

**CONTRIBUCIONAL ESTUDIO DE LA FICOFLORA MARINA DE LA COSTA DEL  
ESTADO DE CHIAPAS, MEXICO**

**A. Catalina Mendoza-González  
Luz Elena Mateo-Cid**

*Escuela Nacional de Ciencias Biológicas,  
Instituto Politécnico Nacional,  
Prolongación de Carpio y Plan de Ayala,  
Col. Santo Tomás, 11340, México, D.F.*

**RESUMEN**

Se llevó a cabo el estudio de las algas marinas bentónicas en cinco localidades de la costa de Chiapas durante verano, otoño y primavera de 1992 y 1993. Los resultados muestran la presencia de 47 especies de las cuales 2 corresponden a Cyanophyceae, 17 a Rhodophyceae, 7 a Phaeophyceae, 9 a Bacillariophyceae y 12 a Chlorophyceae. Con esto se elaboraron las descripciones florísticas ilustradas de las algas marinas de Chiapas.

Cada especie se acompaña de la descripción morfológica y de datos sobre su distribución en el área de estudio, estadio reproductivo, nivel de marea, tipo de costa, sustrato y epifitismo.

Se citan por primera vez para la región tropical del Pacífico de México a *Audouinella saviana* (Meneghini) Woelkerling, *Gracilaria bursa-pastoris* (S. G. Gmelin) P. C. Silva, *Hinckesia rallsiae* (Vickers) P. C. Silva, *Cladophoropsis sundanensis* Reinbold y *Rhizoclonium africanum* Kützing. La ficoflora encontrada en Chiapas es representativa de la flora tropical del Pacífico mexicano.

Palabras clave: algas marinas, descripciones morfoanatómicas, Chiapas, México.

**ABSTRACT**

The results of a study on benthic marine algae from five localities of the Chiapas coast during summer, fall and spring of 1992 and 1993 are presented. The floristic list includes 47 species: 2 of Cyanophyceae, 17 of Rhodophyceae, 7 of Phaeophyceae, 9 of Bacillariophyceae and 12 of Chlorophyceae. Morphological description, drawings, distribution range, reproductive stage, tidal level, wave exposure, substrate and epiphytism of each species are included. *Audouinella saviana* (Meneghini) Woelkerling, *Gracilaria bursa-pastoris* (S. G. Gmelin) P. C. Silva, *Hinckesia rallsiae* (Vickers) P. C. Silva, *Cladophoropsis sundanensis* Reinbold and *Rhizoclonium africanum* Kützing, are reported from the tropical region of Mexican Pacific shores for the first time. The species composition found in Chiapas is representative of the tropical flora as expected.

Key words: marine algae, morpho-anatomical descriptions, Chiapas, Mexico.

## INTRODUCCIÓN

Los estudios realizados sobre la ficoflora del Pacífico tropical mexicano han sido enfocados en su mayoría a la porción norte del mismo. Existen alrededor de 50 estudios para esta zona, entre los que destacan las monografías de Dawson (1949, 1950, 1953, 1954, 1960, 1961a, 1962, 1963a, b) y Taylor (1945); los trabajos florísticos de Huerta y Garza (1975), Chávez-Barrera (1980), Flores-Pedroche y González-González (1981), Mateo-Cid y Mendoza-González (1991, 1992), Mendoza-González y Mateo-Cid (1992), Serviere-Zaragoza *et al.* (1993) y Mendoza-González *et al.* (1994).

Por lo que respecta a las costas de Oaxaca y Chiapas, existen a la fecha 32 trabajos en esa zona, los más importantes son los de Huerta y Tirado (1970), Chávez-Barrera (1980) y el de León-Tejera y González-González (1993). Este último es una compilación bibliográfica de los estudios efectuados en esa región, así como un listado de material ficológico realizado por los autores. Las citas más escasas corresponden al estado de Chiapas, los primeros registros se efectuaron por Hollenberg (1961), Dawson (1963b) y Huerta y Tirado (1970); citándose un total de siete especies de algas marinas de esa región. Debido a la escasa información que existe sobre algas bentónicas en esta área, se consideró de importancia el presente trabajo florístico ilustrado, ya que proporciona información actualizada acerca de la composición florística de la costa de Chiapas.

### Área de estudio

El estado de Chiapas se localiza en el extremo sur oriente del país (Fig. 1), la parte no insular de Chiapas posee aproximadamente

280 km de litoral con playas arenosas bordeadas por esteros; su plataforma continental de 67,000 Km<sup>2</sup>, posee fondos lodosos y de tepetate blanco, carentes de roca, (Secretaría de Marina, 1977).

La costa de Chiapas es afectada frecuentemente de julio a octubre por tormentas tropicales y ciclones; la marea es de tipo mixto y de poca amplitud. Las mareas vivas se presentan de diciembre a marzo y éstas ocurren del mediodía al atardecer, la bajamar es de -0.35 m y la pleamar de +0.47 m (Anónimo, 1989). El litoral de este estado se encuentra influenciado por la corriente norecuatorial y no existen corrientes de surgencia en el área de estudio (Secretaría de Marina, 1977).

La zona de estudio tiene clima tropical del tipo Aw z(w)g; caliente subhúmedo, con una precipitación media anual de 1796.1 mm; existen dos estaciones climáticas bien definidas, la de lluvias, que comprende los meses de mayo a octubre y la de secas, que corresponde a los meses de noviembre a abril. (García, 1981)

## METODOLOGÍA

Las muestras fueron recolectadas durante los años de 1992 y 1993 mediante tres muestreos, uno en la estación de estiaje (octubre de 1992) y dos en la de lluvias (agosto de 1992 y julio de 1993). El material vegetal se recolectó en Puerto Madero, Estero La Conquista y Paredón, (Laguna de Mar Muerto). Los ejemplares se obtuvieron a mano a nivel de la zona intermareal con ayuda de espátulas y navajas de campo. Las muestras se fijaron en una solución de formalina al 4% en agua de mar. El material fue procesado y depositado en el herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas

cas del Instituto Politécnico Nacional (ENCB). La identificación taxonómica del material ficológico se llevó a cabo utilizando los trabajos de Taylor (1945, 1960), Dawson (1949, 1953, 1954, 1960, 1961a, 1961b, 1962, 1963a, 1963b), Hollenberg (1961), Woelkerling (1973), Werner (1977), Norris (1985), Komárek y Anagnostidis (1986), Anagnostidis y Komárek (1988) y Gargiulo *et al.* (1992). Con el análisis de las especies se elaboraron las descripciones morfoanatómicas. Se incorporaron a la lista florística las algas colectadas por L. Huerta en mayo de 1978 y por K. Dreckmann en marzo de 1993, en localidades del Paredón, Mapastepec y Barra San José. La secuencia de la lista florística sigue el orden propuesto por Werner (1977) para Bacillariophyceae, el de Komárek y Anagnostidis (1986), Anagnostidis y Komárek (1988) para Cyanophyceae y el de Wynne (1986) y Silva *et al.* (1987) para Rhodophyceae, Phaeophyceae y Chlorophyceae. Los esquemas de las especies fueron realizados en cámara clara.

#### Localidades de muestreo

Las localidades de muestreo se encuentran localizadas entre las coordenadas 14 23' y 16 6' latitud norte y los 92 24' y 94 04 05" longitud oeste (Fig. 1); las características de cada lugar son las siguientes:

Localidad 1.- Paredón, Municipio de Tonalá: Situada en la laguna de Mar Muerto, frente a la bocana llamada Barra de Tonalá. El Mar Muerto tiene tres áreas, área Chiapaneca, La Pompona y Rincón Juárez, su profundidad es somera con un máximo de 5 m. Los sedimentos son arenosos con conchas en los sitios poco afectados por las corrientes. La circundan manglares, principalmente de *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora*

*mangle* y vegetación de monte cerrado. El material biológico se recolectó en las dos épocas del año de 1992 y en julio de 1993, particularmente en las raíces de mangle, así como en rocas y pilotes de madera de muelles ubicados en la cooperativa pesquera de Tonalá.

Localidad 2.- Estero La Conquista, Municipio de Pijijiapan: Se encuentra dentro de la Bahía de Tolomita; este lugar presenta fondo de limo-arcilla y una profundidad de 0.5 a 3 m; está circundado por manglares, el material ficológico se recolectó sobre las raíces de mangle, en marzo y julio de 1993.

Localidad 3.- Mapastepec, Municipio de Pijijiapan: este lugar presenta fondo de limo arcilla, una profundidad de 1 a 4 m; está circundado por manglares. El material se recolectó de las raíces de mangle, en marzo de 1993.

Localidad 4.- Barra San José, Municipio de Tapachula: esta zona posee sedimento limo-arcilloso, una profundidad de 1 a 3 m; también está circundada por manglares; el material ficológico se recolectó en marzo de 1993.

Localidad 5.- Puerto Madero, Municipio de Tapachula: este lugar tiene extensas playas arenosas expuestas a fuerte oleaje, sólo se encuentra una zona rocosa formada por escolleras que periódicamente son reemplazadas. El material se recolectó en la zona rocosa expuesta, en octubre de 1992, así como en marzo y julio de 1993. Asimismo, se recolectó material ficológico en un pequeño estero llamado Estero Madero en el cual la ficoflora se desarrolla sobre las raíces de mangle y en pequeñas conchas.

## RESULTADOS

### A) Descripción de las especies

En este estudio se incluyen y describen 2 géneros y 2 especies de Cyanophyceae, 13 géneros y 17 especies de Rhodophyceae, 5 géneros y 7 especies de Phaeophyceae, 6 géneros y 9 especies de Bacillariophyceae, y 7 géneros y 12 especies de Chlorophyceae. Se describen a continuación anexando información, datos de su hábitat y el material examinado.

### CYANOPHYCEAE

#### Entophysalidaceae

*Entophysalis conferta* (Kützing) Drouet et Daily (Lámina I, Fig. 2).

Células formando talos coloniales pequeños de forma redondeada y de color verde azul claro, de 400-600 µm de diámetro, constituidos por células de forma variable desde ovoides a piriformes con 5-26 µm de diámetro y de 15-60 µm de alto; los márgenes de las colonias son lobados a irregulares. Con endosporas en verano.

*Habitat:* Epífita de *Chaetomorpha antennina* (Bory) Kützing, en el nivel intermareal expuesto.

*Material Examinado:* Puerto Madero, 20-VII-1993, L. E. Mateo-Cid y C. Galicia (ENCB 11481).

#### Oscillatoriaceae

*Blennothrix lynghyacea* (Kützing ex Gomot) Anagnostidis et Komarék. (Lámina I, Fig. 3).

Talos filamentosos, formando tapetes de color morado a negruzco, vaina delgada conteniendo uno o más tricomas; filamentos de 9-12 µm de diámetro, células generalmente menos largas que anchas (4-9 µm) o tan largas como anchas; células apicales cónicas o redondeadas, los gránulos citoplásmicos alineados en las paredes intercelulares.

Se presentó en reproducción durante verano y otoño con hormogonios de 45-80 µm de largo y 9-12 µm de diámetro.

*Habitat:* Epífita de raíces de mangle, intermareal expuesto.

*Material Examinado:* Paredón, 6-VIII-1992 y 27-X-1992, C. Mendoza González, y L. E. Mateo Cid (ENCB 11516 y 11517); Estero La Conquista, 22-VII-1993; Estero Madero, 29-X-1992, L. E. Mateo Cid y C. Galicia (ENCB 11514).

### RHODOPHYCEAE

#### Goniotrichaceae

*Stylonema alsidii* (Zanardini) Drew. (Lámina I, Fig. 4).

Talos microscópicos de color rojo que miden de 300-360 µm de alto; ramificadas en forma subdicotómica, los filamentos uniseriados, las células casi redondas, de 6-9 µm de diámetro y 6-12 µm de longitud. Vegetativa.

*Habitat:* Epífita de *Bryopsis hypnoides* Lamouroux, en el intermareal expuesto.

*Material Examinado:* Puerto Madero, 28-X-1992 y 22-VII-1993, L. E. Mateo Cid y C. Galicia (ENCB 11519).

Erythropeltidaceae

*Erythrocladia irregularis* Rosenvinge. (Lámina I, fig. 5).

Talo microscópico, en forma de disco, color rojo-rosa; o la costra monostromática; crecimiento marginal por células apicales, ramificación dicotómica, células cilíndricas a irregulares, de 4.5-6.0 µm de diámetro. Vegetativa.

*Hábitat*: Epífito de *Chaetomorpha antennina*, en el intermareal expuesto.

*Material Examinado*: Puerto Madero, 28-X-1992, L. E. Mateo Cid y C. Galicia (ENCB 11528), 22-VII-1993.

*Erythrotrichia carnea* (Dillwyn) J. Agardh. (Lámina II, fig. 6).

Talo filamentosos de color rojo, uniseriado de 0.5-1 mm de alto, fijo por una célula basal lobada; células de los filamentos de 12-15 µm de diámetro y 6-10 µm de longitud. Vegetativa.

*Hábitat*: Epífito de *Chaetomorpha antennina*, en el intermareal expuesto.

*Material examinado*: Puerto Madero, 27-X-1992 y 20-VII-1993, L. E. Mateo Cid y C. Galicia (ENCB 11480).

Achrochaetiaceae

*Audouinella saviana* (Meneghini) Woelkerling. (Lámina II, Figs. 7-9).

Talo filamentosos de color rojo a rosa brillante, de 0.5-3 mm de alto, la espora original no persiste, con un sistema postrado compuesto de filamentos cortos,

libres y ramificados los que llegan a formar un disco pseudoparenquimatoso; ramificación dística a irregularmente alterna, uniseriada; células de 9-13 µm de diámetro y 12-30 µm de longitud, ápices de 7-9 µm de diámetro y 21-26 µm de longitud, cada célula con un solo plasto parietal lobado y un pirenoide.

Se presentó en reproducción en verano con monosporas de pedicelo corto (una célula), ovaladas, de 9-13 µm de diámetro y 9-16 µm de longitud, simples y en series a lo largo de las laterales.

*Hábitat*: Epífita de *Chaetomorpha antennina* y *Bryopsis hypnoides*, intermareal expuesto.

*Material examinado*: Paredón, 6-VIII-1992, C. Mendoza G. y L. E. Mateo-Cid (ENCB 11521), 18-VII-1993, L. E. Mateo-Cid y C. Galicia (ENCB 10431); Puerto Madero, 28-X-1992 y 20-VII-1993, L. E. Mateo-Cid y C. Galicia (ENCB 11520 y 11522).

Gracilariaceae

*Gracilaria bursa-pastoris* (S. G. Gmelin) P.C. Silva. (Lámina III, Figs. 10-12).

Talos de color rojo encendido, de 17-22 cm de alto, sin ejes principales evidentes, éstos ligeramente comprimidos y de 3 mm de diámetro, la base de la ramificación primaria subdicotómica comprimida, la secundaria radial y subsecunda; ápices adelgazados. En sección transversal células medulares ovaladas de 180-240 µm por 120-140 µm; las subcorticales de 55-75 µm por 50-62 µm y las corticales de 8-9 µm por 10-15 µm. Se presentó en reproducción en otoño: conceptáculos anteridiales tipo *Tæctorii* ”

de 30-38  $\mu\text{m}$  de diámetro embebidos en la corteza; anteridios de 3-4  $\mu\text{m}$  de diámetro.

*Hábitat:* Sobre rocas, en el intermareal expuesto.

*Material examinado:* Paredón, 27-X-1992, L. E. Mateo-Cid y C. Galicia (ENCB 11509). Esta especie constituye un nuevo registro para el Pacífico Tropical mexicano.

*Gracilaria* sp. (Lámina IV, Figs. 13-15).

Plantas erectas, cilíndricas, de color rojo vino y de 17-23 cm de alto, ejes principales de 2 mm de diámetro, ramificación alterna radial y muy abundante, ramillas de menos de 1 mm de diámetro.

Células medulares de pared delgada, de 69.2-72  $\mu\text{m}$  por 65-69  $\mu\text{m}$ , la corteza con tres capas de células de 10-15  $\mu\text{m}$  diámetro.

Se presentó en reproducción en verano; cistocarpos sésiles, urceolados, de 1-1.5 mm de diámetro.

*Hábitat:* Sobre rocas, en el intermareal expuesto.

*Material examinado:* Paredón, 6-VIII-1992, C. Mendoza González y L. E. Mateo-Cid (ENCB 11510).

*Gracilariopsis lemaneiformis* (Bory de Saint Vincent) Dawson, Acleto et Foldvik. (Lámina V, Figs. 16-17).

Talo de color guinda, ejes cilíndricos de 80-120 cm de alto, ejes principales de 0.7-2.0 mm de diámetro, ramificación irregularmente alterna con abundantes ramillas de ápices agudos que se disponen en forma radial. En sección transversal

células medulares de 180-200  $\mu\text{m}$  de diámetro, ovaladas y de pared delgada, corteza con dos capas de células de 7-8  $\mu\text{m}$  por 12-16  $\mu\text{m}$ . Se presentó en reproducción en otoño: cistocarpos sésiles de 1 mm de diámetro.

*Hábitat:* Sobre rocas y pilotes de madera, en el intermareal expuesto y hasta 50 cm de profundidad.

*Material examinado:* Paredón, 6-VIII-1992 y 27-X-1992, C. Mendoza-González y L. E. Mateo-Cid (ENCB 11507 y 11508); 18-VII-1993, L. E. Mateo-Cid y C. Galicia (ENCB 11506).

Halymeniaceae

*Grateloupia filicina* (Lamouroux) C. Agardh. (Lámina V, Figs. 18-20).

Talo erecto, de color rojo-verdoso de 1.5-3.5 cm de alto, fijo por un disco; talo cilíndrico de 0.6 mm de diámetro, ramificación radial escasa a todo lo largo del eje; proliferaciones en forma de espinas. Región medular filamentosa, filamentos no compactos de 5-6  $\mu\text{m}$  de diámetro; corteza con cuatro a seis hileras de células.

Se presentó en reproducción durante el otoño con tetrasporangios cruciformes esparcidos en la corteza 15-18  $\mu\text{m}$  de diámetro por 24-30  $\mu\text{m}$  de alto.

*Hábitat:* Sobre rocas de las escolleras, en el intermareal expuesto.

*Material examinado:* Puerto Madero, 28-X-1992, L. E. Mateo-Cid y C. Galicia (ENCB-11502).

Ceramiales

*Antithamnionella breviramosa* (Dawson) Wollaston in Womersley *et* Bailey. (Lámina VI, Figs. 21-25).

Talos pequeños de 3 mm de alto, de color rojo a rosa, con una porción reptante; porciones erectas uniseriadas sin corticación, ramificación verticilada; células basales 30-33  $\mu$ m de diámetro por 120-130  $\mu$ m de largo; las de la porción erecta de 24-30  $\mu$ m de diámetro y 36-45  $\mu$ m de largo, las apicales de 9-10  $\mu$ m de diámetro y 12-15  $\mu$ m de largo. Células glandulares laterales numerosas de 9-15  $\mu$ m de diámetro.

Se presentó en reproducción durante el otoño, con tetrasporangios sésiles de 24-27  $\mu$ m de diámetro por 39-41  $\mu$ m de largo. Gonimoblastos lobulados y espermacios sésiles adaxiales.

*Hábitat*: Epífita de *Bryopsis hypnoides*, en el intermareal expuesto.

*Material Examinado*: Puerto Madero, 28-X-1992, L. E. Mateo-Cid y C. Galicia (ENCB 11501).

*Callithamnion paschale* Böergesen. (Lámina VII y VIII, Figs. 26-32).

Talos filamentosos, delicados, de aspecto plumoso, de rosado a rojo-verdoso; ejes uniseriados sin corticación, la ramificación dística, alterna y abundante. Talo de 6-9 mm de alto; las células de los ejes principales de 45-49  $\mu$ m de diámetro y 120-130  $\mu$ m de largo, las ramas apicales de 9-13  $\mu$ m de diámetro y 20-33  $\mu$ m de largo.

Se presentó en reproducción en otoño, los cistocarpos redondos; sésiles y

solitarios, de 120-180  $\mu$ m de diámetro y 84-90  $\mu$ m de largo; espermacios adaxiales, creciendo sobre las ramillas, ápices de 15-13  $\mu$ m de largo y de 9-12  $\mu$ m de diámetro.

Talo tetraspórico de 4-12 mm de alto; las células de los ejes principales de 39-42  $\mu$ m de diámetro y 84-90  $\mu$ m de largo; las apicales de 12-13  $\mu$ m de diámetro y 15-21  $\mu$ m de largo. Tetrasporangios adaxiales de 36-40  $\mu$ m de diámetro por 54-60  $\mu$ m de alto, sésiles y solitarios.

*Hábitat*: Sobre rocas de las escolleras, en el intermareal expuesto.

*Material Examinado*: Puerto Madero, 28-X-1992, L. E. Mateo-Cid y C. Galicia (ENCB 11499).

*Ceramium flaccidum* (Kützinger) Ardisson. (Lámina IX, Figs. 33-36).

Talo de color rosa brillante, de 2-5 mm de alto, fijo al sustrato por un grupo de rizoides que nacen de filamentos semipostrados y entremezclados, internodos basales de 70-80  $\mu$ m de diámetro; ápices forcipiformes o rectos de 40-50  $\mu$ m de diámetro. Corticación sólo en los nodos; ramificación dicotómica; nodos con 4-5 capas de células.

Se reproduce en otoño, tetrasporangios verticilados y cubiertos por células nodales de 26-29  $\mu$ m de diámetro; espermacios desarrollándose en las ramas superiores.

*Hábitat*: Sobre rocas de las escolleras, en el intermareal expuesto.

*Material examinado*: Puerto Madero, 29-X-1992, L. E. Mateo-Cid y C. Galicia (ENCB 11500).

## Delesseriaceae

*Caloglossa leprieurii* (Montagne) J. Agardh. (Lámina X, Figs. 37-41).

Talos laminares ramificados, de color café-verdoso; de 1.5-2.0 cm alto; ramificación dicotómica, con constricciones; talo de 1.5 mm de ancho en las porciones más basales, en la región media de 0.84-1.08 mm ancho y en los ápices de 600-720  $\mu\text{m}$ ; lámina monostromática y con una nervadura central de tres células, esta porción de 96-100  $\mu\text{m}$  de grueso; las células de 24-30  $\mu\text{m}$  por 30-36  $\mu\text{m}$ ; la región marginal de 15-16  $\mu\text{m}$  de grueso y las células de 6-7  $\mu\text{m}$  por 9-10  $\mu\text{m}$ .

Se presentó en reproducción en otoño e invierno, tetrasporangios desarrollándose en grupos en los ápices de las ramas; estos de 30-45  $\mu\text{m}$  y 30-36  $\mu\text{m}$ .

*Hábitat:* Epífita de raíces de mangle, intermareal expuesto.

