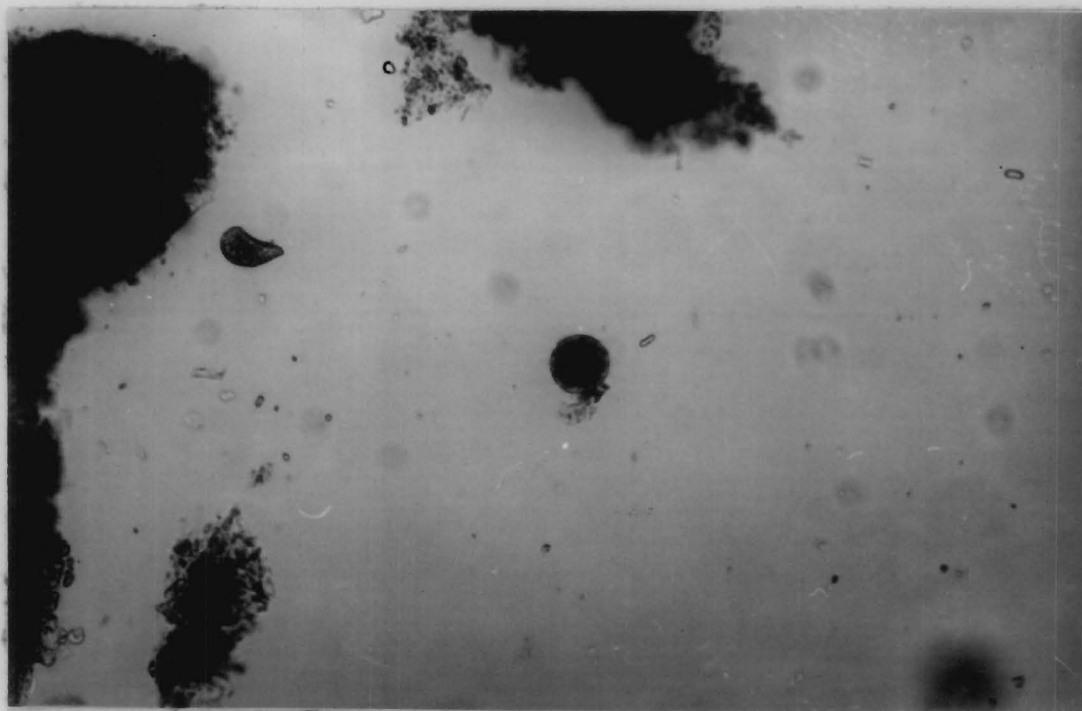
• Fig.2. Talo joven de Lithophyllum
 • hancockii.



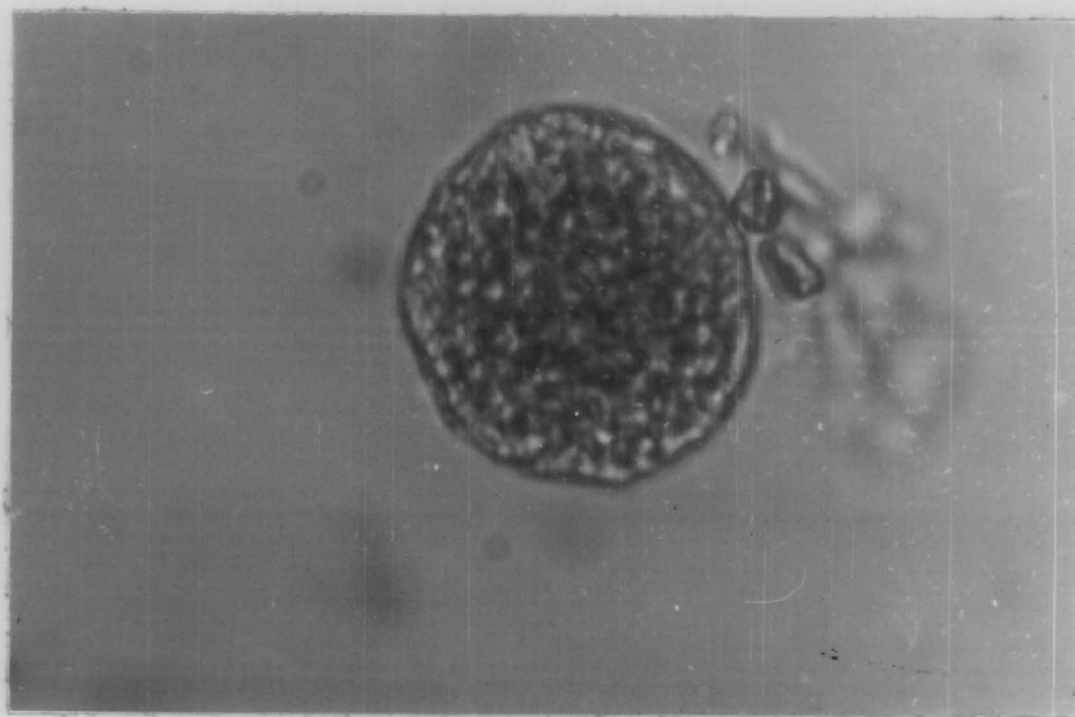
• Fig. 1. Talos crustáceos de Fosliella
 • farinosa, sobre ejemplar viejo de Pa
 • dina durvillaei.