*Material Examinado:* Estero Madero, 29-X-1992, L. E. Mateo Cid y C. Galicia (ENCB 11526); Barra San José, 20-III-1993, K. Dreckmann (UAMIZ 768).

## Rhodomelaceae

*Bostrychia moritziana* (Sonder ex Kützing) J. Agardh. (Lámina XI, Figs. 42-44).

Talos de color púrpura, de 9-12 mm de alto; ramificación alterna fija al sustrato por rizoides, sin porciones reptantes. Segmentos de los ejes principales sin corticación y con 7-8 células pericentrales; talo de 250-300  $\mu\text{m}$  de diámetro, los ápices de 25-30  $\mu\text{m}$  de diámetro. Las últimas ramillas con 1-6 segmentos monosifónicos y en otros talos con 10-18 segmentos.

Se presentó en reproducción en verano y otoño, estiquidios de 600-750  $\mu\text{m}$  de longitud y 150-180  $\mu\text{m}$  de diámetro, los tetrasporangios de 54-60  $\mu\text{m}$  de diámetro, cuatro por nodo. Pedúnculo del estiquidio de 30 a 50  $\mu\text{m}$  de longitud.

*Hábitat:* Epífita de raíces de mangle, en el intermareal expuesto.

*Material Examinado:* Paredón, 6-VIII-1992, C. Mendoza-González y L. E. Mateo-Cid (ENCB 11490); Estero Madero, 29-X-1992, L. E. Mateo-Cid y C. Galicia (ENCB 11491).

*Bostrychia radicans* (Montagne) Montagne. (Lámina XII, Figs. 45-48).

Talos erectos de color violeta de 1-2 cm alto; formando densos agregados y con ramificación irregular, porciones basales de 180-200  $\mu\text{m}$  diámetro y con 6-8 células pericentrales, ramificación abundante de forma alterna; en las porciones medias de los segmentos las células son de 120-132  $\mu\text{m}$  diámetro y 72-84  $\mu\text{m}$  largo; ápices de 55-63  $\mu\text{m}$  diámetro por 30-35  $\mu\text{m}$  largo; polisifónicos, sólo en algunas ramas con 1-2 segmentos monosifónicos.

Se reproduce en otoño y primavera, estiquidios de 180-200  $\mu\text{m}$  de diámetro y 840-960  $\mu\text{m}$  de largo; pedúnculo corto de 120-360  $\mu\text{m}$  de longitud, tetrasporangios tetrahedricos, de 54-60  $\mu\text{m}$  diámetro, de cuatro a seis por verticilo.

*Hábitat:* Epífita de raíces de mangle, intermareal expuesto.

*Material Examinado:* Estero Madero, 27-X-1992, L. E. Mateo Cid y C. Galicia; Mapastepec, 25-III-1993, K. Dreckmann

(UAMIZ 766); Barra San José, 24-III-1993, K. Dreckmann (UAMIZ 767).

*Polysiphonia flaccidissima* Hollenberg. (Lámina XIII, Figs. 49-55).

Talo suave y flácido de color rojo vino, de 2-3 cm alto; porción basal reptante de 120-140  $\mu\text{m}$  de diámetro, los segmentos sin corticación de 160-180  $\mu\text{m}$  de largo. Ramas erectas con ramificación dicotómica; ápices con tricoblastos más o menos abundantes, en la porción media del talo los segmentos de 92-97  $\mu\text{m}$  de diámetro y 180-190  $\mu\text{m}$  de largo, con 4 pericentrales, ápices de 60  $\mu\text{m}$  de diámetro.

Se reproduce en verano y otoño, tetrasporangios de 72-84  $\mu\text{m}$  de diámetro. Cistocarpos sésiles, urceolados.

*Hábitat*: Sobre rocas, en el intermareal expuesto.

*Material examinado*: Paredón, 30-V-1978, L. Huerta y J. Tirado (ENCB 2324), 6-VIII-1992, C. Mendoza-González y L. E. Mateo-Cid (ENCB 11485); 27-X-1992, L. E. Mateo-Cid y C. Galicia (ENCB 11488).

*Polysiphonia pacifica* var. *delicatula* Hollenberg. (Lámina XIV, Figs. 56-58).

Talo filamentosos de color rojo vino a café-rojizo, de 8 a 10 mm de alto; porción basal reptante, fijo al sustrato por rizoides unicelulares que terminan en un háptera; segmentos sin corticación, con 4 células pericentrales de 81-85  $\mu\text{m}$  de diámetro y 90-100  $\mu\text{m}$  de largo, porciones erectas ramificadas subdicotómicamente, los segmentos de 75-80  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 75-90  $\mu\text{m}$  de largo; ápices de 30-33  $\mu\text{m}$  de diámetro

y 15-20  $\mu\text{m}$  de largo; tricoblastos escasos y muy cortos en los ápices.

Se encontró en reproducción en verano iniciando la formación de cistocarpos.

*Hábitat*: Epífita de raíces de mangle, en el intermareal expuesto.

*Material examinado*: Estero La Conquista, 21-VII-1993, L. E. Mateo-Cid y C. Galicia (ENCB Chis-93-04/02).

*Polysiphonia scopolorum* Harvey var. *villum* (J. Agardh) Hollenberg. (Lámina XV, Figs. 59-63).

Talos polisifónicos de 2-6 mm de alto, de color rojo vino, porción basal reptante, fija al sustrato por rizoides unicelulares terminados en hápteros; cuatro células pericentrales y sin corticación; segmentos de 45-75  $\mu\text{m}$  de diámetro por 60-90  $\mu\text{m}$  de largo, porciones erectas simples o ramificadas de 1 a 3 veces en forma subdicotómica; tricoblastos escasos, de 39-42  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 36-40  $\mu\text{m}$  de longitud.

Se encontró en reproducción en otoño, con tetrasporangios tetrahédricos de 40-50  $\mu\text{m}$  de diámetro, uno por segmento.

*Hábitat*: Sobre rocas de las escolleras, en el intermareal expuesto.

*Material examinado*: Puerto Madero, 28-X-1992, L. E. Mateo Cid y C. Galicia (ENCB 11489).

## PHAEOPHYCEAE

Ectocarpaceae

*Ectocarpus parvus* (Saunders) Hollenberg.

(Lámina XVII, Figs. 69-72).

Talos filamentosos de color café olivo, de 8-10 mm de alto; porciones basales sin corticación; ramificación irregularmente dicotómica, los ejes principales de 21-24  $\mu\text{m}$  de diámetro y 45-60  $\mu\text{m}$  de largo; ramillas de 18-20  $\mu\text{m}$  de diámetro; plastos reticulados, crecimiento intercalar.

En reproducción durante el verano; plurangios de 30-40  $\mu\text{m}$  de diámetro por 130-160  $\mu\text{m}$  de longitud, sésiles o pedunculados, esparcidos sobre el talo.

*Hábitat:* Sobre raíces de mangle, en el intermareal semiexpuesto.

*Material examinado:* Paredón, 6-VIII-1992, C. Mendoza-González y L. E. Mateo-Cid (ENCB 11511).

*Hinckesia breviarticulata* (J. Agardh) P. C. Silva. (Lámina XVI, Figs. 64-68).

Talos filamentosos de color café-olivo; formando densos agregados esponjosos de 2-2.5 cm de alto; porción basal de filamentos reptantes; ramificación primaria irregular sin corticación, los ejes principales uniseriados con numerosas ramas cortas cuyos ápices tienen forma de gancho que se unen entre ellos, dando un talo de aspecto digitiforme; las células de los ejes principales de 24-35  $\mu\text{m}$  de diámetro y 40-55  $\mu\text{m}$  de largo, con numerosos plastos discoidales, ápices de 12-15  $\mu\text{m}$  de diámetro.

En verano se localizó con plurangios, pedunculados cortamente.

*Hábitat:* Sobre rocas de las escolleras, intermareal expuesto.

*Material examinado:* Puerto Madero, 20-VII-1993, L. E. Mateo Cid y C. Galicia (ENCB 11513).

*Hinckesia mitchelliae* (Harvey) P. C. Silva. (Lámina XVIII, Figs. 75-77).

Talo erecto filamentosos, formando matas de 1.5-2.5 cm de alto, de color amarillo-verdoso; filamentos uniseriados, ramificados en forma radial y alterna; la estructura de fijación es un cojinete de rizoides; las células de los ejes principales sin corticación, de 24-27  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 60-105  $\mu\text{m}$  de largo, ápices de 9-12  $\mu\text{m}$  de diámetro; plastos numerosos y discoidales.

Se presentó en reproducción durante el verano con plurangias sésiles y solitarias de 20-24  $\mu\text{m}$  de diámetro y 65-80  $\mu\text{m}$  de longitud.

*Hábitat:* Sobre rocas de las escolleras, en el intermareal expuesto.

*Material Examinado:* Puerto Madero, 21-VII-1993, L. E. Mateo-Cid y C. Galicia (ENCB 9310/01).

*Hinckesia rallsiae* (Vickers) P. C. Silva. (Lámina XVIII, Figs. 73-74).

Talo filamentosos de 1-2 mm de alto, formando pequeños agregados de color café claro; ramificación escasa e irregular, células de los ejes principales de 22-25  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 33-55  $\mu\text{m}$  de largo, sin corticación, con numerosos plastos ovalados.

Se presentó en reproducción en verano con plurangios sésiles y solitarios de 21-25  $\mu\text{m}$  de diámetro por 84-89  $\mu\text{m}$  de longitud.

*Hábitat:* Sobre rocas de las escolleras, en el intermareal expuesto.

*Material examinado:* Puerto Madero, 20-VII-1993, L. E. Mateo-Cid y C. Galicia (ENCB 11512). Esta especie es un nuevo registro para el Pacífico Tropical de México.

#### Ralfsiaceae

*Pseudolithoderma nigrum* Hollenberg. (Lámina XIX, Figs. 78-80).

Talo costroso sin excrecencias, costra de 200-320  $\mu\text{m}$  de grueso, en sección transversal talos formados por hileras de células uniseriadas que se ramifican una o raramente dos veces, plastos numerosos y redondeados; células apicales de 12-15  $\mu\text{m}$  de diámetro y 16-19  $\mu\text{m}$  de largo.

Se presentó en verano con unangios en formación.

*Hábitat:* Sobre rocas de las escolleras, intermareal expuesto.

*Material examinado:* Puerto Madero, 20-VII-1993, L. E. Mateo-Cid y C. Galicia (ENCB 11601).

#### Sphacelariaceae

*Sphacelaria novae-hollandiae* Sonder. (Lámina XIX, Figs. 81-85).

Talos filamentosos de color café pardo, de 5-6 mm de alto; ramificación irregular y subdicotómica; segmentos pluricelulares, de 36-40  $\mu\text{m}$  de largo y 48-62  $\mu\text{m}$  de diámetro; ápices con pelos unicelulares, con una célula apical evidente.

Con reproducción vegetativa en verano, los propágulos de 80-90  $\mu\text{m}$  de diámetro por 150-160  $\mu\text{m}$  de longitud, sin proyecciones.

*Hábitat:* Sobre conchas de moluscos, en el intermareal semiexpuesto.

*Material examinado:* Paredón, 6-VIII-1992, C. Mendoza-González y L. E. Mateo-Cid (ENCB 11525).

#### Dictyotaceae

*Dictyota bartayresiana* Lamouroux var. *divaricata* (J. Agardh) J. Agardh. (Lámina XX, Figs. 86-87).

Talo erecto y aplanado de color café claro, de 8-12 mm de alto y 1-2 mm de ancho; ramificación dicotómica; en las partes cercanas a la base talos de 124  $\mu\text{m}$  de espesor y cerca de los ápices de 72-78  $\mu\text{m}$ . Corteza de una capa de células muy pigmentadas, de 15.5- 18.6  $\mu\text{m}$  de alto y 18.6-21.7  $\mu\text{m}$  de diámetro. La médula formada por una capa de células incoloras y subcuadradas a rectangulares, de 71.3  $\mu\text{m}$  por 65.1  $\mu\text{m}$ . Ramas adelgazándose hacia los ápices, de 0.5-1.0 mm de ancho. Vegetativa.

*Hábitat:* Sobre raíces de mangle, intermareal semiexpuesto.

*Material examinado:* Paredón, 6-VIII-1992, C. Mendoza-González y L. E. Mateo-Cid (ENCB 11527).

#### Bacillariophyceae

##### Coscinodiscaceae

*Melosira juerguensis* C. Agardh. (Lámina XX, Fig. 89).

Filamentos refringentes compuestos por numerosas células con valvas fuertemente convexas, con ornamentaciones gruesas, entre ellas se encuentran finos puntos dispuestos irregularmente, visibles únicamente por iluminación oblicua; alrededor de 20 hileras en 1 c.d.m.; superficie de unión hialina, algunas veces mostrando algunos puntos; frústulas dispuestas en pares geminadas, muy robustas, usualmente más anchas que largas. Diámetro de 2 a 4 c.d.m. Vegetativa.

*Hábitat:* Epífita de *Callithamnion paschale*, *Polysiphonia flaccidissima* y *P. scopolorum* var. *villum*, en el intermareal semiexpuerto.

*Material examinado:* Paredón, 6-VIII-1992; 20-VII-1993 C. Mendoza-González y L. E. Mateo-Cid; Puerto Madero, 29-X-1992, L. E. Mateo-Cid y C. Galicia (ENCB s. n.).

*Melosira moniliformis* (Müller) C. Agardh. (Lámina XX, Fig. 88).

Células globosas, cilíndricas, refringentes y unidas en cadenas largas lineales de 20-60 µm de diám. Valvas y cinturón totalmente punteados, 15 en 10 µ, paredes delgadas. Numerosos cromatóforos pequeños e irregulares. Vegetativa.

*Hábitat:* Epífita de *Antithamnionella breviramosa*, *Ceramium flaccidum*, *Hinckia breviarticulata* y *Bryopsis pennatula*.

*Material examinado:* Paredón, 6-VIII-1992; 22-VII-1993; Puerto Madero, 29-X-1992; 22-VII-1993, L. E. Mateo-Cid y C. Galicia (ENCB s. n.)

#### Biddulphiaceae

*Biddulphia aurita* (Lyngbye) Brébisson & Godey. (Lámina XX, Fig. 90).

Células refringentes, unidas en cadenas derechas o en zig-zag, valvas elíptico-lanceoladas, con procesos redondeados, ensanchados en los extremos de la base y el ápice con dos espinas líderes en la parte media del apice y la parte central de la valva convexa y con una clara depresión. Pared celular fuertemente silicificada, areolado-punteada. Areolas 8-10 en 10 µm; y 7-10 hileras en 10 µm. Longitud de los ejes apicales de 12-97 µm. Vegetativa.

*Hábitat:* Epífita de *Antithamnionella breviramosa*, *Callithamnion paschale*, *Ceramium flaccidum*, *Polysiphonia scopolorum* v. *villum*, *Bryopsis hypnoides* y *B. pennatula*.

*Material examinado:* Paredón, 6-VIII-1992 C. Mendoza-González, y L. E. Mateo-Cid; 28-X-1992, Puerto Madero, 29-X-1992. L. E. Mateo-Cid y C. Galicia (ENCB s. n.).

*Biddulphia pulchella* Gray. (Lámina XXI, Fig. 91).

Formada por células refringentes de forma cilíndrica, con valvas elípticas y convexas; en los cuatro extremos tienen procesos globulares; eje apical de 45-60 µm de largo. Con dos a tres espinas cortas, dispuestas a nivel axial en el ápice y la base, valva con poros finos alrededor y sobre el proceso globular, dispuestos en serie. La esquina con 20 puntos en 10 µm. Valvas con 7-10 puntos en 10 µm. La zona del cinturón con ocho puntos en 10 µm cerca del borde. Bandas del cinturón con cinco a seis puntos en 10 µm. Vegetativa.

*Hábitat:* Epífito de *Polysiphonia flaccidissima*, *Hincksia mitchelliae* y *Cladophora sericea*.

*Material examinado:* Puerto Madero, 29-X-1992; 22-VII-1993, L. E. Mateo-Cid, y C. Galicia. (ENCB s. n.)

Achnantaceae

*Achnantes longipes* C. Agardh. (Lámina XXI, Fig. 94).

Células refringentes, con valvas lineares-elípticas, de ápices anchos y redondeados, de 10-30  $\mu\text{m}$  de ancho y de 60-100  $\mu\text{m}$  de longitud. Valvas con un pseudorafe axial muy estrecho. Sin un área central. Cinturón central con orillas fuertemente transapicales, comunmente en ángulos rectos, a la mitad y cerca de los polos ligeramente radial, con seis a ocho en 10  $\mu\text{m}$ . En las orillas dos hileras de areolas delicadas, 10-12 en 10  $\mu\text{m}$ . Bandas del cinturón con delicadas estrías punteadas, paralelas al eje perivalvar, 10-13 en 10  $\mu\text{m}$ . Numerosos plastos pequeños y discoides. Vegetativa.

*Hábitat:* Epífito de *Rhizoclonium africanum*, *Bryopsis hypnoides* y *B. pennatula*.

*Material examinado:* Paredón, 6-VIII-1992, C. Mendoza-González y L. E. Mateo-Cid y 28-X-1992; 22-VII-1993, L. E. Mateo-Cid y C. Galicia (ENCB s. n.)

*Cocconeis placentula* Ehrenberg. (Lámina XXI, Fig. 93).

Células refringentes, de forma ovalada, valva con polos redondeados, la valva superior abombada, con un pseudorafe axial, 10-15 estrías en 10  $\mu\text{m}$ , la valva inferior

es plana con rafe axial y tiene una zona clara, delgada cerca del margen de la valva y con estrías finas paralelas 20 en 10  $\mu\text{m}$ . Vegetativa.

*Hábitat:* Epífito de *Hincksia breviarticulata*, *Sphacelaria novae-hollandiae*, *Cladophoropsis sundanensis*, *Chaetomorpha antennina*, *Bryopsis hypnoides*, y *B. pennatula*.

*Material examinado:* Paredón, 6-VIII-1992, C. Mendoza-González y L. E. Mateo-Cid; Puerto Madero, 22-VII-1993, L. E. Mateo-Cid y C. Galicia. (ENCB s. n.)

Fragilariaceae

*Grammaphora marina* (Lyngbye) Kützing. (Lámina XXI, Fig. 92).

Células rectangulares, con ángulos redondeados, formando filamentos en zigzag. Valvas de forma alargada con ápices redondeados, valva en vista conectiva rectangular con septos y una ondulación simple, líneas de estrías cortas en los polos y en la línea divisoria entre la banda central y la banda intercalar, largo del eje apical de 40-92  $\mu\text{m}$ , pseudorafe delgado, zona polar hialina pequeña, 22 estrías en 10  $\mu\text{m}$  distintamente punteadas. Vegetativa.

*Hábitat:* Epífito de *Ectocarpus parvus*, *Cladophora sericea* y *Bryopsis pennatula*, en el intermareal semiexpuesto.

*Material examinado:* Paredón, 28-X-1992; 22-VII-1993, L. E. Mateo-Cid y C. Galicia (ENCB s. n.)

*Licmophora abbreviata* C. Agardh. (Lámina XXII, Fig. 95).

Células de forma triangular, los extremos apicales redondeados, septos ligeramente cóncavos. Ejes apicales de 40-80  $\mu\text{m}$  de largo, estrías cerca de la base claramente visibles, de 10-12 en 10  $\mu\text{m}$ , en la parte superior de la valva cerca del ápice de 13-16 en 10  $\mu\text{m}$ , pseudorafe estrecho. Vegetativa.

*Hábitat:* Epífita de *Ectocarpus parvus*, *Cladophora albida* y *C. sericea*, en el intermareal semiexpuesto.

*Material examinado:* Paredón, 28-X-1992; 22-VII-1993, L. E. Mateo-Cid y C. Galicia (ENCB s. n.).

*Licmophora flabellata* (Greville) C. Agardh. (Lámina XXII, Figs. 96-97).

Células con valvas de forma triangular refringente excesivamente largas y estrechas, cuneadas, lanceoladas atenuadas hacia el ápice inferior, el cual es inflado y subcapitado. Frústulas raramente septadas. Estrías alrededor de 30 en I c.d.m. Cinturón cuneado, muy estrecho. Longitud sobre los 30 c.d.m. Vegetativa.

*Hábitat:* Epífita de *Callithamnion paschale*, *Sphacelaria novae-hollandiae*, *Rhizoclonium africanum*, *Derbesia marina*, *Bryopsis hypnoides* y *B. pennatula*, en el intermareal semiexpuesto.

*Material examinado:* Paredón, 6-VIII-1992, C. Mendoza-González y L. E. Mateo-Cid; 22-VII-1993; Puerto Madero, 29-X-1992, L. E. Mateo-Cid y C. Galicia (ENCB s. n.).

### Chlorophyceae

Ulvaceae

*Enteromorpha compressa* (Linnaeus) Nees (Lámina XXIII, Figs. 102-103)

Talos erectos de 5-12 cm de alto, color verde brillante, tubulares hacia la zona basal, laminares hacia la zona apical, ramificadas desde la base; células en hileras longitudinales sólo en las ramas jóvenes. Vegetativa.

*Hábitat:* Sobre rocas y raíces de mangle, en el intermareal expuesto.

*Material examinado:* Paredón, 6-VIII-1992 y 27-X-1992, C. Mendoza-González y L. E. Mateo-Cid (ENCB 11495 y 11493); Estero La Conquista, 21-VII-1993; Puerto Madero, 28-X-1992 y 20-VII-1993, L. E. Mateo-Cid y C. Galicia (ENCB 11496 y 11494).

*Enteromorpha intestinalis* (L.) Nees. (Lámina XXIII, Figs. 98-101).

Talo tubular erecto, simple, de 10-11 cm de alto; forma densos agregados de color verde oscuro; láminas de 1-3 mm de ancho, comprimidas en sección transversal, las dos capas de células nunca se unen, de 9-12  $\mu\text{m}$  de ancho y 30-35  $\mu\text{m}$  de alto o largo. Vegetativa.

*Hábitat:* Sobre rocas y pilotes de madera, en el intermareal semiexpuesto.

*Material examinado:* Paredón, 6-VIII-1992, C. Mendoza-González y L. E. Mateo-Cid (ENCB 11664).

*Enteromorpha flexuosa* (Wulfen) J. Agardh. (Lámina XXIV, Figs. 104-106).

Talo de 5-12 cm de alto, color verde brillante, ejes cilíndricos y ramificados en

las porciones basales; talo comprimido de 1-2 mm ancho y 24-40  $\mu\text{m}$  de espesor; células poligonales, dispuestas sin orden en el talo de 12-15  $\mu\text{m}$  de diámetro por 11.2-22.4  $\mu\text{m}$  de largo. Vegetativa.

*Hábitat:* Sobre rocas, en el intermareal expuesto.

*Material examinado:* Paredón, 6-VIII-1992, C. Mendoza-González y L. E. Mateo-Cid. (ENCB 11497); 18-VII-1993, L. E. Mateo-Cid y C. Galicia (ENCB 11498).

#### Siphonocladaceae

*Cladophoropsis sundanensis* Reinbold. (Lámina XXIV, Figs. 107-108).

Talo formando densos tapetes, color verde pasto, de 1.4 a 1.7 cm de alto; uniseriados, con ramificación irregular y escasa; células de los ejes principales de 120-150  $\mu\text{m}$  de diámetro y 1-1.5  $\mu\text{m}$  de largo, los ápices de 100-120  $\mu\text{m}$  de diámetro; los septos no se disponen en forma regular. Vegetativa.

*Hábitat:* Sobre raíces de mangle, en el intermareal protegido.

*Material examinado:* Paredón, 6-VIII-1992, C. Mendoza-González y L. E. Mateo-Cid. (ENCB 11524). Esta especie constituye un nuevo registro para el Pacífico Tropical de México.

#### Cladophoraceae

*Chaetomorpha antennina* (Bory) Kützing. (Lámina XXV, Figs. 109-110).

Talos erectos, filamentosos, uniseriados, verde brillante de 3.5-9.0 cm de

alto; célula basal de 240-360  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 3.84-6.0  $\mu\text{m}$  de longitud; células de la parte media de 444-456  $\mu\text{m}$  de diámetro por 0.96-1.08 mm de longitud. Vegetativa.

*Hábitat:* Sobre rocas de las escolleras, en el intermareal expuesto.

*Material examinado:* Puerto Madero, 28-X-1992; 20-VII-1993, L. E. Mateo-Cid y C. Galicia (ENCB 11480 y 11481).

*Cladophora albida* (Hudson) Kützing. (Lámina XXV, Figs. 111-113).

Talos erectos, delicados, filamentosos, ramificados, verde pálido, de 1.8 cm de alto; ramificación primaria dicotómica, la secundaria tricotómica, densa y dística en algunos ramos. Células de los ejes principales de 24-27  $\mu\text{m}$  de diámetro, en la porción media de 19-22  $\mu\text{m}$  de diámetro y 48-70  $\mu\text{m}$  de largo, los ápices de 18-20  $\mu\text{m}$  de diámetro y 36-40  $\mu\text{m}$  de largo.

En reproducción sexual en el verano con cuatro células reproductoras y algunas células vacías las que diseminan por una abertura de la pared.

*Hábitat:* Sobre rocas de las escolleras, en el intermareal expuesto.

*Material examinado:* Paredón, 18-VII-1993, L. E. Mateo-Cid y C. Galicia (ENCB 11476); Puerto Madero, 28-X-1992, L. E. Mateo-Cid y C. Galicia (ENCB 11475).

*Cladophora sericea* (Hudson) Kützing. (Lámina XXVI, Figs. 114-118).

Talos delicados, filamentosos, ramificados, verde claro, de 10-15 cm de alto; células de los ejes principales de 60-66  $\mu\text{m}$

de ancho y 180-300  $\mu\text{m}$  de largo, las apicales de 36-40  $\mu\text{m}$  de ancho y 156-180  $\mu\text{m}$  de largo, ramificación dicotómica y abundante, en las porciones superiores ocasionalmente tricotoma o dística. Vegetativa.

*Hábitat:* Sobre rocas, en el intermareal semiexpuesto.

*Material examinado:* Paredón, 6-VIII-1992 y 27-X-1992, L. E. Mateo-Cid y C. Galicia (ENCB 11477 y 11478).

*Rhizoclonium africanum* Kützing. (Lámina XXVII, Figs. 119-121).

Talo filamentosos, no ramificado, verde claro, células con mesoplasto y pirenoides, de 60-80  $\mu\text{m}$  de ancho por 120-240  $\mu\text{m}$  de longitud. Vegetativa.

*Hábitat:* Epífita de raíces de mangle, en el intermareal protegido.

*Material Examinado:* Paredón, 6-VIII-1992, L. E. Mateo-Cid y C. Mendoza-González (ENCB 11484). Esta especie es un nuevo registro para el Pacífico Tropical Mexicano.

*Rhizoclonium riparium* (Roth) Kützing. (Lámina XXVII, Fig. 122).

Talos filamentosos, verde claros, uniseriados formando densos agregados, células de 21-24  $\mu\text{m}$  de ancho por 30-36  $\mu\text{m}$  de largo, con plasto reticulado y varios pirenoides. Vegetativa.

*Hábitat:* Sobre raíces de mangle, en el intermareal protegido.

*Material examinado:* Estero La Conquista, 21-VII-1993, L. E. Mateo Cid y C.

Galicia; Puerto Madero, 29-X-1992 y 20-VII-1993, L. E. Mateo Cid y C. Galicia (ENCB 11482 y 11483).

Bryopsidaceae

*Derbesia marina* (Lyngbye) Solier. (Lámina XXVIII, Figs. 123-125).

Talos cenocíticos, verde brillantes, ramificación irregular, talo de 3.5 mm de alto, filamentos de 60-62  $\mu\text{m}$  de diámetro, ápices de 24-30  $\mu\text{m}$  de diámetro. Con numerosos núcleos y plastos discoides.

Se presentó en reproducción en otoño, con gametangios maduros piriformes laterales y cortamente pendunculados, de 90-99  $\mu\text{m}$  de diámetro por 170-180  $\mu\text{m}$  de largo.

*Hábitat:* Sobre rocas de las escolleras, en el intermareal expuesto.

*Material examinado:* Puerto Madero, 20-X-1992, L. E. Mateo-Cid y C. Galicia (ENCB s. n.).

*Bryopsis hypnoides* Lamouroux. (Lámina XXVIII, Figs. 126-128).

Talos cenocíticos, verde brillantes, de 5-9 cm de alto, con numerosos núcleos y plastos discoides; ejes principales de 209-210  $\mu\text{m}$  de diámetro, ramillas dispuestas en forma radial, densas hacia la región apical, de 48-60  $\mu\text{m}$  de diámetro. Vegetativa.

*Hábitat:* Sobre rocas, en el intermareal semiexpuesto.

*Material Examinado:* Paredón, 27-X-1992, L. E. Mateo-Cid y C. Galicia (ENCB 10390).

*Bryopsis pennatula* J. Agardh. (Lámina XXIX, Figs.129-131).

Talos cenocíticos, verde brillante, de 1.5-4.0 cm de alto; con numerosos núcleos y plastos redondos; porciones basales desnudas; ejes principales de 144-240 µm de diámetro. Ramificación dística; ejes secundarios de 420-600 µm de longitud por 48-60 µm de diámetro, ápices redondeados. Vegetativa.

*Hábitat*: Sobre rocas de las escolleras, en el intermareal expuesto.

*Material Examinado*: Paredón, 20-VII-1993; Puerto Madero, 27-X-1992, L. E. Mateo-Cid y C. Galicia (ENCB s. n.).

## DISCUSIÓN

### Florística

En este estudio se citan 47 especies de algas bentónicas para las costas de Chiapas, de las cuales cinco (8.7%), constituyen nuevos registros para el Pacífico tropical de México y son *Audouinella saviana*, *Cladophoropsis sundanensis*, *Gracilaria bursa-pastoris*, *Hinckesia rallsiae*, y *Rhizoclonium africanum*; 42 de ellas son nuevas citas para el estado, mientras que *Dictyota bartayresiana* var. *divaricata*, *Gracilariopsis lemaneiformis*, *P. flaccidissima*, *Polysiphonia pacifica* var. *delicatula*, y *P. scopolorum* var. *villum* han sido previamente registrados para Chiapas Hollenberg, 1961; Dawson, 1963; y Huerta y Tirado, 1970; y solo *Dictyota dichotoma* Lamouroux y *Enteromorpha lingulata* J. Agardh, no fueron localizadas en el presente estudio.

Analizando las especies registradas en este

estudio, se tiene que la mayoría de ellas se distribuyen en los mares tropicales. *Dictyota bartayresiana* var. *divaricata*, *Grateloupia filicina*, *Hinckesia mitchelliae*, y *Sphacelaria novae-hollandiae*, las especies de *Bryopsis*, *Ceramium*, *Chaetomorpha*, *Cladophora*, *Gracilaria*, *Gracilariopsis*, y *Polysiphonia* son de distribución pantropical; mientras que *Antithamnionella*, *Callithamnion*, *Ectocarpus*, y *Pseudolithoderma* se encuentran tanto en mares templados como tropicales (Lüning, 1990). Por otro lado, la temperatura media anual superficial del agua de las costas de Chiapas es de 26.2 °C (Secretaría de Marina, 1977) lo cual también nos indica que la ficoflora aquí listada queda comprendida dentro del intervalo de distribución tropical de algas marinas en relación con la temperatura del agua (Dawes, 1986; Lüning, 1990).

Del total de las algas marinas determinadas, las Cyanophyceae comprenden el 4.4% (2 especies), Rhodophyceae el 34.1% (17); las Phaeophyceae 14.9% (7); Bacillariophyceae 19.2% (9) y Chlorophyceae el 25.5% (12). En julio y agosto (verano) se ubicaron 40 taxa, mientras que en octubre (otoño) se determinaron 31 especies.

El grupo Rhodophyceae dominó en términos de diversidad seguido en orden de importancia por Chlorophyceae, Bacillariophyceae, Phaeophyceae y Cyanophyceae. La familia más representada en especies de Rhodophyceae fue Rhodomelaceae con cinco taxa, tres de los cuales pertenecen al género *Polysiphonia*.

Con respecto a Phaeophyceae, la familia mejor representada fue Ectocarpaceae con cuatro especies. En Chlorophyceae, las familias Cladophoraceae y Ulvaceae,

estuvieron representadas por cinco y cuatro especies, respectivamente.

Los resultados obtenidos en este estudio, demuestran que la flora del estado de Chiapas es escasa, ya que al compararla con la del Salvador (Dawson, 1961b) presenta un total de 96 especies en un solo muestreo; nos muestra que la diferencia entre el número de taxa entre estas dos regiones es significativo.

#### Hábitat

##### Sustrato y exposición al oleaje

Debido a que la mayor parte de las algas bentónicas se adhieren al sustrato por medio de un disco, hápteras o con todo al talo, su presencia en la mayoría de los casos está restringida a rocas, piedras y guijarros. La estructura física del sustrato, como la dureza y el grado de compactación juega un papel muy importante en la distribución de las algas marinas (Santelices, 1977).

Las riberas rocosas es el hábitat en donde se encuentran la mayoría de las especies de algas del medio marino (Dawes, 1986). En la zona intermareal rocosa de Puerto Madero se encontraron especies adaptadas a un fuerte oleaje e insolación como *Chaetomorpha antennina*, *Cladophora albida*, *Enteromorpha compressa*, *Grateloupia filicina*, *Hinckesia breviarticulata*, *H. rallsiae* y *Pseudolithoderma nigra*. Sin embargo, en el litoral de Chiapas predominan las playas arenosas, así como numerosas lagunas costeras, en estas últimas el oleaje es suave comparado con el de mar abierto. Algunas de las especies determinadas son de comunidades que prosperan en las raíces de mangle como *Bostrychia moritziana*, *B. radicans*,

*Caloglossa leprieurii*, *Cladophoropsis sundanensis*, *Rhizoclonium riparium* y *R. africanum*.

##### Temperatura, luz y mareas

La diversidad de especies tropicales y subtropicales se debe en parte a la mayor intensidad de luz y fotoperíodo durante todo el año, así como a las altas temperaturas del agua (Dawes, 1986; Lüning, 1990). La temperatura, la luz y la desecación están interrelacionadas y afectan directamente la distribución de las algas en la zona intermareal. En la zona de estudio los días más largos corresponden al verano y son de 3 a 4 horas más largos que los de otoño, del ello posiblemente depende el incremento en el número de especies de algas marinas encontradas en el verano (40), ya hay mayor disponibilidad de la luz solar que se aprovecha por la ficoflora.

La presencia diversidad más alta de especies corresponde a la estación de lluvias. En esta época las mareas vivas se presentan en las mañanas y en la noche. Este patrón mareal de dos veces por día las mareas bajas no coinciden con las horas en que la insolación y la temperatura ambiental son más altas. En la temporada seca las mareas vivas se presentan del medio día al atardecer, por lo que las poblaciones litorales se encuentran expuestas a temperaturas altas y fuerte insolación, lo que las deseca y ocasiona la disminución en el número de taxa (31) en esta época.

##### Especies epífitas

Las epífitas que se establecen en una determinada especie de alga están estrechamente relacionadas con la textura del hospedero. En algunos casos la presencia de la

epífita en un hospedante puede ser fortuita; sin embargo, en otros existe un alto grado de especificidad. La mayor parte de las epífitas usan a su hospedante como estructura de soporte (Santelices, 1977).

En este estudio se encontraron 24 especies epífitas, 12 de las cuales habitaban solo sobre *Rhizophora*, dos de ellas sobre un alga en particular y las diez restantes se encontraron sobre diversas algas sin preferencia por alguna de ellas. Se sabe, que un gran número de especies de algas tienen una forma obligadamente epífita y, en muchos casos forman asociaciones permanentes con algunas especies de algas, fanerógamas y con mangles (Santelices, 1977).

De las 24 especies epífitas mencionadas anteriormente, nueve corresponden a Rhodophyceae, nueve a Bacillariophyceae, cuatro a Chlorophyceae, dos a Cyanophyceae, y dos a Phaeophyceae. El número más alto de epífitas se encontró en verano, con 25 especies.

#### Distribución

Las localidades de el Paredón y Puerto Madero se sitúan en las costas norte y sur del estado, respectivamente. Estas presentan ambientes rocosos y manglares, tal y como se observa en el cuadro 1. En estos sitios se encontró una mayor diversidad florística comparada con la región centro del estado, donde predominan las lagunas costeras. Como es sabido, las poblaciones algales asociadas a manglares son poco diversas comparadas con las de las riberas rocosas (Díaz-Piferrer, 1967; Dawes, 1986). En El Paredón se encontraron 28 especies, 24 de las cuales se presentaron en verano y 14 en otoño; mientras que en Puerto Madero

se hallaron 29 taxa, 18 en el verano y 22 en otoño. En el estero La Conquista, en el cual se muestreo una vez, sólo se registran 5 especies en el verano. Ante esto es conveniente señalar que el cuadro 1 fue elaborado con los datos obtenidos en este estudio.

#### Reproducción

Las estructuras de reproducción que predominaron en otoño (lluvias) en las especies determinadas durante el estudio en particular de Rhodophyceae fueron los tetrasporangios. Esta forma de reproducción tiene las ventajas de requerir menor gasto de energía para la formación de las esporas y la diseminación de éstas en forma rápida, lo que les permite a las especies una dispersión más eficiente (Santelices, 1977). Por lo que respecta a las estructuras sexuales sólo se encontraron conceptáculos espermatangiales tipo tóxtori en *Gracilaria bursa-pastoris*, espermacios en *Callithamnion paschale* y cistocarpos en *Polysiphonia flaccidissima* y *Antithamnionella breviramosa*. El grueso de las especies de Chlorophyceae se encontraron en estado vegetativo, debido a que probablemente los ejemplares colectados se encontraban en estadíos juveniles y a que las fases sexuales de esta clase son efímeras y poco conspicuas.

#### CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio se concluye que la parte no insular de Chiapas dominada por extensas playas arenosas y lagunas costeras, tiene ambientes poco favorables para el establecimiento y desarrollo de las algas marinas. Por otro lado, la mayoría de las especies determinadas son de afinidad tropical y se encuentran distribuidas principalmente

en las localidades donde existen zonas rocosas artificiales y manglares las que corresponden a las zonas norte y sur del estado, respectivamente. Asimismo, cerca del 25% de taxa habitaban en las raíces de los manglares, lo que indica que en este tipo de hábitat las comunidades algales presentan poca diversidad.

#### AGRADECIMIENTOS

Se agradece a Dante Espinoza Cid, la elaboración de algunas figuras. A Ma. Guadalupe Tejeda Hernández y Luis Enrique Salgado A. quienes capturaron la información. Al Dr. K. Dreckmann quien proporcionó sus datos de colecta y por las valiosas sugerencias acerca del género *Gracilaria*. Citlalli Galicia García colaboró en el trabajo de Campo. También se agradece el subsidio a la Dirección de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPI) por medio del proyecto clave 943554 y la beca otorgada a la primera autora por la Comisión de Operación y Fomento de Actividades Académicas del Instituto Politécnico Nacional. También se agradece la revisión del manuscrito a los revisores anónimos, a quienes mejoraron este trabajo.

#### LITERATURA CITADA

- Anagnostidis, K. y J. Komárek. 1988. Modern approach to the classification system of cyanophytes. 3. Oscillatoriales. Arch. Hydrobiol. Suppl. 80(1-4): 327-472.
- Chávez-Barrera, M.L. 1980. Distribución del género *Padina* en las costas de México. An. Esc. Nac. Cienc. Biol. México. 23: 45-51.
- Dawes, C. J. 1986. Botánica Marina. Ed. Limusa, México, D.F. 673 pp.
- Dawson, E. Y. 1949. Resultados preliminares de un reconocimiento de las algas marinas de la costa Pacífica de México. Rev. Soc. Mex. His. Nat. 9(3-4): 215-255.
- Dawson, E. Y. 1950. Notes on some Pacific Mexican Dictyotaceae. Bull. Torrey Bot. Club, 77: 83-93.
- Dawson, E. Y. 1953. Marine red algae of Pacific Mexico. I Bangiales to Corallinoideae. Allan Hancock Pacific Expeditions 17(1): 1-239.
- Dawson, E. Y. 1954. Marine red algae of Pacific Mexico. II Cryptonemiales. Allan Hancock Pacific Expeditions 17(2): 241-397.
- Dawson, E. Y. 1960. Marine red algae of Pacific Mexico. III. Cryptonemiales. Corallinaceae, subfamily Melobesioideae. Pacific Naturalist 2(1): 1-125.
- Dawson, E. Y. 1961a. Marine red algae of Pacific Mexico IV. Gigartinales. Pacific Naturalist 2(5): 191-341.
- Dawson, E. Y. 1961b. Plantas marinas de la zona de las mareas de El Salvador. Pacific Science. 2(8): 389-461.
- Dawson, E. Y. 1962. Marine red algae of Pacific Mexico VII. Ceramiales; Ceramiaceae, Delesseriaceae. Allan Hancock Pacific Expeditions 26(1): 1-207.

- Dawson, E. Y. 1963a. Marine red algae of Pacific Mexico VI. Rhodymeniales. *Nova Hedwigia* 5: 437-476
- Dawson, E. Y. 1963b. Marine red algae of Pacific Mexico. VIII: Ceramiales, Dasyaceae, Rhodomelaceae. *Nova Hedwigia* 6: 401-481.
- Díaz-Piferrer, M. 1967. Las algas superiores y fanerógamas marinas. In: *Ecología Marina*. Fundación La Salle. Caracas. pp. 273-307.
- Flores-Pedroche, F. y J. González-González. 1981. Lista florística preliminar de las algas marinas de la región sur de la costa de Jalisco, México. *Phycol. Lat. Amer.* 1: 60-72.
- García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 246 pp.
- Gargiulo, G. M., F. de Mazi y G. Tripodi. 1992. Morphology, reproduction and taxonomy of the Mediterranean species of *Gracilaria*. (Gracilariales, Rhodophyta). *Phycologia* 31(1): 53-80.
- Hollenberg, G. J. 1961. Marine red algae of Pacific Mexico. V. The Genus *Polysiphonia*. *Pacific Naturalist* 2(5-6): 345-375.
- Huerta, M. L. y J. L. Tirado. 1970. Estudio florístico ecológico de las algas marinas de la costa del Golfo de Tehuantepec. *Bol. Soc. Bot. México*. 31: 115-137.
- Huerta, M. L. y A. M. Garza. 1975. Contribución al conocimiento de la flora marina de las islas Socorro y San Benedicto del Archipiélago de las Revillagigedo, Colima, México. *Col. Inf. Inst. Bot. Univ. Guadalajara* 2(4): 4-16.
- Anónimo. 1989. Calendario gráfico de mareas 1989. Instituto de geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 72 pp.
- Komárek, J. y K. Anagnostidis. 1986. Modern approach to the classification system of Cyanophytes 3. Oscillatoriales. *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 73(2): 157-226, 28 figs.
- León-Tejera, H. y J. González-González. 1993. Macroalgas de Oaxaca. In: Salazar, S. I. y N. E. González (eds.). *Biodiversidad marina y costera de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Centro de Investigaciones de Quintana Roo, México, D. F. pp. 486-498.
- Lüning, K. 1990. *Seaweeds, their environment, biogeography and ecophysiology*. A Wiley Interscience Publications, Nueva York. 527 pp.
- Mateo-Cid, L. E. y A. C. Mendoza-González. 1991. Algas marinas bénticas de la costa del estado de Colima. *Acta Bot. Mex.* 13: 9-30.
- Mateo-Cid, L. E. y A. C. Mendoza-González. 1992. Algas marinas bentónicas de la costa sur de Nayarit, México. *Acta Bot. Mex.* 20: 13-28.
- Mendoza-González, A. C. y L. E. Mateo-Cid. 1992. Estudio preliminar de las

- algas marinas bentónicas de la costa de Jalisco, México. An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Méx. 37: 9-25.
- Mendoza-González, A. C., L. E. Mateo-Cid y L. Huerta. 1994. Algas marinas de Mazatlán, Sinaloa, México. Acta Bot. Mex. 27: 99-115.
- Norris, J. N. 1985. Studies on *Gracilaria* Greville (Gracilariaceae, Rhodophyta) from the Gulf of California, México. In: Abbott, I. A. y J. N. Norris (eds.). Taxonomy of economic seaweeds. California Sea Grant College Program. Univ. of California. La Jolla, California. pp. 123-135.
- Santelices, B. 1977. Ecología de algas marinas bentónicas. Documento de la Dirección General de Investigaciones. Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile, 488 pp.
- Secretaría de Marina. 1977. Estudio geográfico de la región de Puerto Madero, Chiapas. Dir. Gral. de Oceanog., México, D. F. 126 pp.
- Serviere-Zaragoza, E., J. González-González y D. Rodríguez-Vargas. 1993. Ficoflora de la región de Bahía de Banderas, Jalisco-Nayarit. In: Salazar, S. I. y N. E. González(eds.). Biodiversidad Marina y Costera de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad y Centro de Investigaciones de Quintana Roo, México, D. F. pp. 475-484.
- Silva, P. C., E. G. Me ez y R. I. Moe. 1987. Catalog of the benthic marine algae of the Phillipines. Smith. Contrib. Mar. Sci. 27: 1-179.
- Taylor, W. R. 1945. Pacific marine of the Allan Hancock Pacific Expedition to the Galapagos Islands. Allan Hancock Pacific Expeditions 12: 1-528 pp.
- Taylor, W. R. 1960. Marine algae of the eastern Tropical and Subtropical coasts of the Americas. University of Michigan Press, Ann Arbor. 870 pp.
- Werner, D. 1977. The Biology of Diatoms. Blackwell Scientific Publications. Oxford. 488 pp.
- Woelkerling, W. 1973. The morphology and systematics of the *Audouinella* complex (Acrochaetiaceae, Rhodophyta) in northeastern United States. Rhodora 75: 529-621.
- Wynne, M. J. 1986. A checklist of benthic marine algae of the Tropical and Subtropical Western Atlantic Can. J. Bot. 64: 2239-2281 pp.