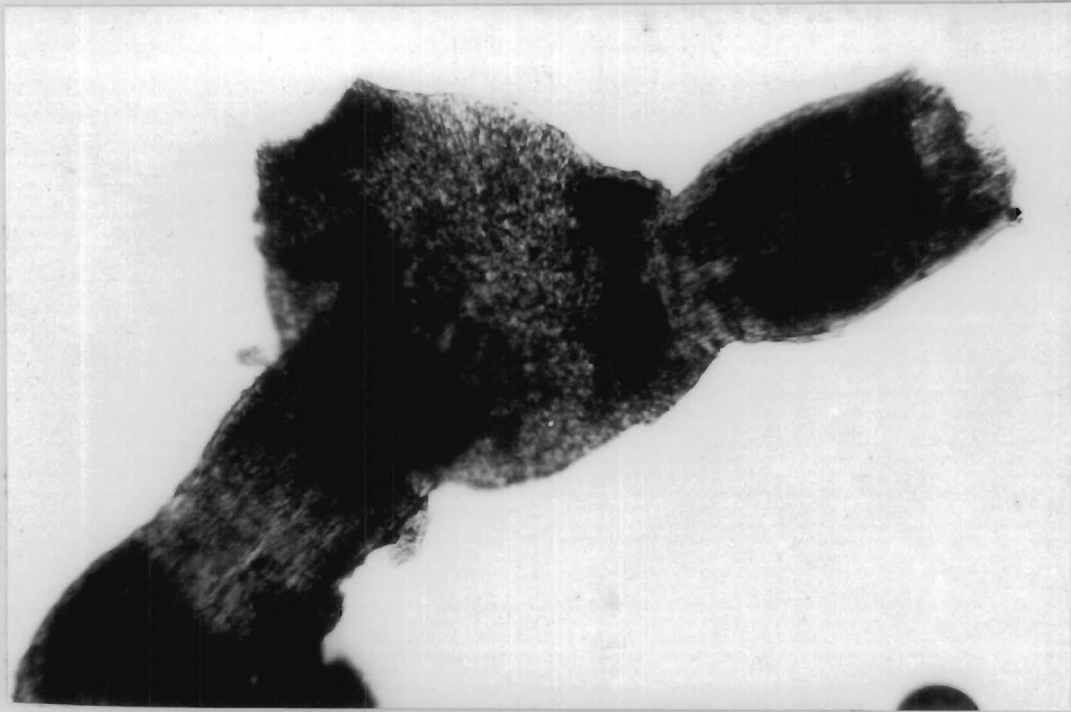
• Fig. 2C onceptáculos carposporangiales
 • de Fosliella paschalis. 2.5 X 8



• Fig.1. Carposporas de Foslarella
• paschalis. 10 X 8



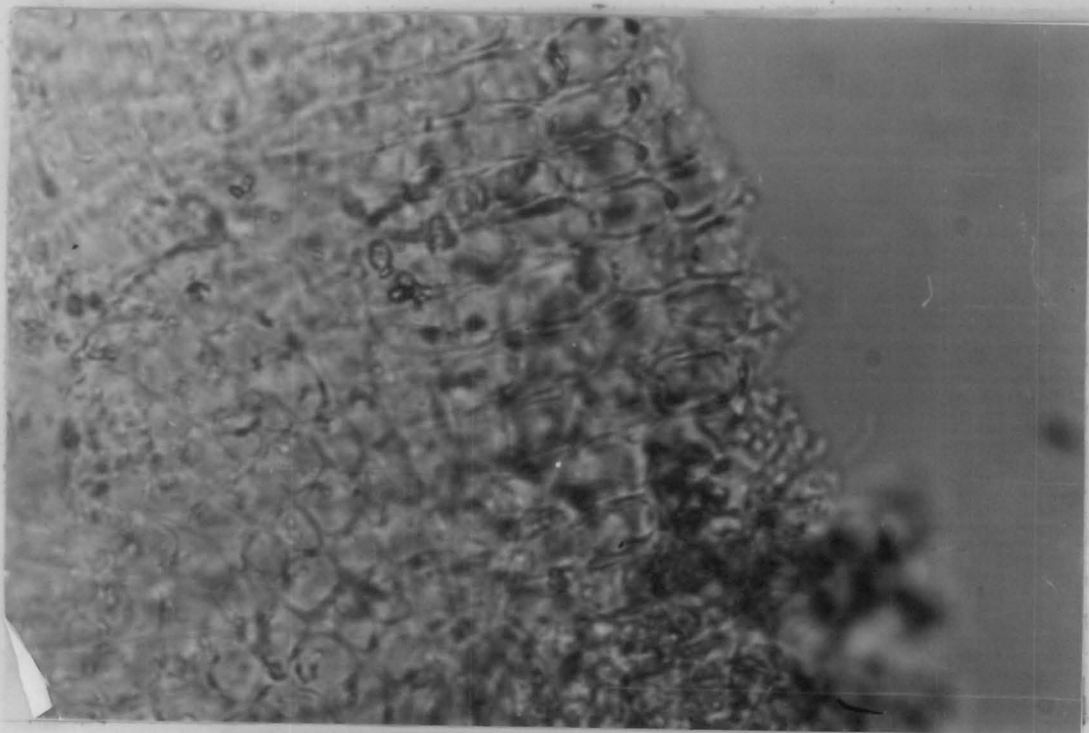
• Fig.2. Carpospora de F. paschalis.
• 40 X 8