Tabla 1. Ficoflora de Chiapas (Explicación de las abreviaturas al final de la tabla).

ESPECIE	LOCALIDADE		NIVE L	COST A	SUS T.	EPI F.	OB S.
	S 1 3	2					
<b>CYANOPHYCEAE</b> Entophysalidaceae <i>Entophysalis conferta</i> (Kützinger) Drouet et Daily		V	I	S		40	Ee
<b>Oscillatoriaceae</b> <i>Blennothrix lyngbyacea</i> (Kützinger) Anagnostidis et Komárek	VO O	V	I	S		S/M	Ee
<b>RHODOPHYCEAE</b> Goniotrichaceae <i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) Drew		VO	I	E		45	
<b>Erythropeltidaceae</b> <i>Erythrocladia irregularis</i> Rosenvinge		VO	I	S		40	Ee
<i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillwyn) J. Agardh		VO	I	S		21 40	
<b>Acrochaetiaceae</b> <i>Audouinella saviana</i> (Meneghini) Woelkerling	V	VO	I	E	R	40 45	
<b>Gracilariaceae</b> <i>Gracilaria bursapastoris</i> (S. G. Gmelin) P.C. Silva		O	I	S	R		N

ESPECIE	LOCALIDADE		NIVEL	COSTA	SUST.	EPIF.	OBS.
	S1	2					
<i>Gracilaria</i> sp. Greville	O		I	S	R		
<i>Gracilariopsis lemaneiformis</i> (Bory de Saint Vincent) Dawson, Acleto et Foldvik	VO		I	S	R		
<b>Halymeniaceae</b> <i>Grateloupia filicina</i> (Lamouroux) C. Agardh		O	I	E	R		
<b>Ceramiaceae</b> <i>Antitha mnionella breviramosa</i> (Dawson) Wollaston in Womersley) et Bailey		O	I	S		45	Ee
<i>Callithamnion paschale</i> Boergesen		O	I	R			
<i>Ceramium flaccidum</i> (Kützing) Ardissonne		O	I	P			
<b>Delesseriaceae</b> <i>Caloglossa leprieurii</i> (Montagne) J. Agardh		VO	I	P		S/M	Ee
<b>Rhodomelaceae</b> <i>Bostrychia moritziana</i> (Sonder) J. Agardh	V	VO	I	P		S/M	Ee
<i>B. radicans</i> Montagne		V	I	P		S/M	Ee
<i>Polysiphonia flaccidissima</i> Hollenberg		O	I	E	R		

ESPECIE	LOCALIDADE		NIVE L	COST A	SUS T.	EPI F.	OB S.
	S 1 3	2					
<i>P. pacifica</i> var. <i>delicatula</i> Hollenberg		V	I	S		S/M	Ee
<i>P. scopolorum</i> var. <i>villum</i> (J. Agardh) Hollenberg		VO	I	E	R		
<b>PHAEOPHYCEAE</b> <b>Ectocarpaceae</b> <i>Ectocarpus parvus</i> (Saunders) Hollenberg	V		I	S		S/M	Ee
<i>Hincksia</i> <i>breviarticulata</i> (J. Agardh) P.C. Silva		V	I	E	R		
<i>H. mitchelliae</i> (Harvey) P.C. Silva		V	I	E	R		
<i>H. rallsiae</i> (Vickers) P.C. Silva		V	I	E	R		N
<b>Ralfsiaceae</b> <i>Pseudolithoderma</i> <i>nigrum</i> Hollenberg		V	I	E	R		
<b>Sphacelariaceae</b> <i>Sphacelaria novae-</i> <i>hollandiae</i> Sonder	V		I	S		S/M Ez	
<b>Dictyotaceae</b> <i>Dictyota</i> <i>bartayresiana</i> var. <i>divaricata</i> (J. Agardh) J. Agardh	V		I	S		S/M Ez	
<b>BACILLARIOPHY</b> <b>-CEAE</b> <b>Coscinodiscaceae</b> <i>Melosira</i> <i>juerguensis</i> C. Agardh	V	O	I			12 17 19	

ESPECIE	LOCALIDADE		NIVE L	COST A	SUS T.	EPI F.	OB S.
	S 1 3	2					
<i>M. moniliformis</i> (Müller) C. Agardh	V	VO	I			11 13 20 46	
<b>Biddulphiaceae</b> <i>Biddulphia aurita</i> (Lyngbye) Brévisson et Godey	VO	O	I	S		11 12 13 19 45 46	
<i>B. pulchella</i> Gray	VO	V	I	S		17 21 42	
<b>Achnantaceae</b> <i>Achnantes</i> <i>longipes</i> C. Agardh	VO		I	S		43 45 46	
<i>Cocconeis</i> <i>placentula</i> Ehrenberg	V	V	I			20 25 39 40 45 46	
<b>Fragilariaceae</b> <i>Grammaphora</i> <i>marina</i> (Lyngbye) Kützing	VO	O	I	S		23 42 46	
<i>Licmophora</i> <i>abbreviata</i> C. Agardh	VO		I	S		23 41 42	

ESPECIE	LOCALIDADE		NIVE L	COST A	SUS T.	EPI F.	OB S.
	S 1 3	2					
<i>L. flabellata</i> (Greville) C. Agardh	VO	O	I	S		12 25 43 45 46 47	
<b>CHLOROPHY- CEAE</b> Ulvaceae <i>Enteromorpha intestinalis</i> (Linnaeus) Nees	V		I	S	R		
<i>E. compressa</i> (Linnaeus) Nees	VO	V	I	E	R		
<i>E. flexuosa</i> Kützing	V		I	E	R		
<b>Siphonocladaceae</b> <i>Cladophoropsis sundanensis</i> Reinbold	V		I	S		S/M	N Ee
<b>Cladophoraceae</b> <i>Chaetomorpha antennina</i> (Bory) Kützing		VO	I	E	R		
<i>Cladophora albida</i> (Hudson) Kützing	VO	O	I	E S	R		
<i>C. sericea</i> (Hudson) Kützing	V		I	E	R		
<i>Rhizoclonium africanum</i> Kützing	V		I	S		S/M	N Ee

ESPECIE	LOCALIDADE		NIVEL	COSTA	SUST.	EPIF.	OBS.
	1	2					
<i>R. riparium</i> (Roth) Harvey		V	I	E		S/M	Ee
<b>Bryopsidaceae</b> <i>Bryopsis</i> <i>hypnoides</i> Lamouroux	O		I	E	R		
<i>B. pennatula</i> J. Agardh	V	O	I	E	R		
<i>Derbesia marina</i> (Lyngbye) Solier		O	I	E	R		

### ABREVIATURAS

Localidades de muestreo

1. Paredón, Laguna de Mar Muerto
2. Estero La Conquista
3. Puerto Madero

Visitas

- O. Octubre de 1992  
V. Agosto de 1992 y Julio de 1993

Nivel

I. Intermareal

Tipo de Costa

- P. Protegido  
S. Semiexpuesto  
E. Expuesto

Sustrato

R.- Rocoso

Epífita de

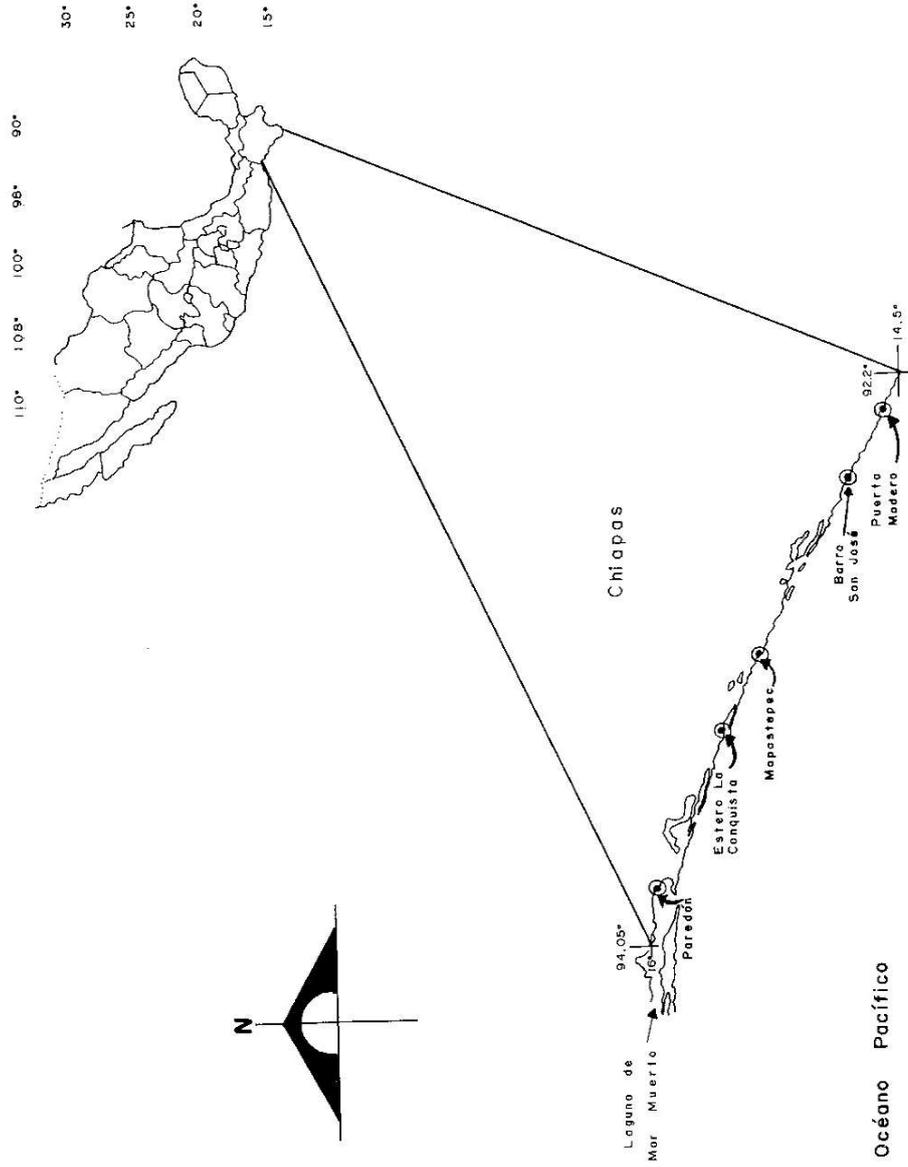
Los últimos números de esta columna corresponden a las algas sobre las que se localizaron las especies epífitas.

S/M. Epífita de *Rhizophora mangle*  
Ez. Epizoica

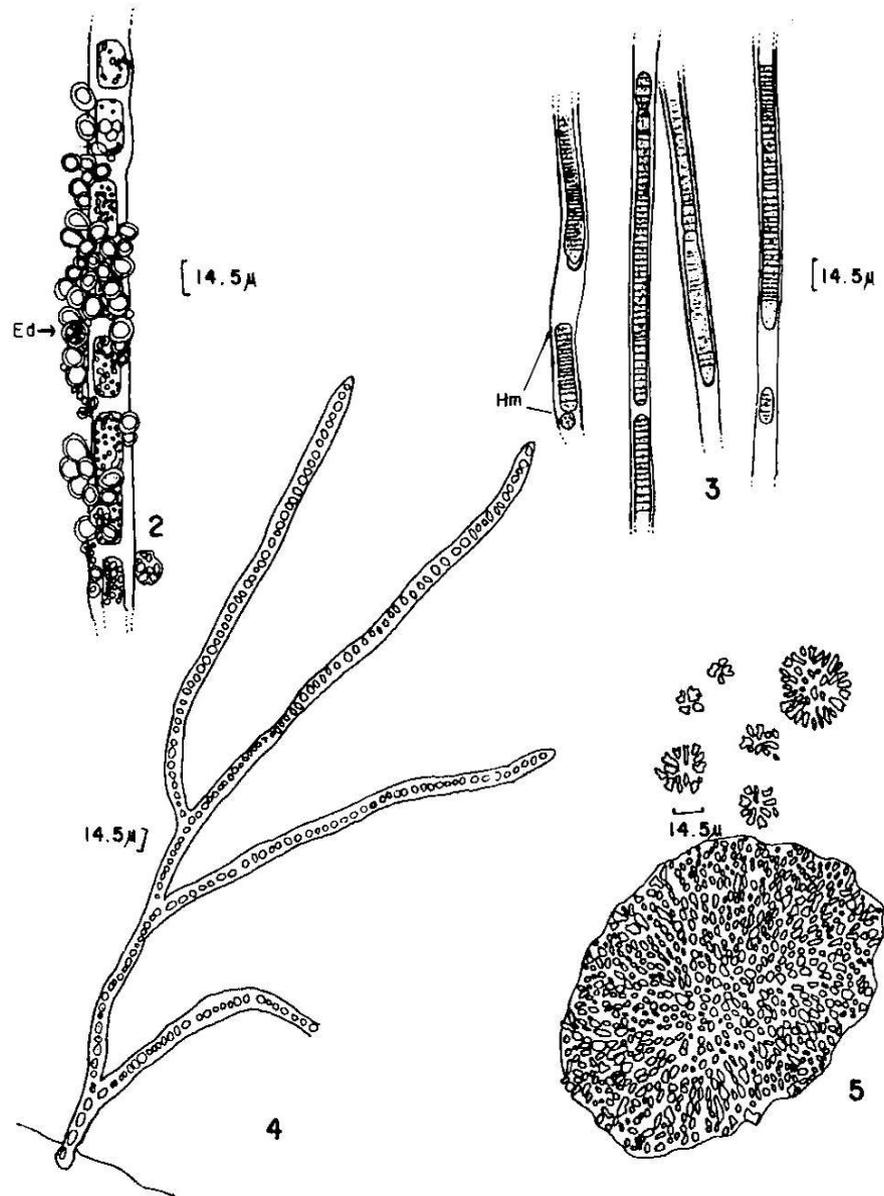
Observaciones

Ee. Epífita estricta

N. Nueva cita para el Pacífico Tropical Mexicano



**FIG. 1.** Ubicación de la zona de estudio y de las localidades de muestreo.



**LÁMINA I. FIG. 2.** *Entophysalis conferta*. Aspecto general del talo con endosporas (Ed), creciendo sobre *Rhizoclonium riparium*. **FIG. 3.** *Blennothrix lyngbyacea*. Aspecto general del talo con hormogonios (Hm). **FIG. 4.** *Stylonema alsidii*. Aspecto general del talo. **FIG. 5.** *Erythrocladia irregularis*. Talos en diferentes estadios de desarrollo.

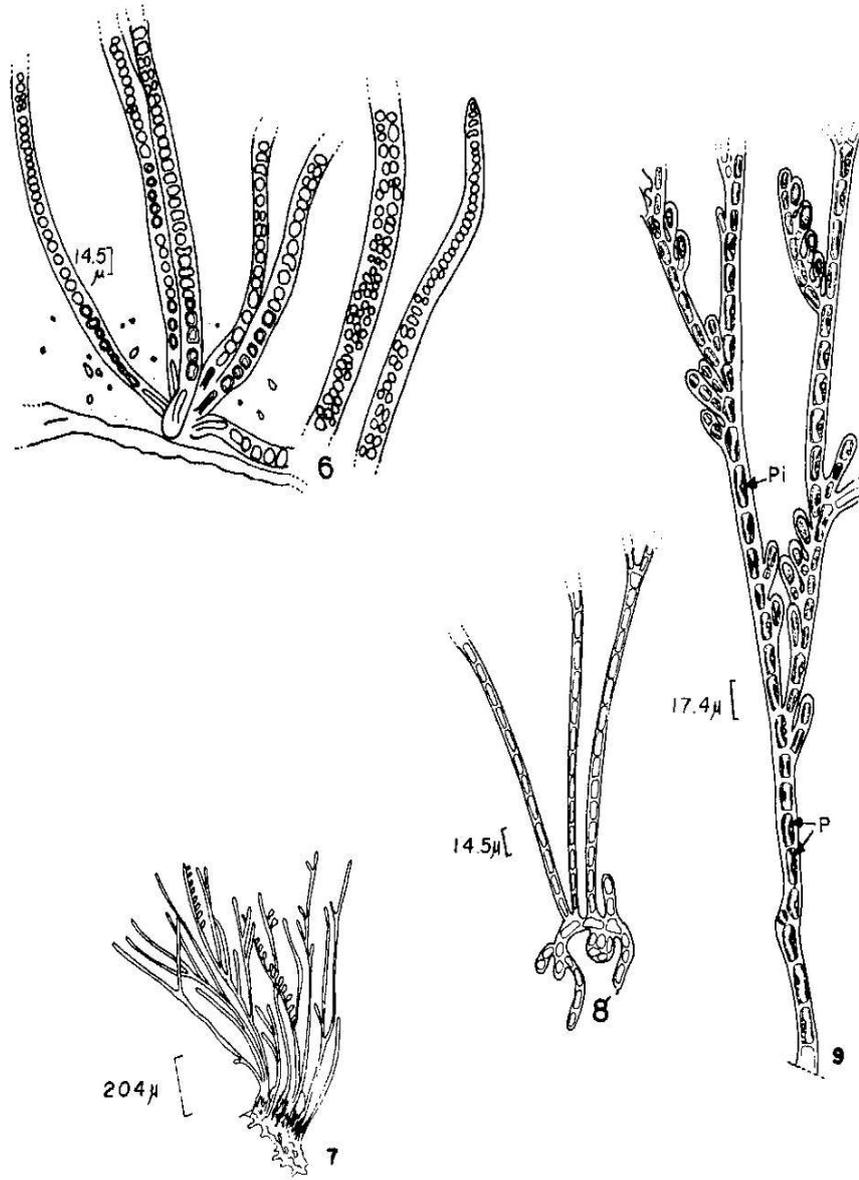
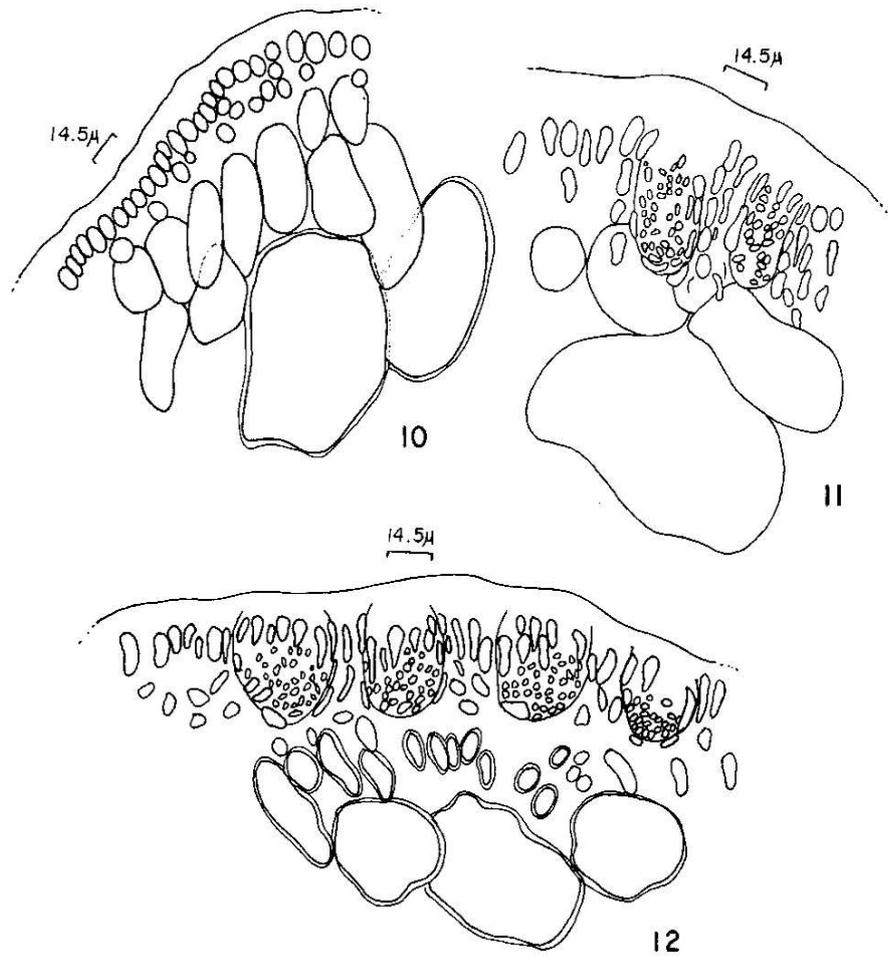


LÁMINA II. FIG. 6. *Erythrotrichia carnea*. Porción basal, media y apical. FIG. 7. *Audouinella saviana*. Aspecto general del talo. FIG. 8 y 9. *A. udovinella*. Porción basal y media con monoesporas en series; Células con un plasto lobado (P) y un pirenoide (Pi).



**LÁMINA III. FIG. 10.** *Gracilaria bursa-pastoris*. Corte transversal en la porción media del talo, mostrando las células medulares, subcorticales y corticales. **FIG. 11 y 12.** *Gracilaria bursa-pastoris*. Conceptáculos anteridiales tipo tæxtorii en diferentes estadios de desarrollo.

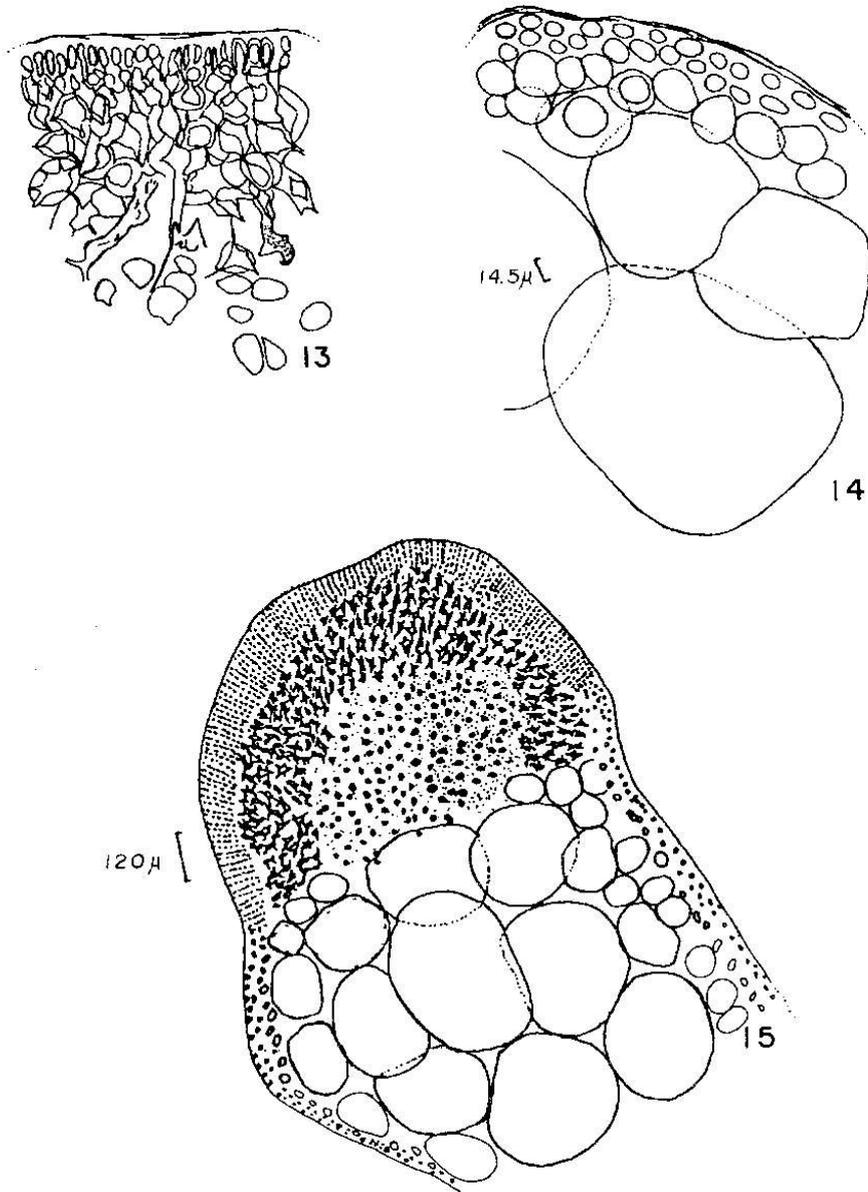
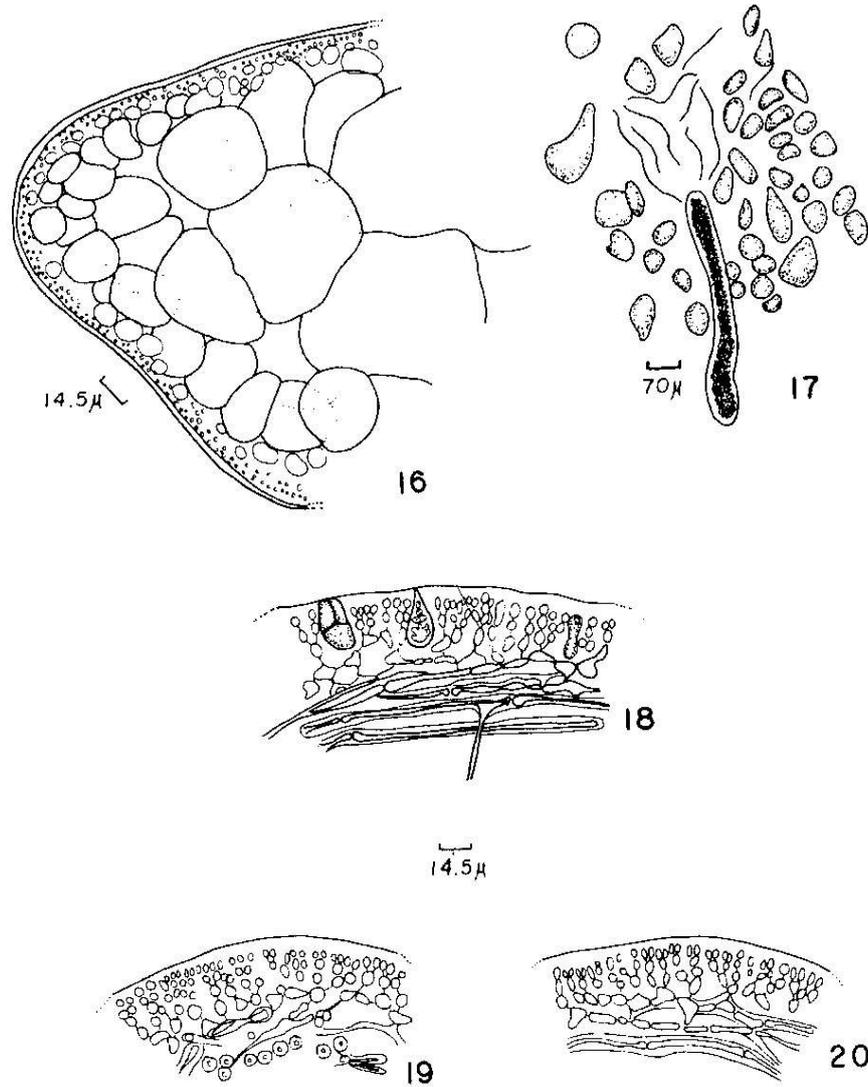
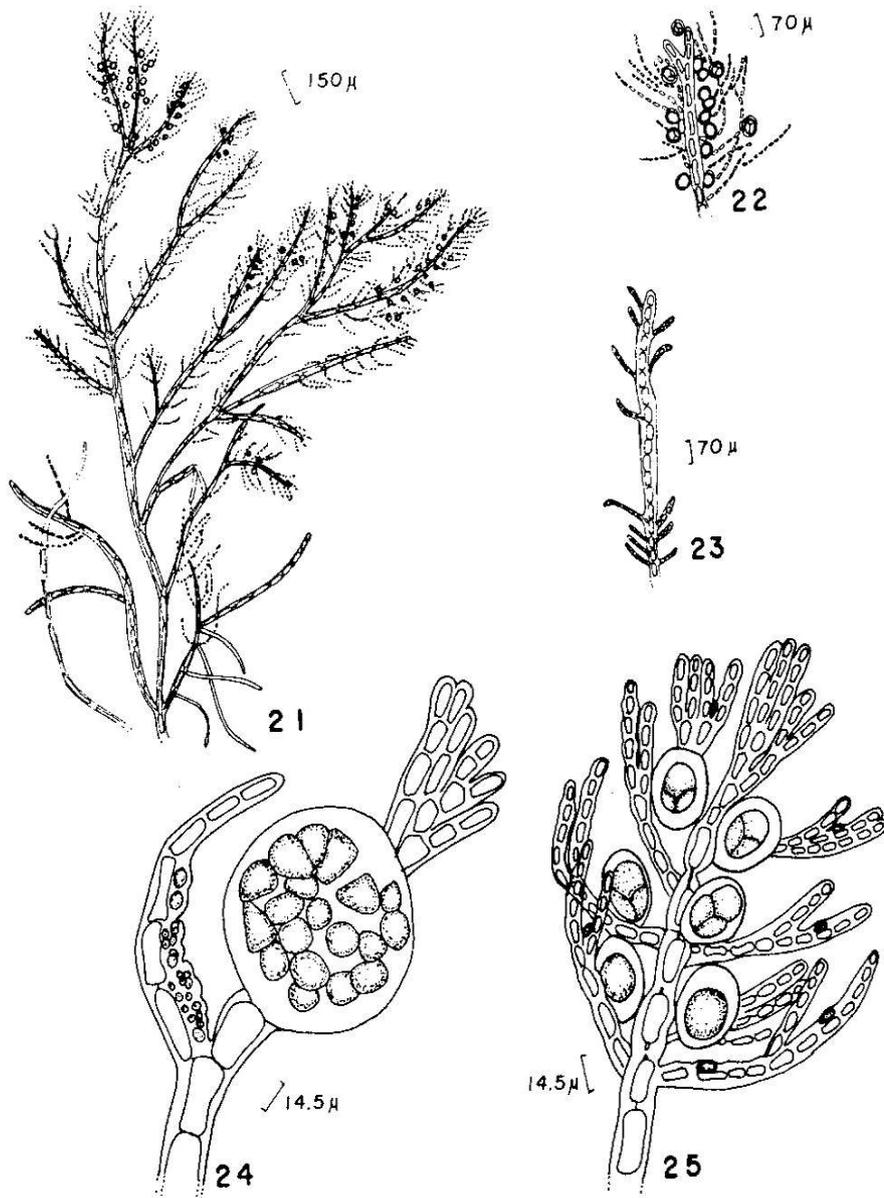


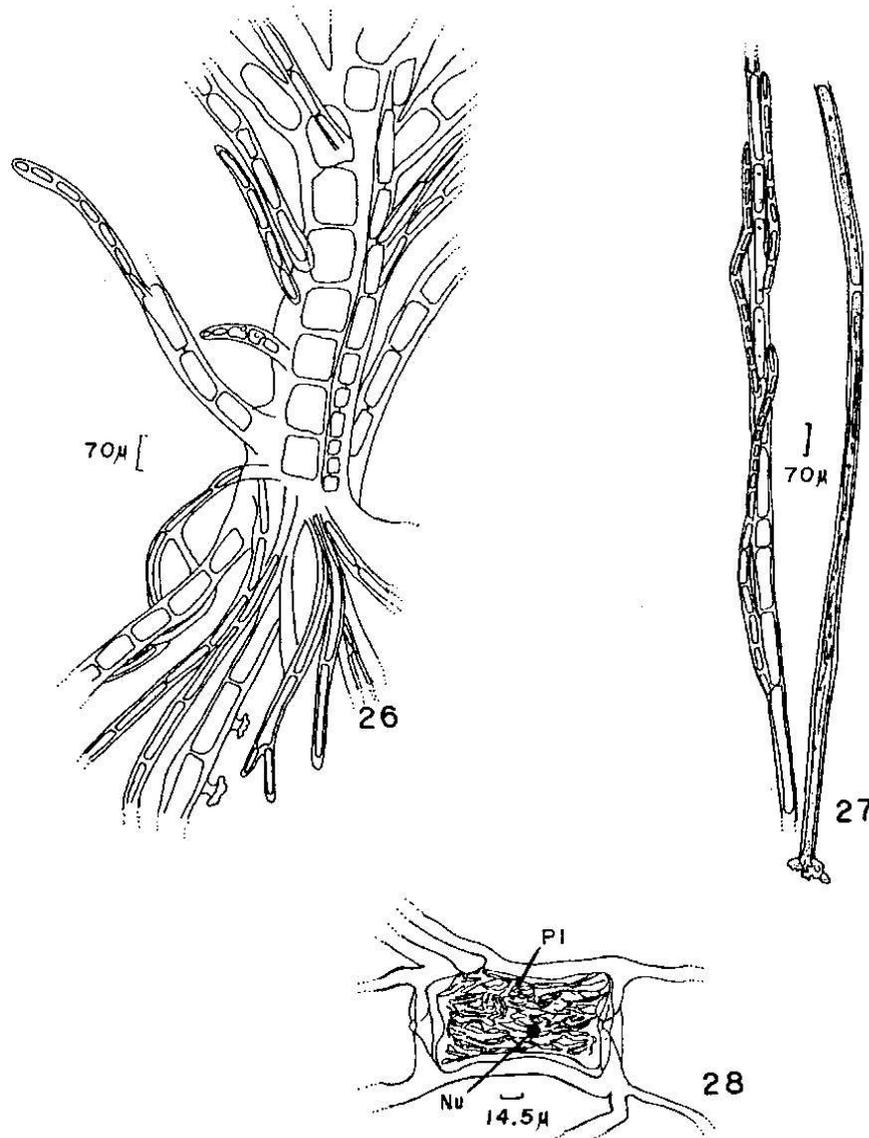
LÁMINA IV. FIG. 13 y 14. *Gracilaria* sp. Corte transversal del talo. FIG. 15. *Gracilaria* sp. Corte transversal del cistocarpo.



**LÁMINA V. FIG. 16.** *Gracilariopsis lemaneiformis*. Corte transversal de la región media del talo, aspecto vegetativo. **FIG. 17.** *Gracilariopsis lemaneiformis*. Detalle de las carposporas con filamentos. **FIG. 18.** *Grateloupia filicina*. Corte transversal del talo con tetrasporangios maduros cruciformes y en desarrollo, embebidos en la corteza. **FIG. 19 y 20.** *Grateloupia filicina*. Corte longitudinal y transversal respectivamente.



**LÁMINA VI. FIG. 21.** *Antithamnionella breviramosa*. Aspecto general del talo, con una porción basal reptante. **FIG. 22.** *A. breviramosa*. Detalle de una rama lateral con células glandulares y tetrasporangios. **FIG. 23.** *A. breviramosa*. Detalle de una rama apical **FIG. 24.-** *A. breviramosa*. Detalle de una rama reproductora gametofítica con espermacios y Cistocarpos. **FIG. 25.** *A. breviramosa*. Detalle del tetrasporofito.



**LÁMINA VII. FIG. 26.** *Callithamnion paschale*. Porción basal del gametofito. **FIG. 27.** *C. paschale*. Porciones basales del tetrasporofito con filamentos corticales. **FIG. 28.** *C. paschale*. Detalle celular, plasto (Pl.) y núcleo (Nu).

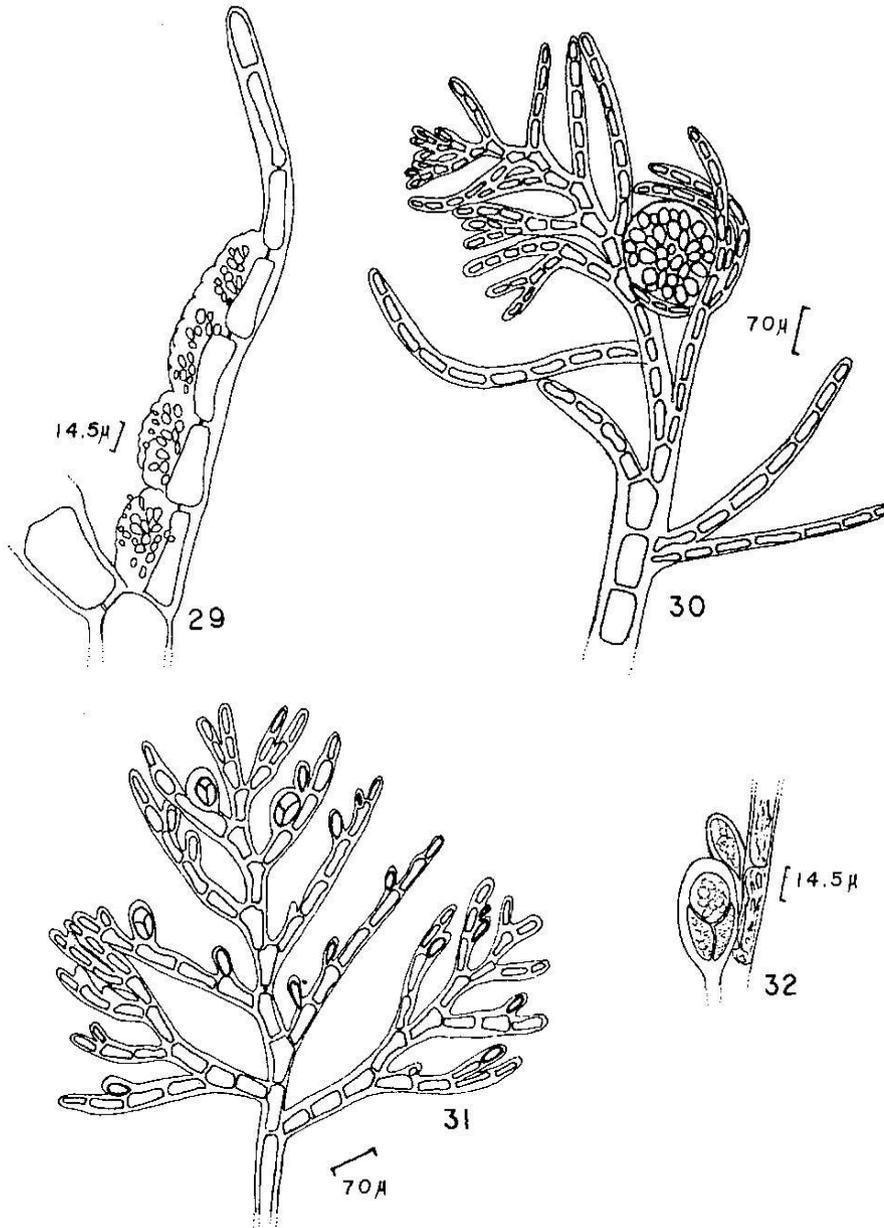


LÁMINA VIII. FIG. 29. *C. paschale*. Detalle de los paquetes anteridiales. FIG. 30. *C. paschale*. Gametofito femenino, rama con cistocarpo. FIG. 31. *C. paschale*. Aspecto del tetrasporofito. FIG. 32. *C. paschale*. Detalle del tetrasporangio.

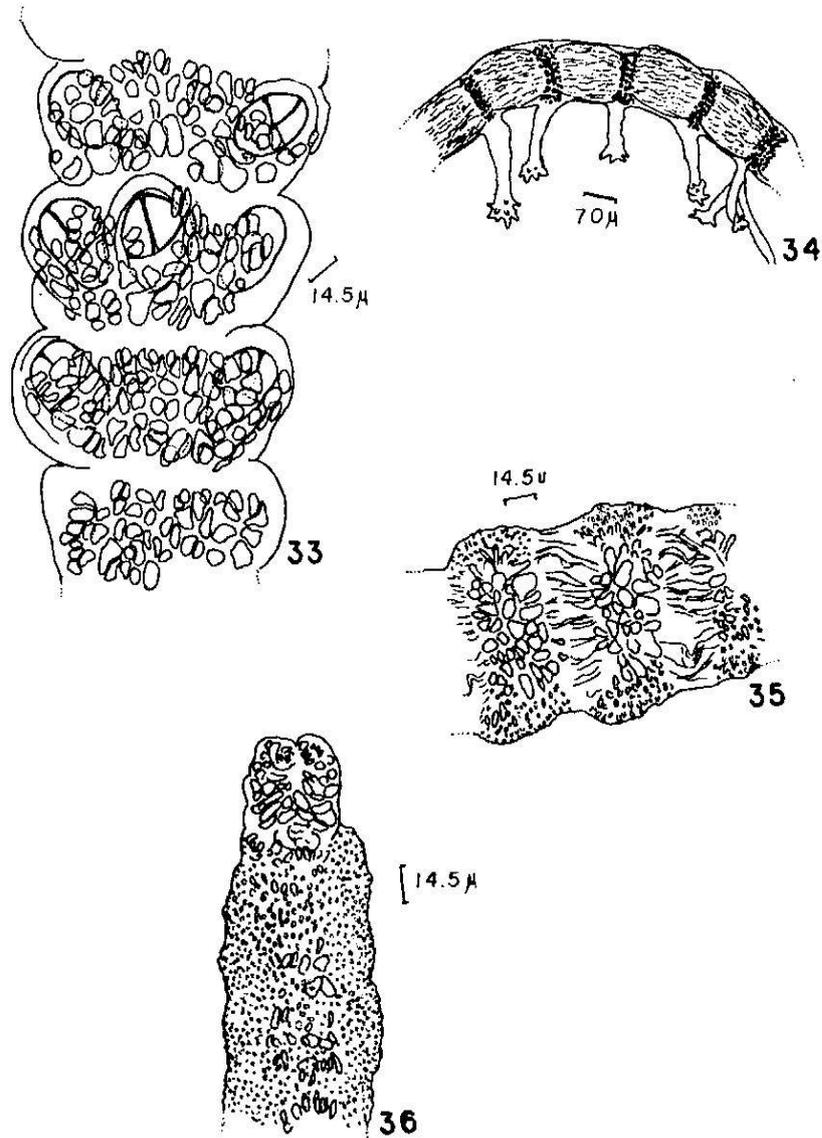
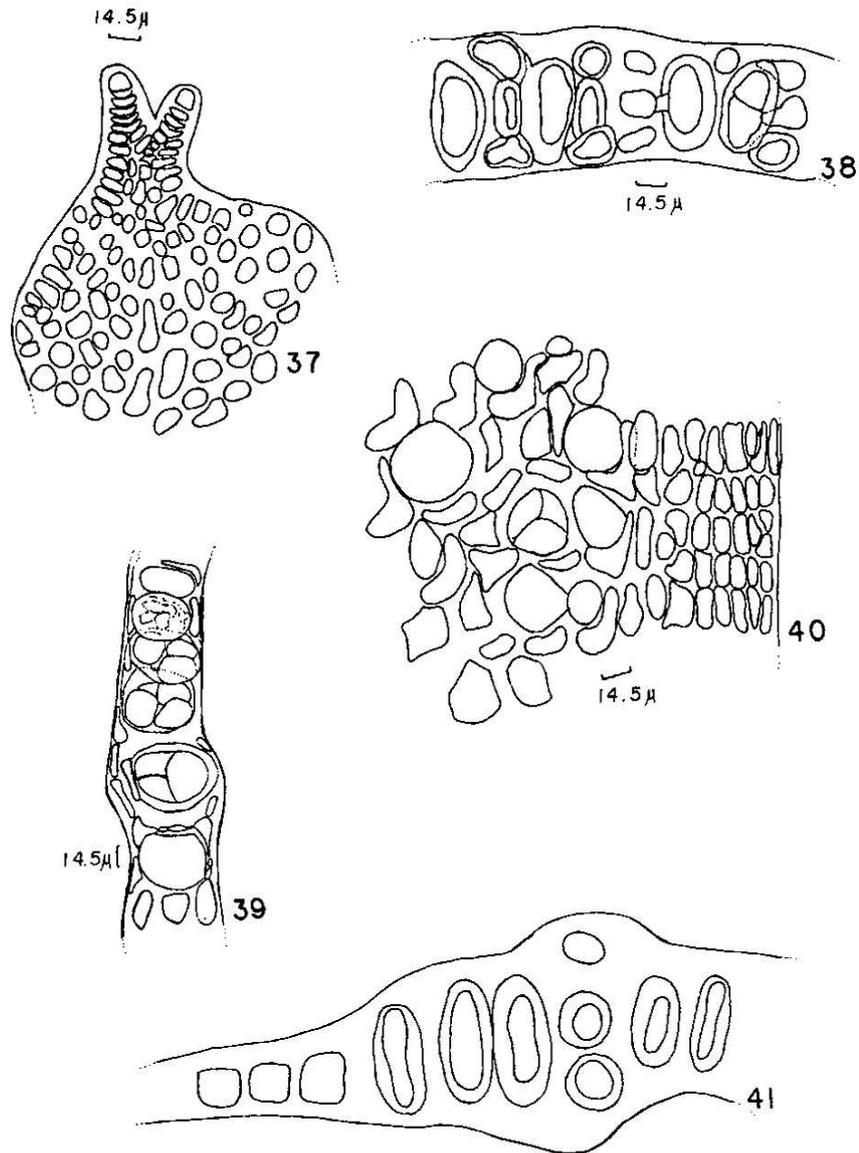


LÁMINA IX. FIG. 33. *Ceramium flaccidum*. Aspecto del tetraesporofito. FIG. 34. *C. flaccidum*. Porción basal del talo. FIG. 35 y 36. *C. flaccidum*. Detalle del gametofito



**LÁMINA X. FIG. 37.** *Caloglossa leprieurii*. Detalle de la porción apical del talo. **FIG. 38 y 41.** *C. leprieurii*. Corte transversal del talo. **FIG. 39 y 40.** *C. leprieurii*. Detalle de los tetrasporangios en corte transversal y en vista superficial, respectivamente.