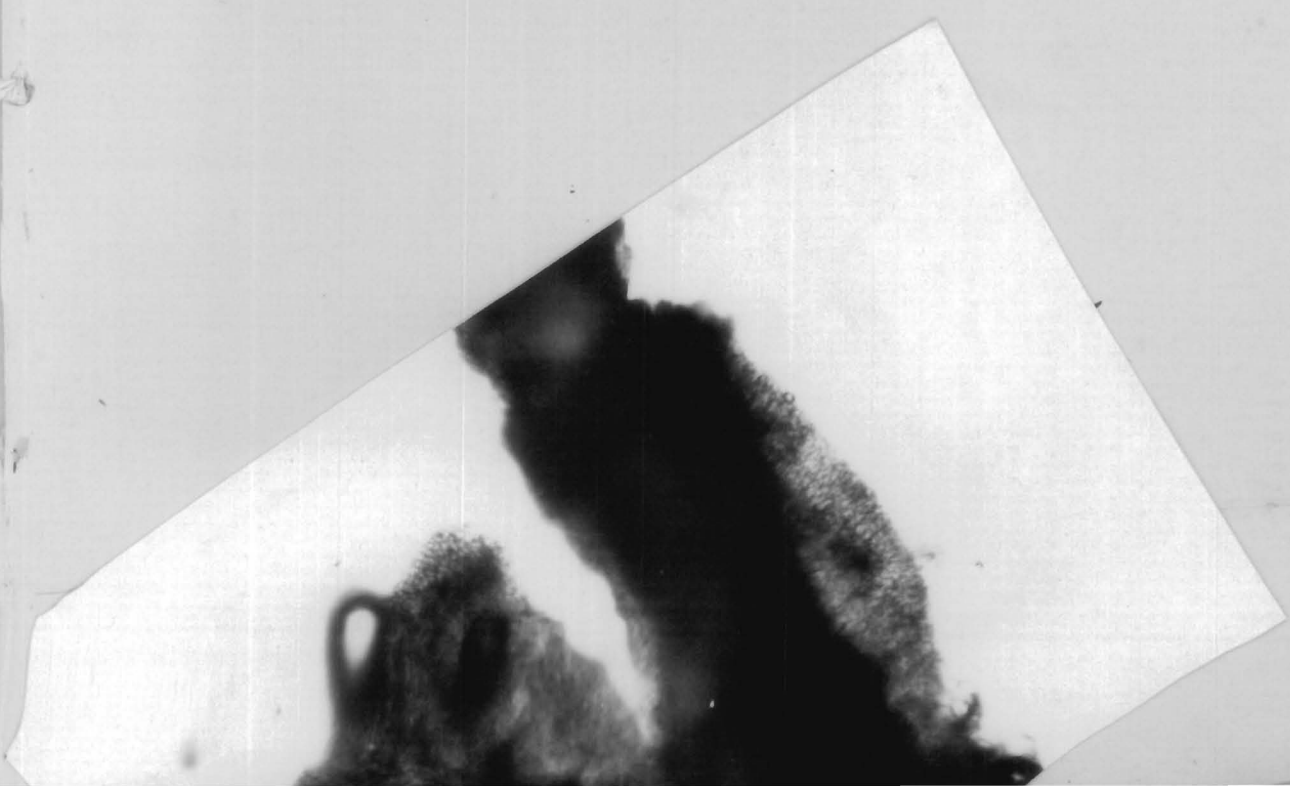
• Fig.1.Talo de Fosliella minuta
• sobre Jania decusato-dichotoma.
• 10 X 8