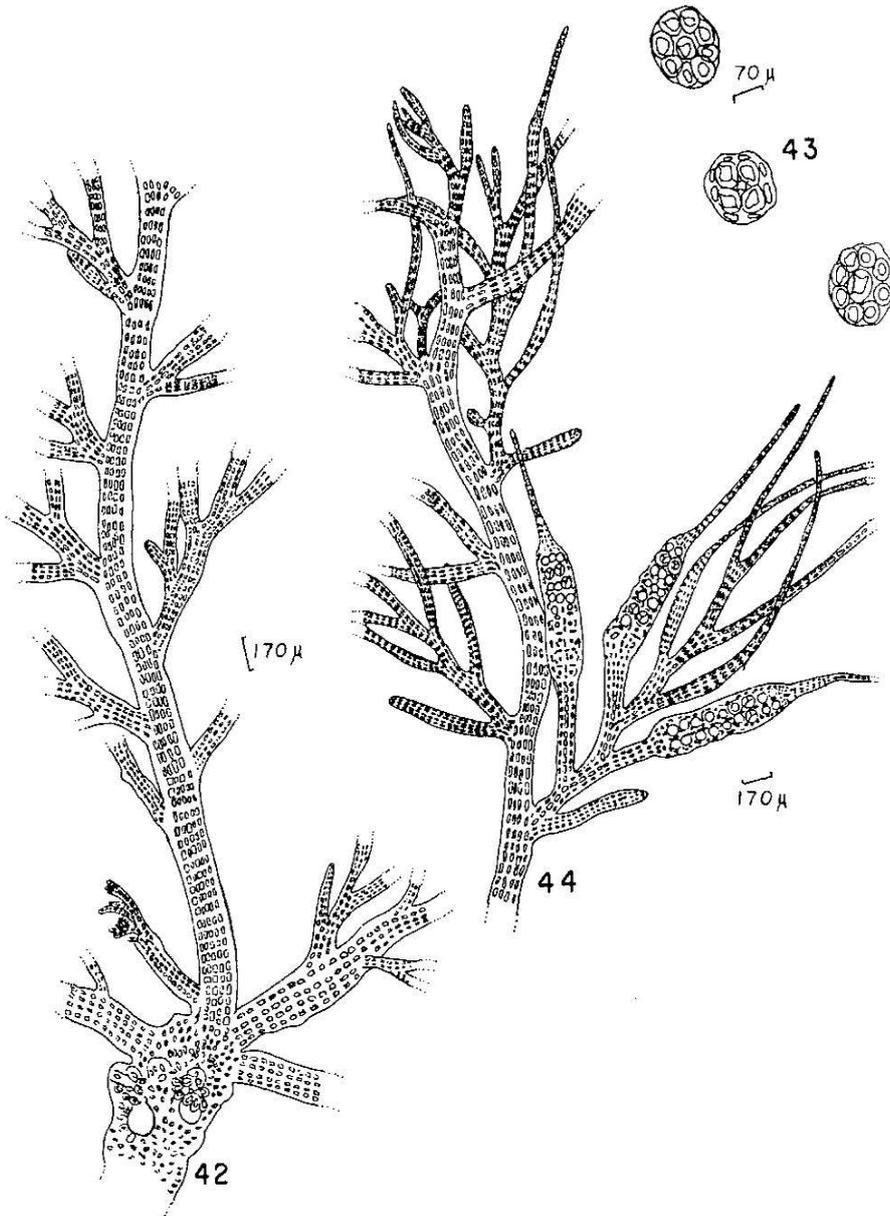
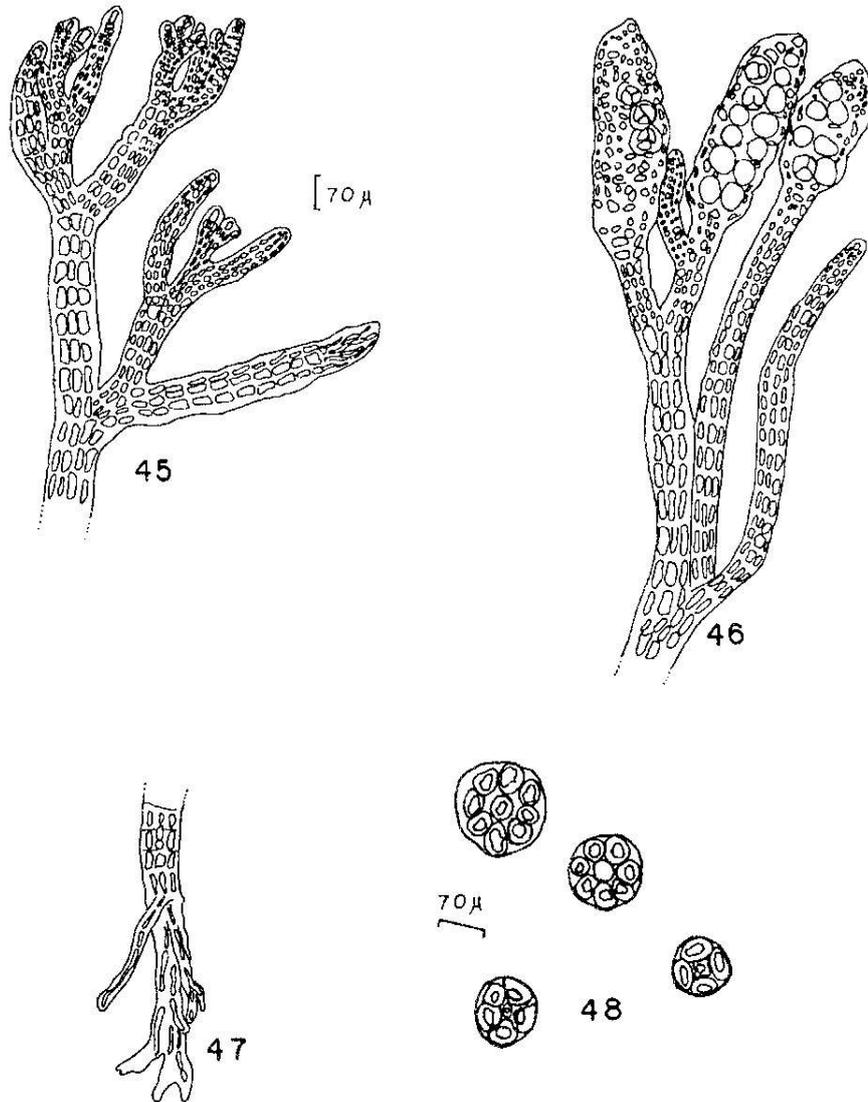
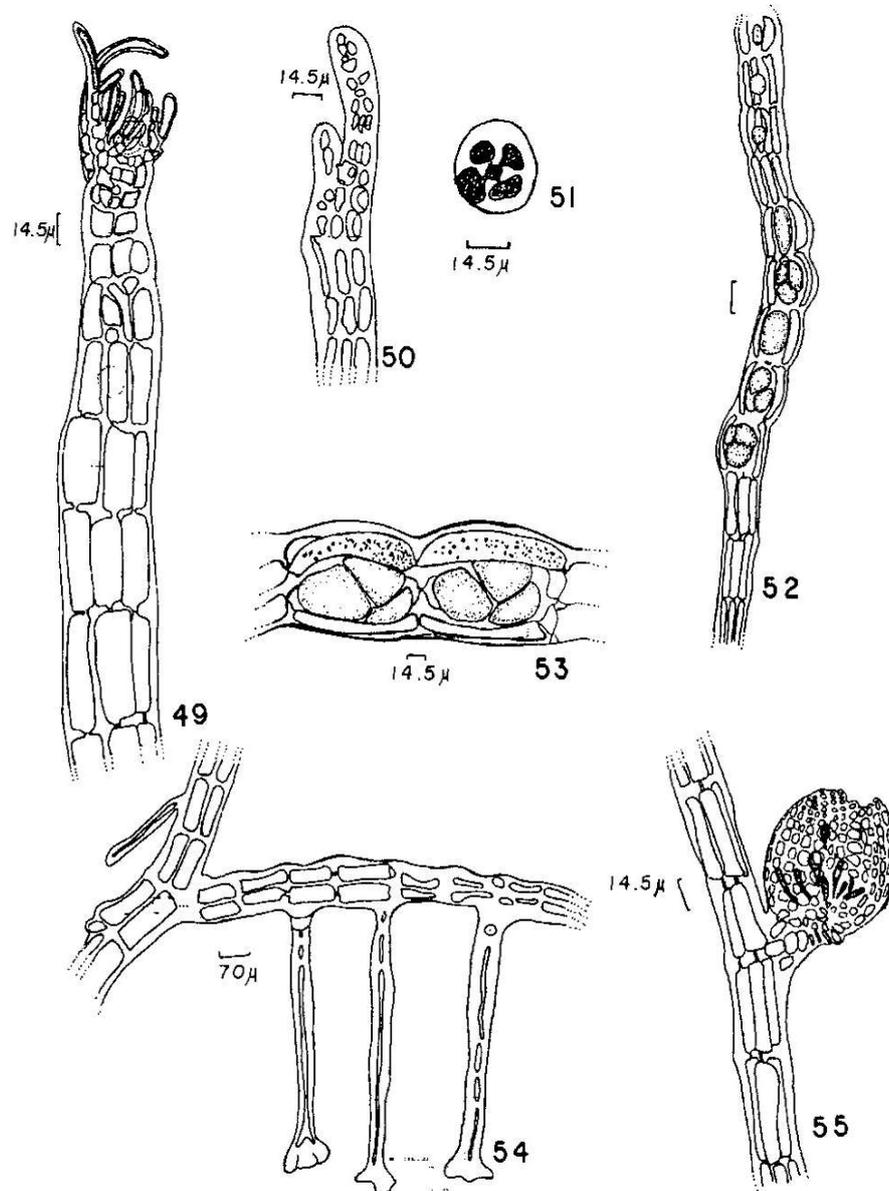


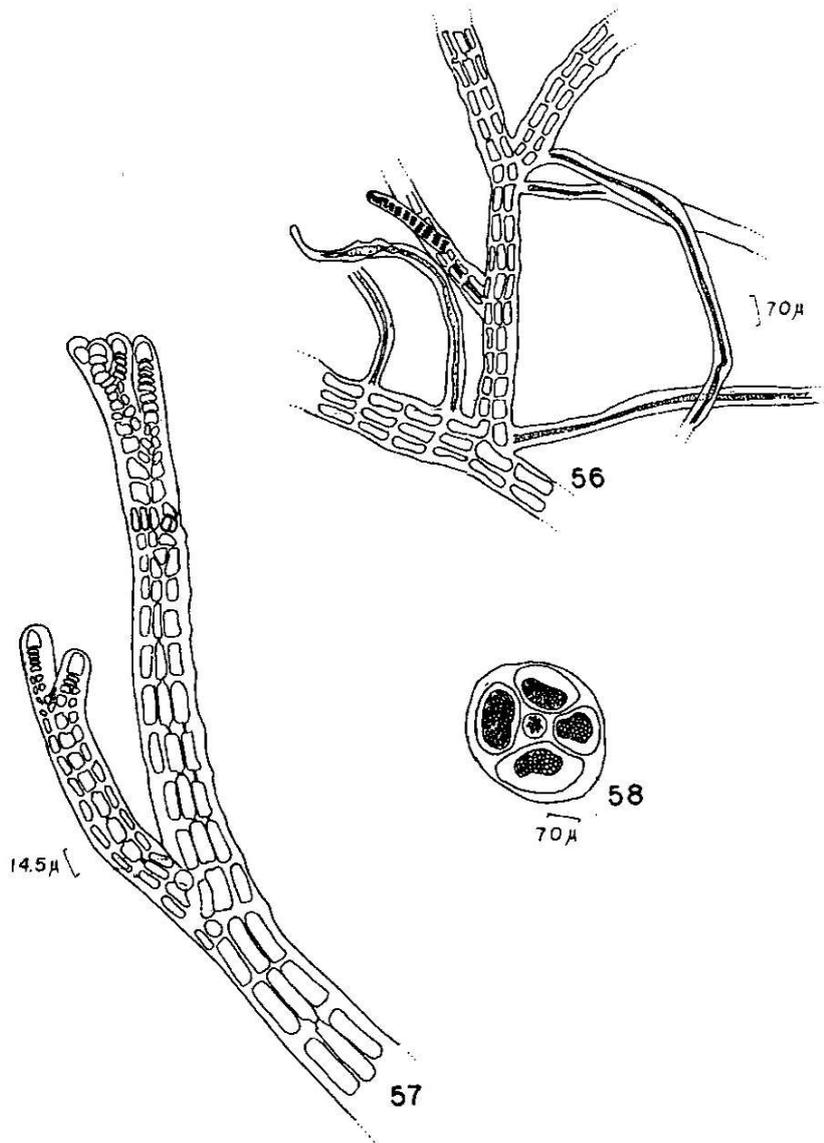
LÁMINA XI. FIG. 42. *Bostrychia moritziana*. Porción basal del talo. FIG. 43. *B. moritziana*. Corte transversal del talo. FIG. 44. *B. moritziana*. Aspecto general del talo con estiquidios tetrasporangiales.



**LÁMINA XII. FIG. 45.** *Bostrychia radicans*. Porción apical del talo. **FIG. 46.** *B. radicans*. Detalle del talo con estiquidios tetrasporangiales. **FIG. 47.** *B. radicans*. Porción basal del talo. **FIG. 48.** *B. radicans*. Corte transversal del talo en diferentes niveles de la porción basal a la apical.



**LÁMINA XIII. FIG. 49 y 50.** *Polysiphonia flaccidissima*. Porciones apicales del talo con tricoblastos. **FIG 51.** *P. flaccidissima*. Corte transversal del talo. **FIG. 52 y 53.** *P. flaccidissima*. Detalle de los tetraesporangios. **FIG. 54.** *P. flaccidissima*. Aspecto de la porción basal del talo. **FIG. 55.** *P. flaccidissima*. Gametofito femenino con cistocarpo.



**LÁMINA XIV. FIG. 56.** *Polysiphonia pacifica* var. *delicatula*. Porción basal del talo. **FIG. 57.** *P. pacifica* var. *delicatula*. Porción apical del talo **FIG. 58.** *P. pacifica* var. *delicatula*. Corte transversal del talo.

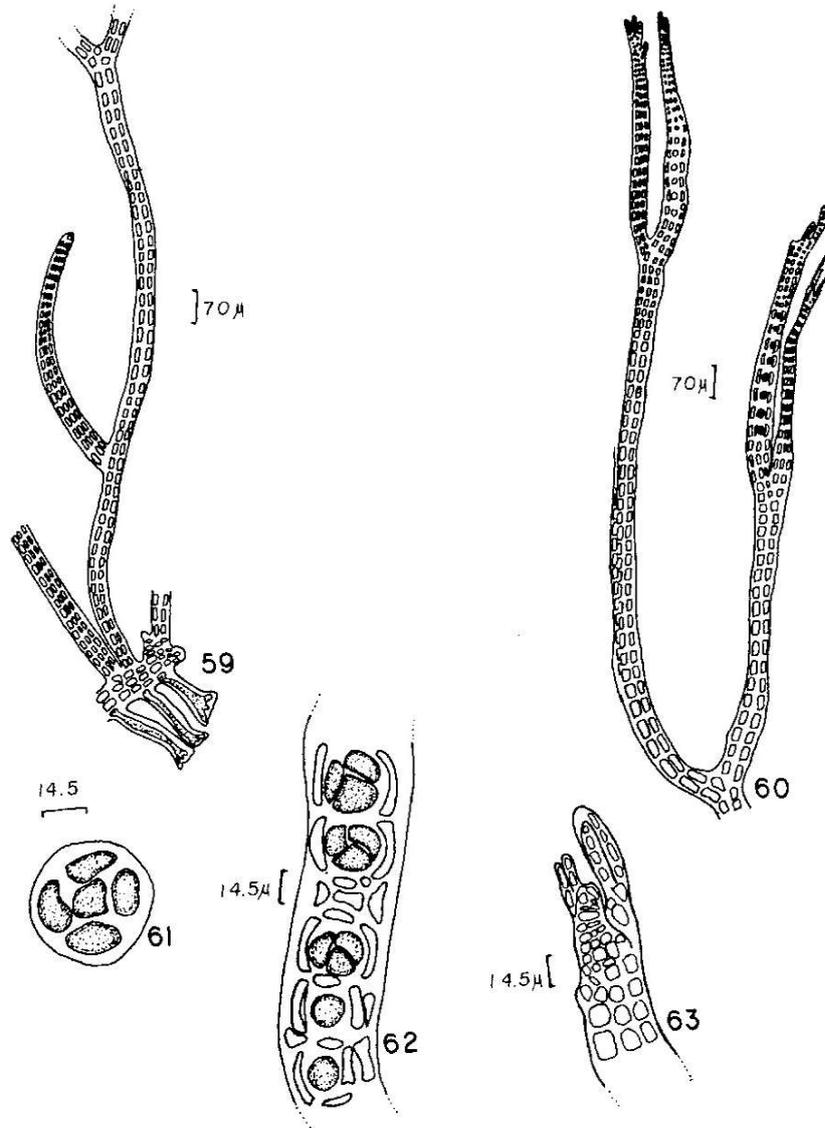
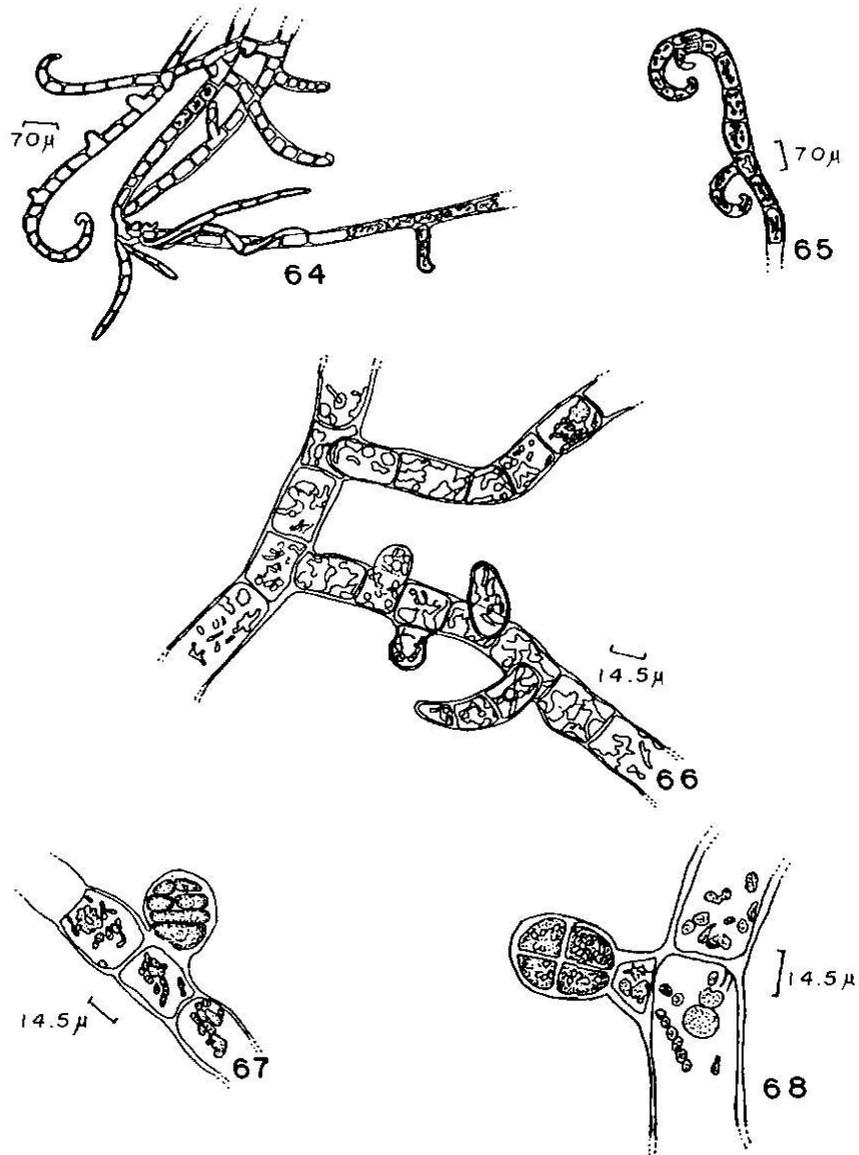


LÁMINA XV. FIG. 59. *Polysiphonia scopulorum* var. *villum*. Aspecto de la porción basal del talo. FIG. 60. *P. scopulorum* var. *villum*. Porciones apicales del talo con tetrasporangios en formación. FIG. 61. *P. scopulorum* var. *villum*. Corte transversal del talo. FIG. 62. *P. scopulorum* var. *villum*. Detalle de los tetrasporangios. FIG. 63. *P. scopulorum* var. *villum*. Detalle de una rama apical con tricoblastos en formación.



**LÁMINA XVI. FIG. 64 y 65.** *Hincksia breviarticulata*. Aspecto general del talo. **FIG. 66.** *H. breviarticulata*. Detalle de los plastos. **FIG. 67 y 68.** *H. breviarticulata*. Aspecto de las plurangias en diferentes estadios de desarrollo.

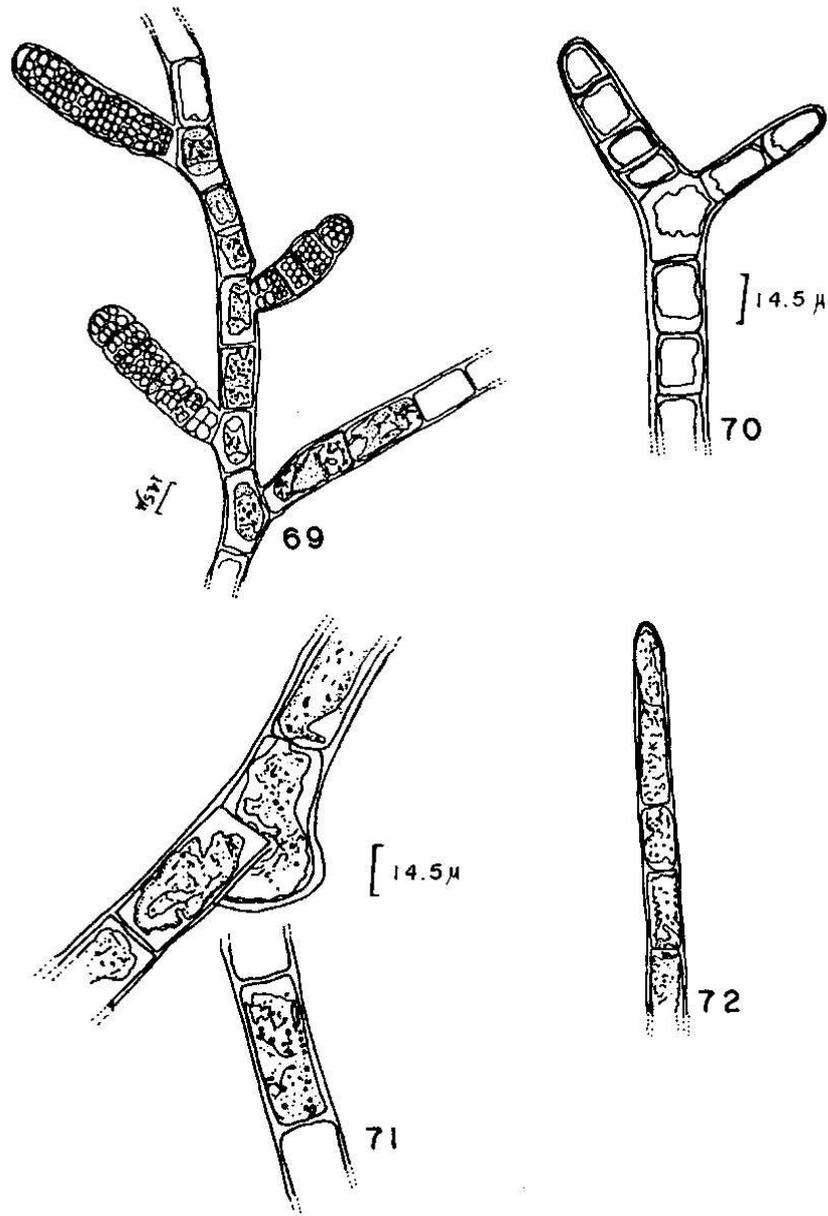
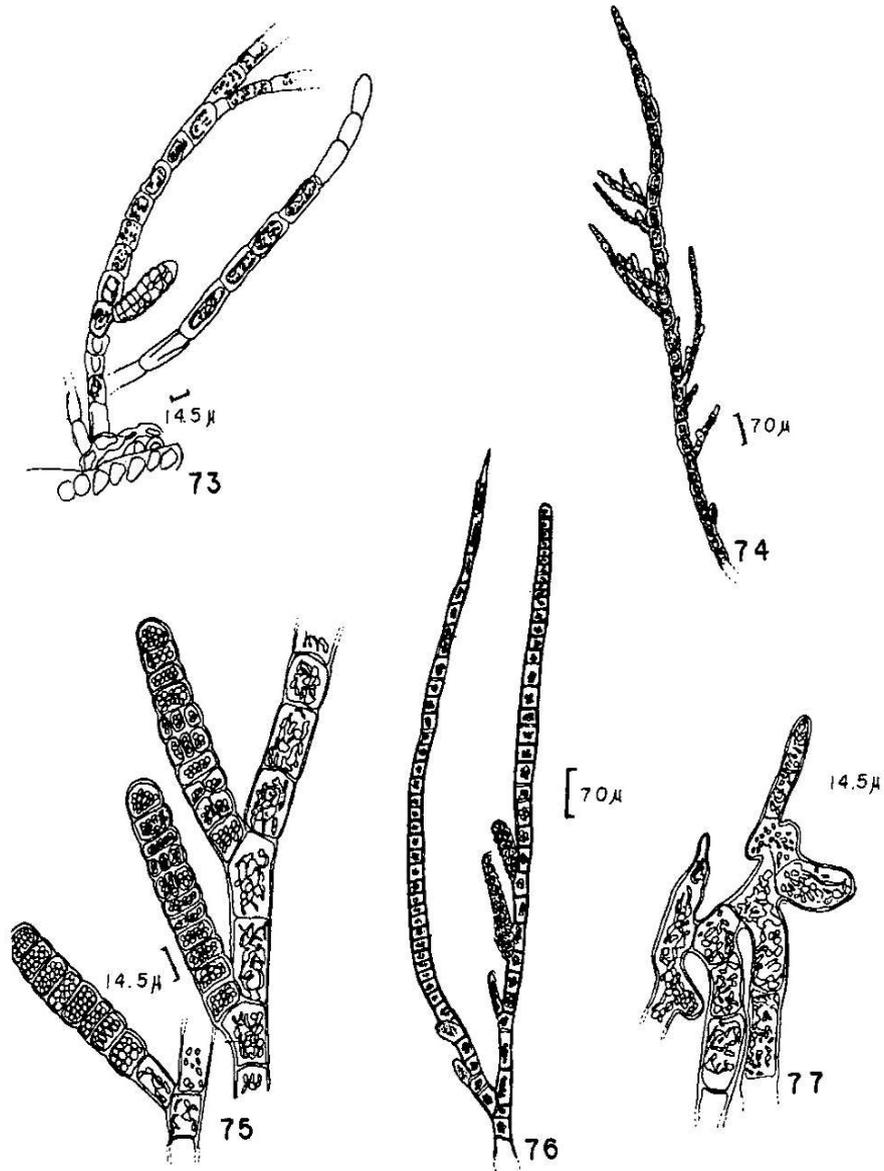
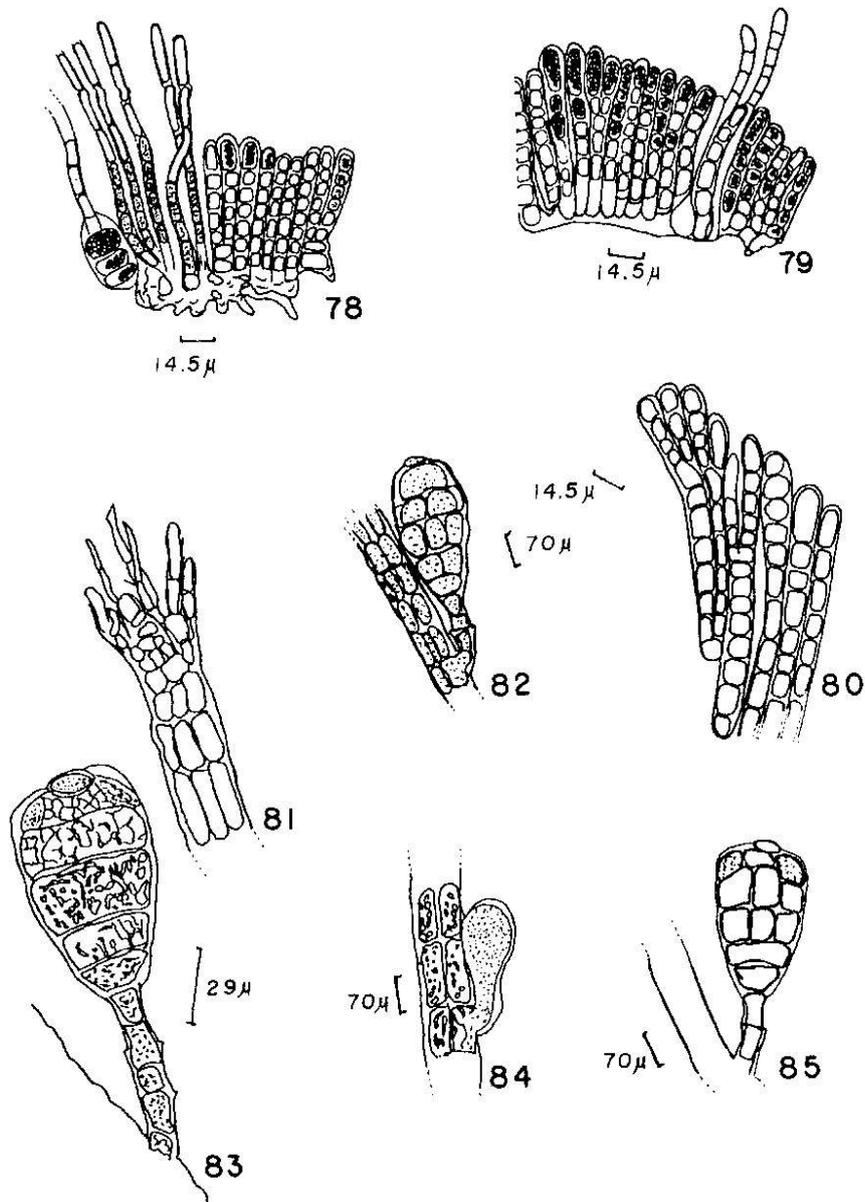


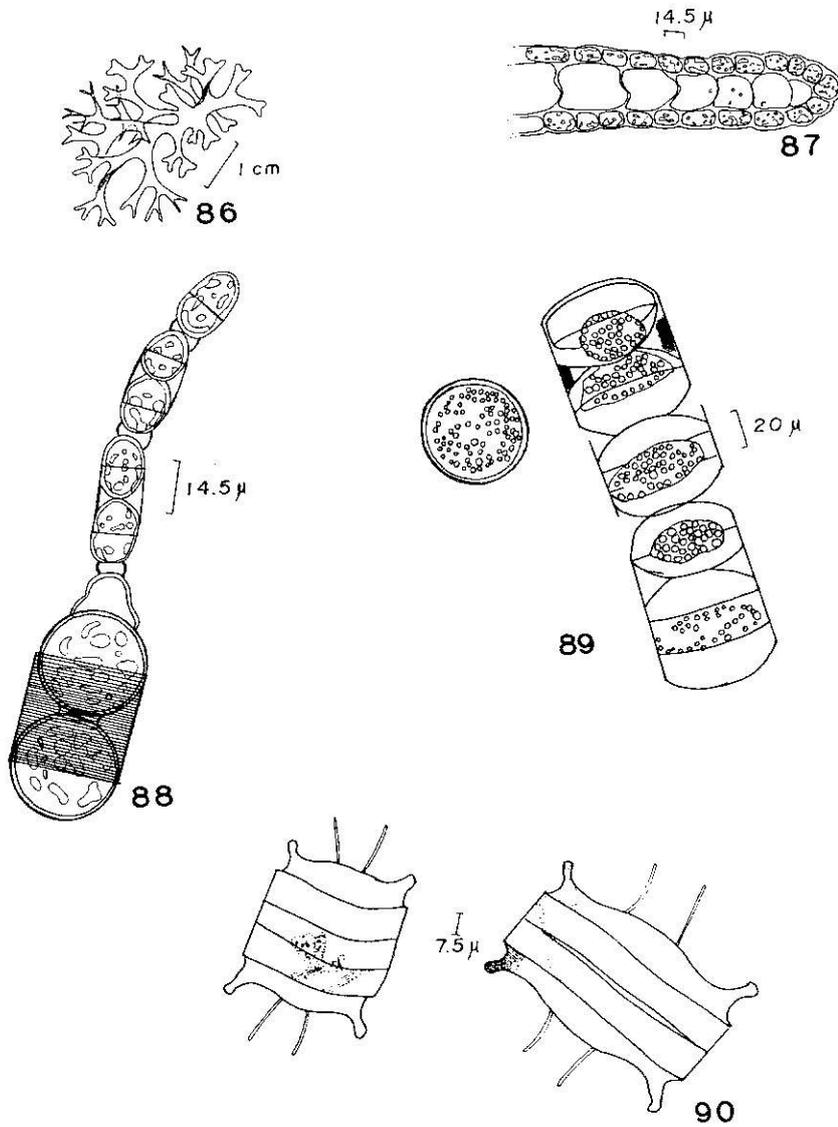
LÁMINA XVII. FIG. 69. *Ectocarpus parvus*. Detalle del talo con plurangias. FIG. 70 y 72. *E. parvus*. Porciones apicales del talo. FIG. 71. *E. parvus*. Detalle de las porciones medias.



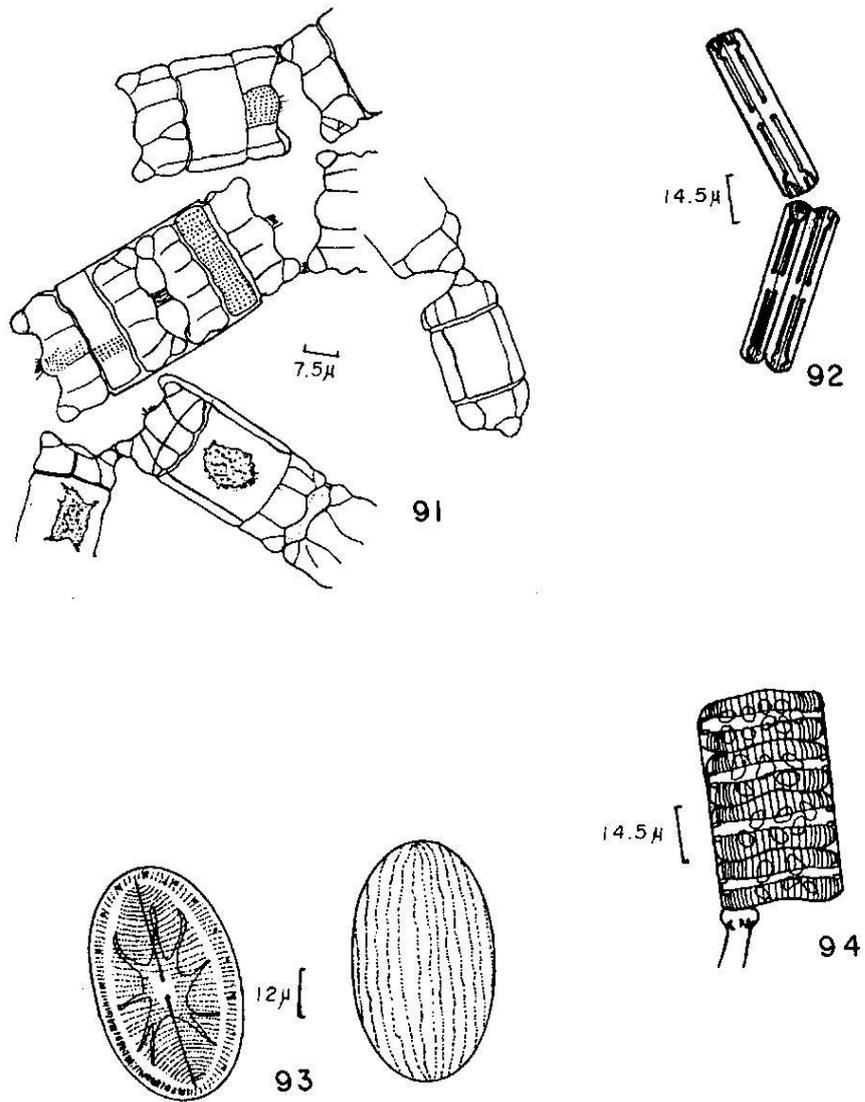
**LÁMINA XVIII. FIG. 73.** *Hincksia rallsiae*. Porción basal del talo y con plurangias. **FIG. 74.** *H. rallsiae*. Porción apical del talo. **FIG. 75 y 76.** *Hincksia mitchelliae*. Detalle de las plurangias en diferentes estadios de desarrollo. **FIG. 77.** *H. mitchelliae*. Porción basal del talo.



**LÁMINA XIX. FIG. 78 y 79.** *Pseudolithoderma nigrum*. Porciones basales con «pelos» en corte transversal. **FIG. 80.** *P. nigrum*. Detalle de los filamentos superficiales, notese las ramificaciones. **FIG. 81.** *Sphacelaria novae-hollandiae*. Porción apical del talo. **FIG. 82 a FIG. 85.** *S. novae-hollandiae*. Propágulos en diferentes estadíos de desarrollo.



**LÁMINA XX. FIG. 86.** *Dictyota bartayresiana* var. *divaricata*. Aspecto general del talo. **FIG. 87.** *D. bartayresiana* var. *divaricata*. Corte transversal del talo. **FIG. 88.** *Melosira moniliformis*. Aspecto de la colonia filamentosas. **FIG. 89.** *Melosira juerguensis*. Aspecto de la colonia filamentosas y vista valvar de la célula. **FIG. 90.** *Biddulphia aurita*. Detalle del talo.



**LÁMINA XXI. FIG. 91.** *Bidulphia pulchella*. Detalle de las colonias filamentosas. **FIG. 92.** *Grammathophora marina*. Aspecto general del talo. **FIG. 93.** *Cocconeis placentula*. Vistas valvares, superior e inferior. **FIG. 94.** *Achnantes longipes*. Colonia sésil.

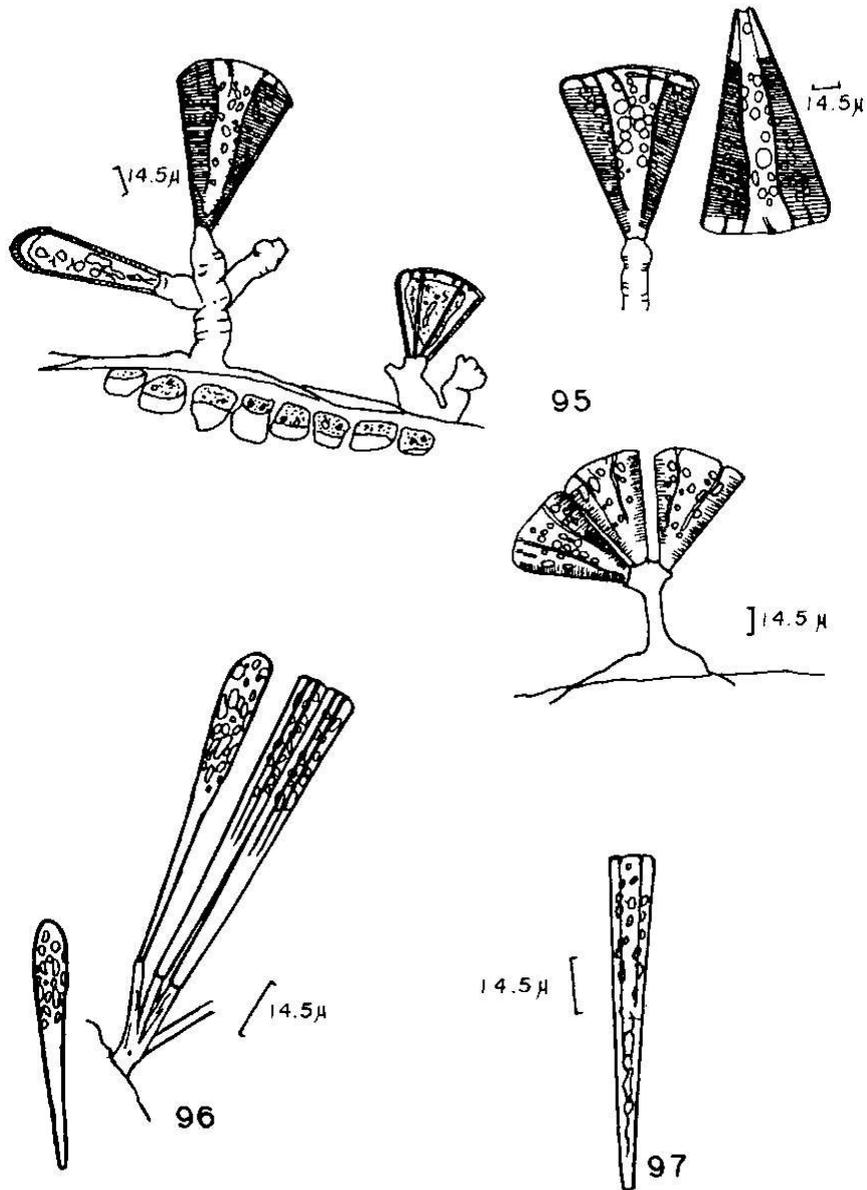
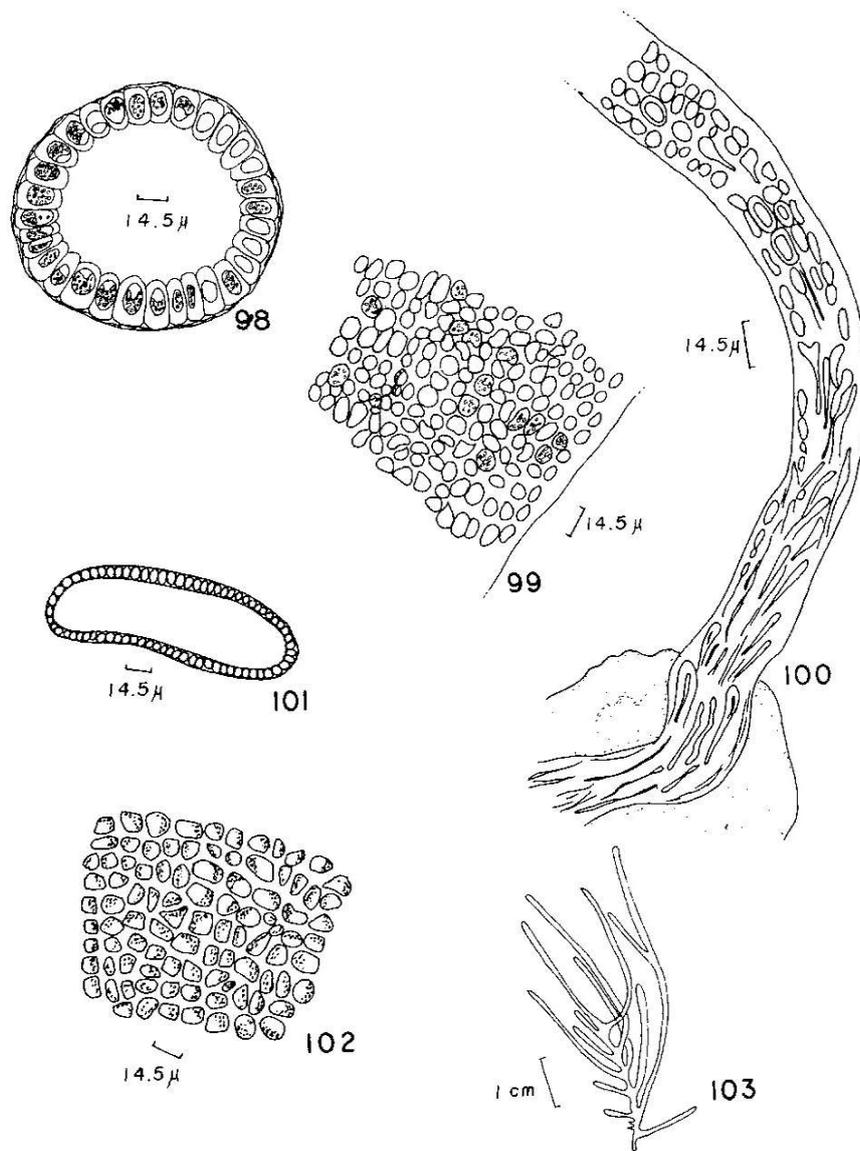
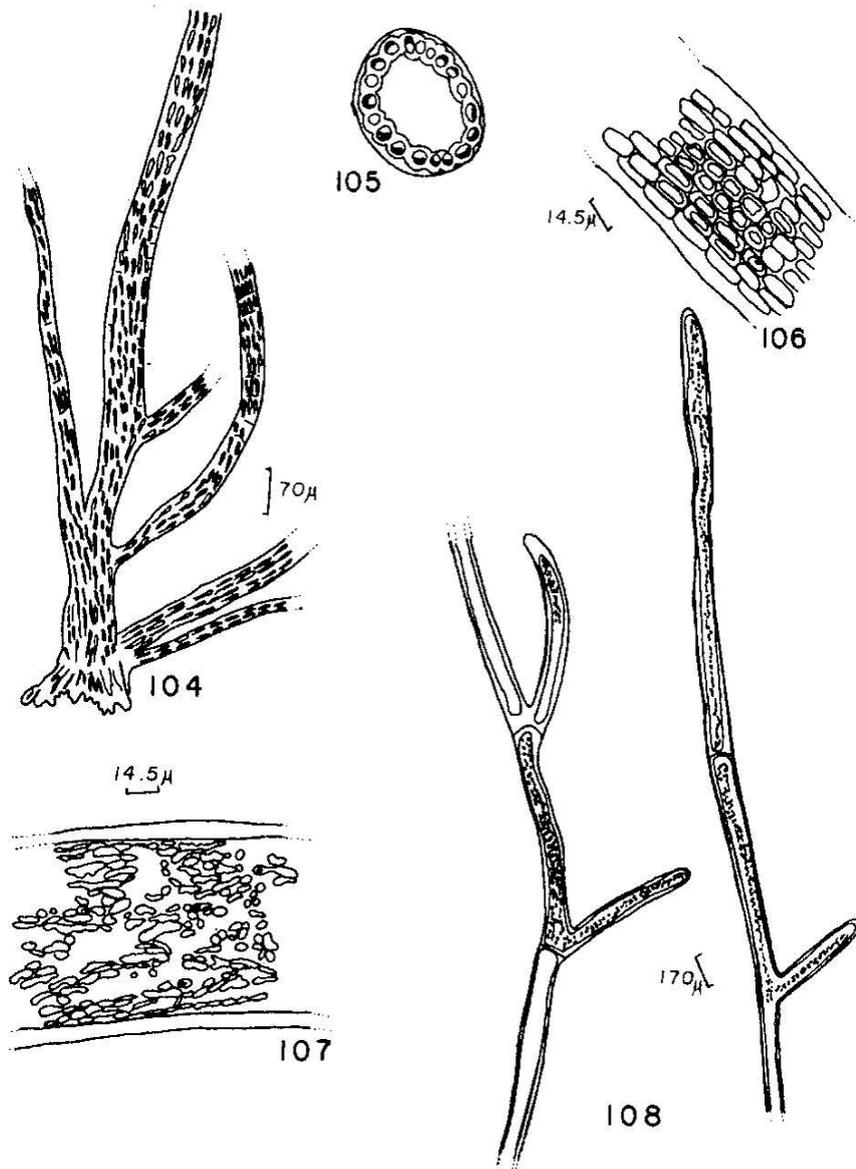