• Fig.2.Talo de F.minuta sobre J.
• decussato-dichotoma. 10 X 8
•



• Fig.1. Porción marginal del talo de
• Litholepis sonorensis. 40 X 8
•





•
•
•
Fig. 1. Porción marginal del talo de
Litholepis sonorensis. 40 X 8

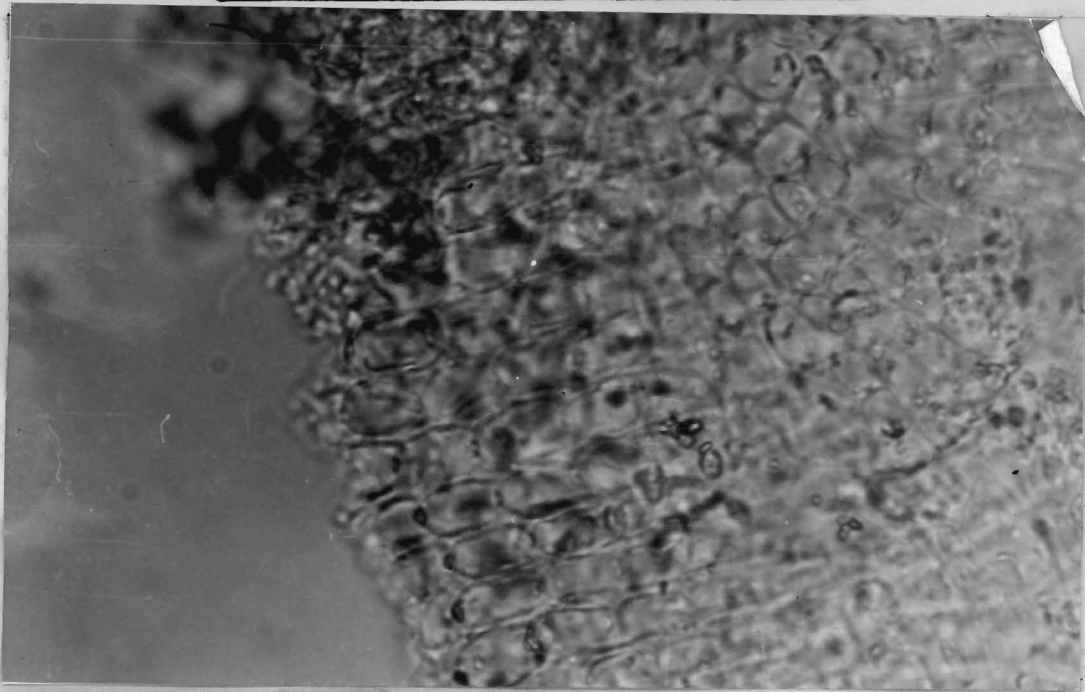


TABLA 1 (Continuación)

ESPECIES	E I	E II	E III	E IV	E Va	E Vb	E VI	E VIIa	EVII
<u>Fossilifera</u>									
<u>Daschalis</u>									
<u>Fossilifera</u>									
<u>minuta</u>									
<u>Litholepis</u>									
<u>sonorensis</u>									

litoral

litoral

lit. e
fre. su

14.82
b

DISTRIBUCION VERTICAL DE LAS ESPECIES COLECTADAS EN LA BAHIA DE ZIHUATANEJO

ESPECIES	E I	E II	E III	E IV	E V a	E V b	E VI	E VII a	E VII
<u>Jania tenella</u> var. <u>zacaec</u>						litoral			Infral superi
<u>Jania mexica-</u> <u>na</u>	Infra. sup.	litoral inf.	Infralit. sup.	litoral	litoral	litoral		litoral	Lit. e Infra.
<u>Jania tenella</u> var. <u>tenella</u>				litoral					
<u>Jania capilla-</u> <u>cea</u>		litoral inf.			litoral				
<u>Jania decussa-</u> <u>to-dichotoma</u>				litoral		litoral			
<u>Amphiroa tay-</u> <u>lorii</u>		litoral inf.			litoral				
<u>Amphiroa mexi-</u> <u>cana</u>				litoral		litoral			Infra sup
<u>Amphiroa dimor-</u> <u>pha</u>			Infra. sup.	litoral					
<u>Amphiroa bre-</u> <u>vianceps</u>	Infra. sup.	litoral inf.	Infra. sup.	litoral	litoral	litoral			
<u>Lithophyllum</u> <u>hancockii</u>								litoral e infra infra.sup. sup.	
<u>Fosliella fa-</u> <u>riosa</u>		litoral inf.				litoral	litoral		