LÁMINA XXII. FIG. 95. *Licmophora abbreviata*. Detalle de las células en vista conectiva y valvar, desarrollándose sobre *Enteromorpha*. FIG. 96. *L. flabellata*. Vista valvar y conectiva de células fijas. FIG. 97. *L. flabellata*. Células en vista conectiva.



**LÁMINA XXIII. FIG. 98.** *Enteromorpha intestinalis*. Corte transversal del talo en la porción basal. **FIG. 99.** *E. intestinalis*. Vista superficial del talo. **FIG. 100.** *E. intestinalis*. Porción basal. **FIG. 101.** *E. intestinalis*. Corte transversal en la porción media del talo. **FIG. 102.** *Enteromorpha compressa*. Vista superficial del talo. **FIG. 103.** *E. compressa*. Aspecto general del talo.



**LÁMINA XXIV. FIG. 104.** *Enteromorpha flexuosa*. Porción basal del talo. **FIG. 105.** *E. flexuosa*. Corte transversal de la porción basal. **FIG. 106.** *E. flexuosa*. Vista superficial del talo. **FIG. 107.** *Cladophoropsis sundanensis*. Detalle de los plastos. **FIG. 108.** *C. sundanensis*. Porción apical del talo y ramas.

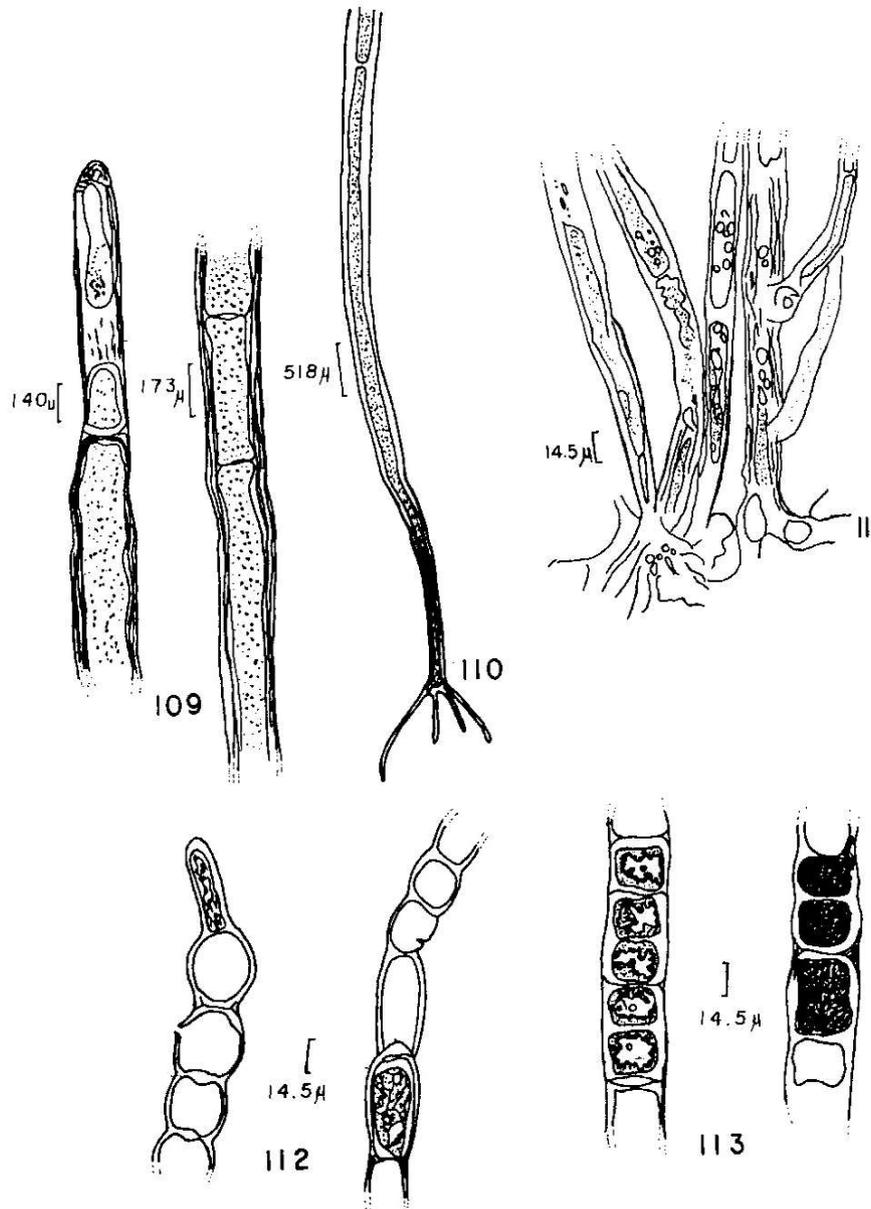


LÁMINA XXV. FIG. 109. *Chaetomorpha antennina*. Porción media y apical del talo. FIG. 110. *C. antennina*. Célula basal. FIG. 111. *Cladophora albida*. Porciones basales del talo. FIG. 112. *C. albida*. Porciones media y apical en reproducción. FIG. 113. *C. albida*. Detalle de las porciones medias.

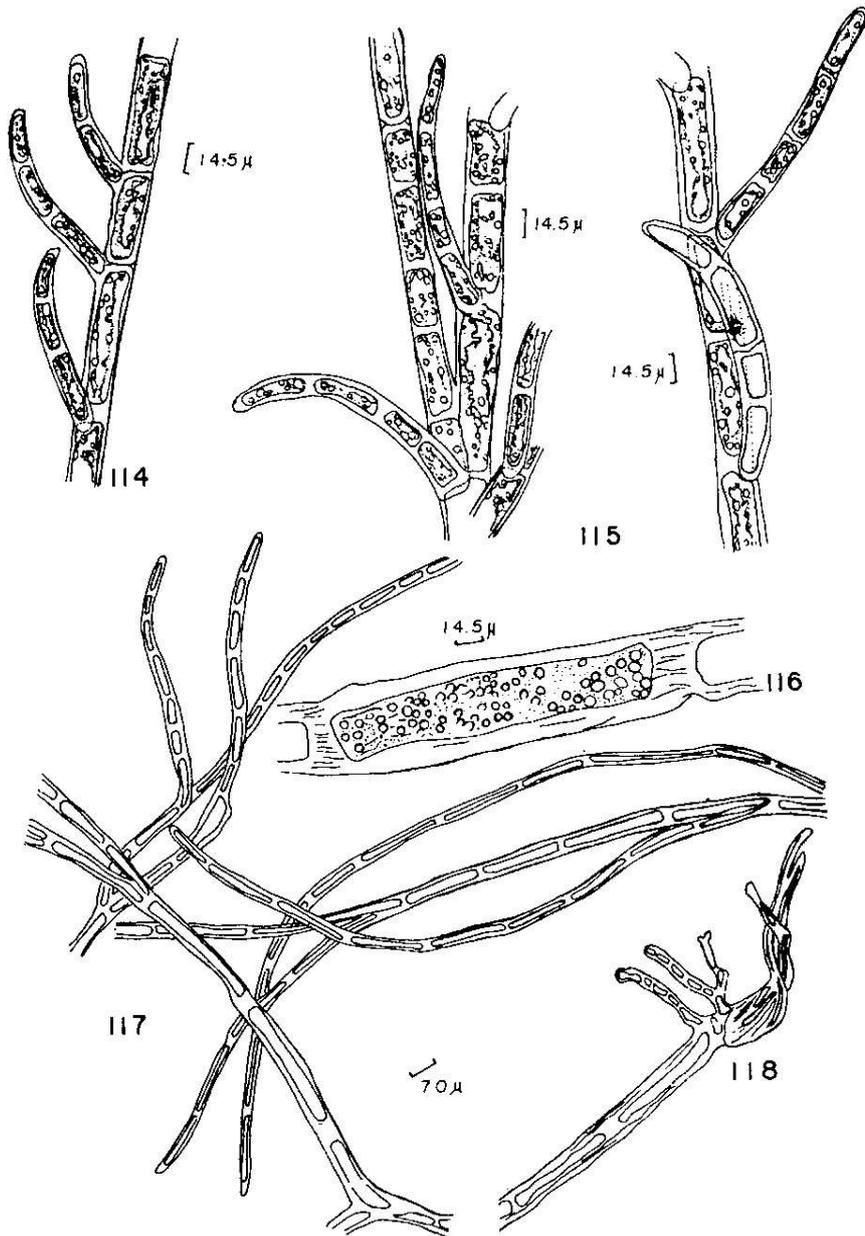
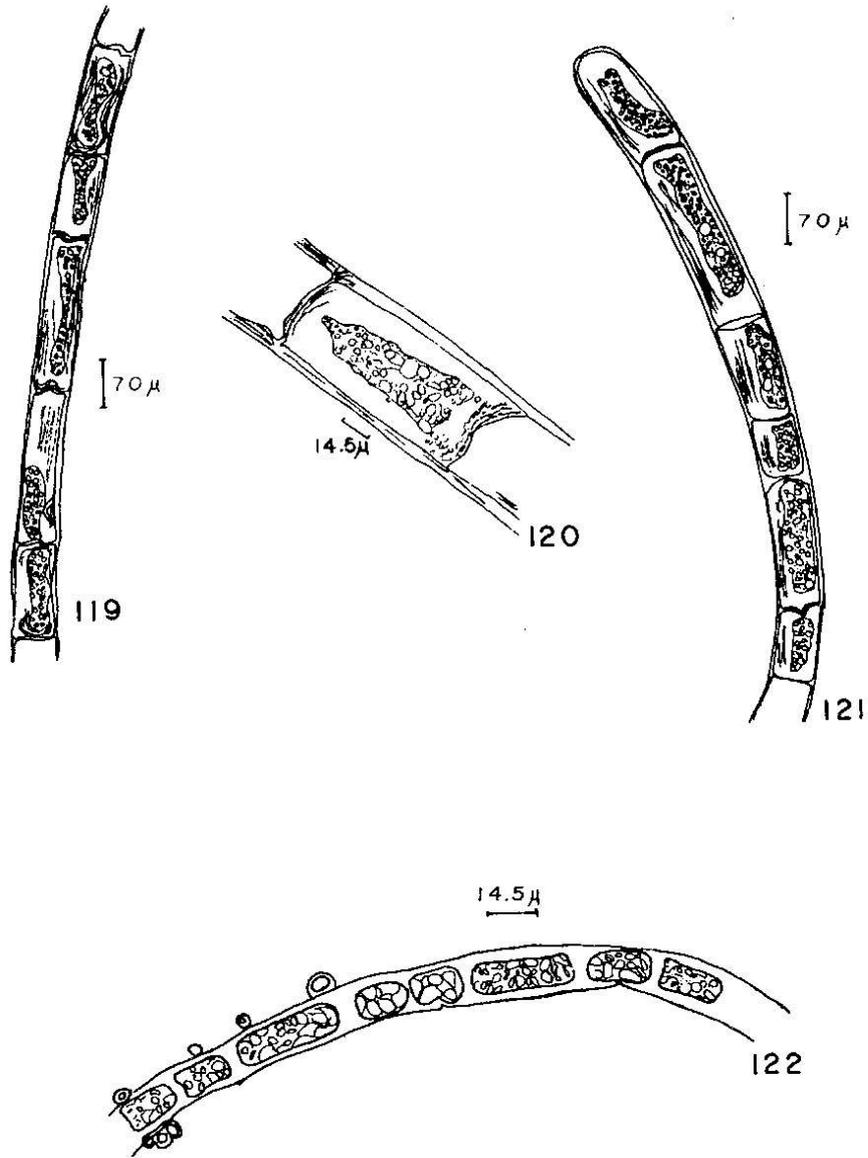
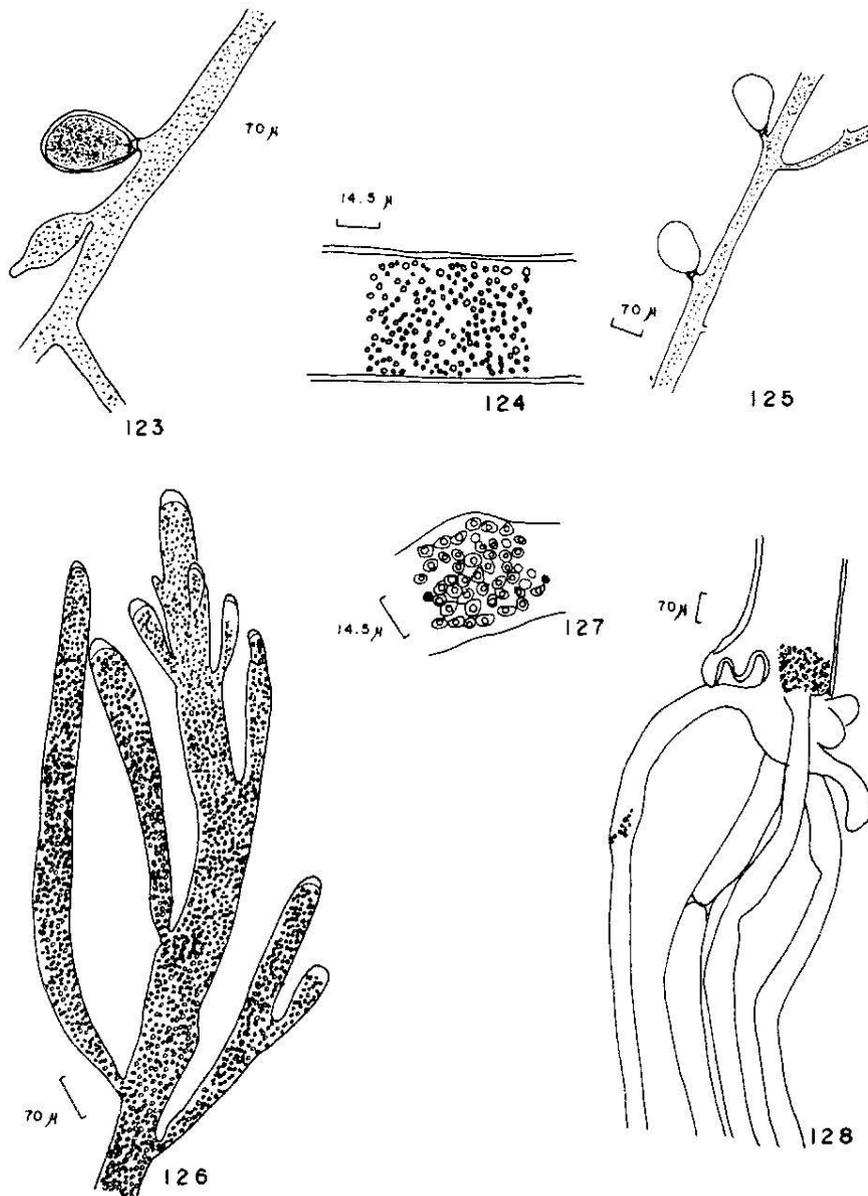


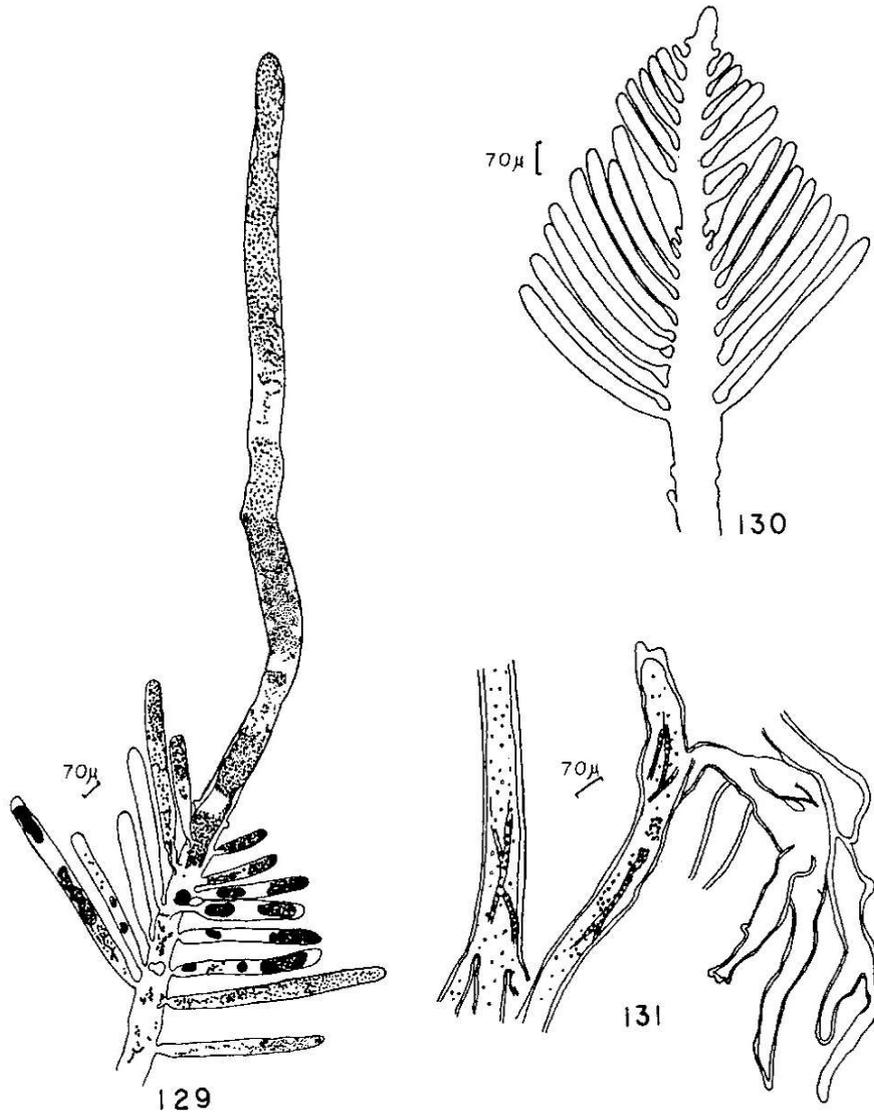
LÁMINA XXVI. FIG. 114 y 115. *Cladophora sericea*. Detalle de las porciones medias del talo. FIG. 116. *C. sericea*. Aspecto de las células. FIG. 117. *C. sericea*. Aspecto de la ramificación del talo. FIG. 118. *C. sericea*. Porción basal del talo.



**LÁMINA XXVII. FIG. 119.** *Rhizoclonium africanum*. Porción media del filamento. **FIG. 120.** *R. africanum*. Detalle de las células. **FIG. 121.** *R. africanum*. Extremo del filamento. **FIG. 122.** *R. riparium*. Aspecto general del talo.



**LÁMINA XXVIII. FIG. 123.** *Derbesia marina*. Filamento con gametangia madura. **FIG. 124.** *D. marina*. Detalle de los plastos. **FIG. 125.** *D. marina*. Gametangias en formación. **FIG. 126.** *Bryopsis hypnoides*. Aspecto de las porciones apicales del talo. **FIG. 127.** *B. hypnoides*. Detalle de los plastos. **FIG. 128.** *B. hypnoides*. Aspecto de la porción basal.



**LÁMINA XXIX. FIG. 129.** *Bryopsis pennatula*. Célula apical especialmente alargada. **FIG. 130.** *B. pennatula*. Porción apical del talo. **FIG. 131.** *B. pennatula*. aspecto de la porción basal del talo.