

ADICIONES A LA FICOFLORA MARINA BENTÓNICA DE LAS COSTAS DE OAXACA, MÉXICO

Catalina Mendoza González
Luz Elena Mateo Cid

*Departamento de Botánica
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas
Instituto Politécnico Nacional
Carpio y Plan de Ayala
11340, México D.F.*

RESUMEN

Se citan dos nuevos registros de algas marinas bentónicas para la costa del Pacífico de México: *Lithophyllum farlowii* Heydrich y *Bornetia binderiana* (Sonder) Zanardini. Se registran ocho especies adicionales en las costas de Oaxaca: *Tricleocarpa cylindrica* (Ellis et Solander) Huisman et Borowitzka, *Pneophyllum fragile* Kützinger, *Peyssonnelia orientalis* (Weber-van Bosse) Cormaci et Furnari; *Gracilaria ramisecunda* E. Y. Dawson; *Ceramium sinicola* Setchell et Gardner, *Dictyota friabilis* Setchell, *Derbesia hollenbergii* W.R. Taylor y *Entocladia viridis* Reinke. Cada especie se presenta con datos relativos a su morfología, estado reproductivo, esquemas a cámara clara, hábitat y su distribución.

Palabras clave: Nuevos registros, algas marinas, Oaxaca, México.

ABSTRACT

Two new records of marine algae for the Pacific coast of Mexico are reported: *Lithophyllum farlowii* Heydrich and *Bornetia binderiana* (Sonder) Zanardini. Eight species are new records from the Oaxaca s' coast.

Tricleocarpa cylindrica (Ellis et Solander) Huisman et Borowitzka, *Pneophyllum fragile* Kützinger, *Peyssonnelia orientalis* (Weber-van Bosse) Cormaci et Furnari; *Gracilaria ramisecunda*, E. Y. Dawson; *Ceramium sinicola* Setchell et Gardner, *Dictyota friabilis* Setchell, *Derbesia hollenbergii* W.R. Taylor and *Entocladia viridis* Reinke. Data concerning the morphology, reproductive stage, drawings, habitat and distribution are presented.

Key words: New records, marine algae, Oaxaca, México.

INTRODUCCIÓN

El primer informe sobre algas marinas de las costas de Oaxaca es el de J. Agardh (1847), en el cual se citan 8 especies; este mismo autor, en 1848, registra 47 taxa algales. Posteriormente se citan varias especies en las obras de Setchell y Gardner (1920), W.R. Taylor (1945), E.Y. Dawson (1949, 1950, 1953a, 1954, 1960a, 1961a, 1962, 1963, 1966b) y Hollenberg (1961, 1969 y 1971). Años después Huerta-Múzquiz y Tirado (1970) realizan un estudio sobre la región del Golfo de Tehuantepec, al que le sigue el de Chávez-Barrera (1980) y es a partir de 1993 cuando se reinicia una mayor actividad en la investigación en la flora marina

de Oaxaca con los trabajos de León Tejera *et al.* (1993); León-Tejera y González-González (1994), Mendoza-González y Mateo-Cid (1996, 1997, 1998) entre otros. Sin embargo, aún existen considerables extensiones de las costas de Oaxaca que no han sido estudiadas, por este motivo hemos llevado a cabo colectas estacionales desde 1992 para complementar el conocimiento florístico de esa región. Como resultado del análisis de los especímenes hemos obtenido 10 nuevos registros para las costas de Oaxaca, dos de los cuales son además nuevas citas para la costa del Pacífico de México.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los especímenes se recolectaron en 6 localidades de la costa de Oaxaca en septiembre de 1992, agosto 1993, diciembre 1994, febrero 1996 y mayo 1997 en: Morro de Cerro Hermoso (15°55' 02" Lat. N y 97°32'17.8" Long. W), Puerto Escondido (15°51'26" Lat. N y 97°03'34.5" Long. W); Playa Santa Elena (15°44'07" Lat. N y 96°50'58" Long. W); Playa Agua Blanca (15°43'58" Lat. N y 96°48'50" Long. W) Puerto Ángel (15°39'46.5" Lat. N y 96°29'41.7" Long. W) y Playa El Coyote en Bahía San Agustín (15°41'03" Lat. N y 96°14'24" Long. W) (Fig.1). El material se recolectó a mano con ayuda de espátulas y navajas de campo en el nivel intermareal rocoso durante las bajamares, los ejemplares se fijaron en una solución de formalina al 4% en agua de mar y se trasladaron para el Laboratorio de Ficología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Los especímenes se determinaron usando las obras de Taylor (1945); Abbott (1946); Dawson (1953a, 1954, 1960a, 1962, 1963a y b) y Burrows (1991). Los esquemas de los especímenes fueron hechos con cámara clara.

RESULTADOS

Se indica a continuación la lista de diez especies que no habían sido citadas para Oaxaca, dos de las cuales representan nuevos registros para la costa del Pacífico de México; así como la ampliación de la distribución de ocho especies hacia el Sur del Pacífico. Para cada especie se incluyen descripciones con estructuras vegetativas, reproductivas, distribución, hábitat, número de muestra y esquemas en cámara clara.

DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES

RHODOPHYTA

Galaxauraceae

Tricleocarpa cylindrica (Ellis *et* Solander) Huisman *et* Borowitzka, (Figs. 2-5).

Talos erectos de color rosa brillante: de 6-10 cm de alto, fijos al sustrato por un disco; fuertemente calcificados con constricciones y ejes ligeramente segmentados, sin ejes principales dominantes; talos cilíndricos de 1.5-2.0 mm de diámetro, ramificación dicotómica. En sección transversal, tanto las células corticales como las subcorticales calcificadas y adheridas entre sí antes de la descalcificación, las subcorticales de forma globosa y de 17-24 μm de largo por 14-22 μm de ancho; las corticales de 5.6-14.5 μm por 9-14 μm , sin filamentos asimiladores libres; médula filamentosa y densa no calcificada, los filamentos de 8-9 μm de diámetro. Conceptáculos anteridiales de 105-120 μm de diámetro, embebidos en la corteza y subcorteza.

Hábitat: sobre rocas, intermareal expuesto.

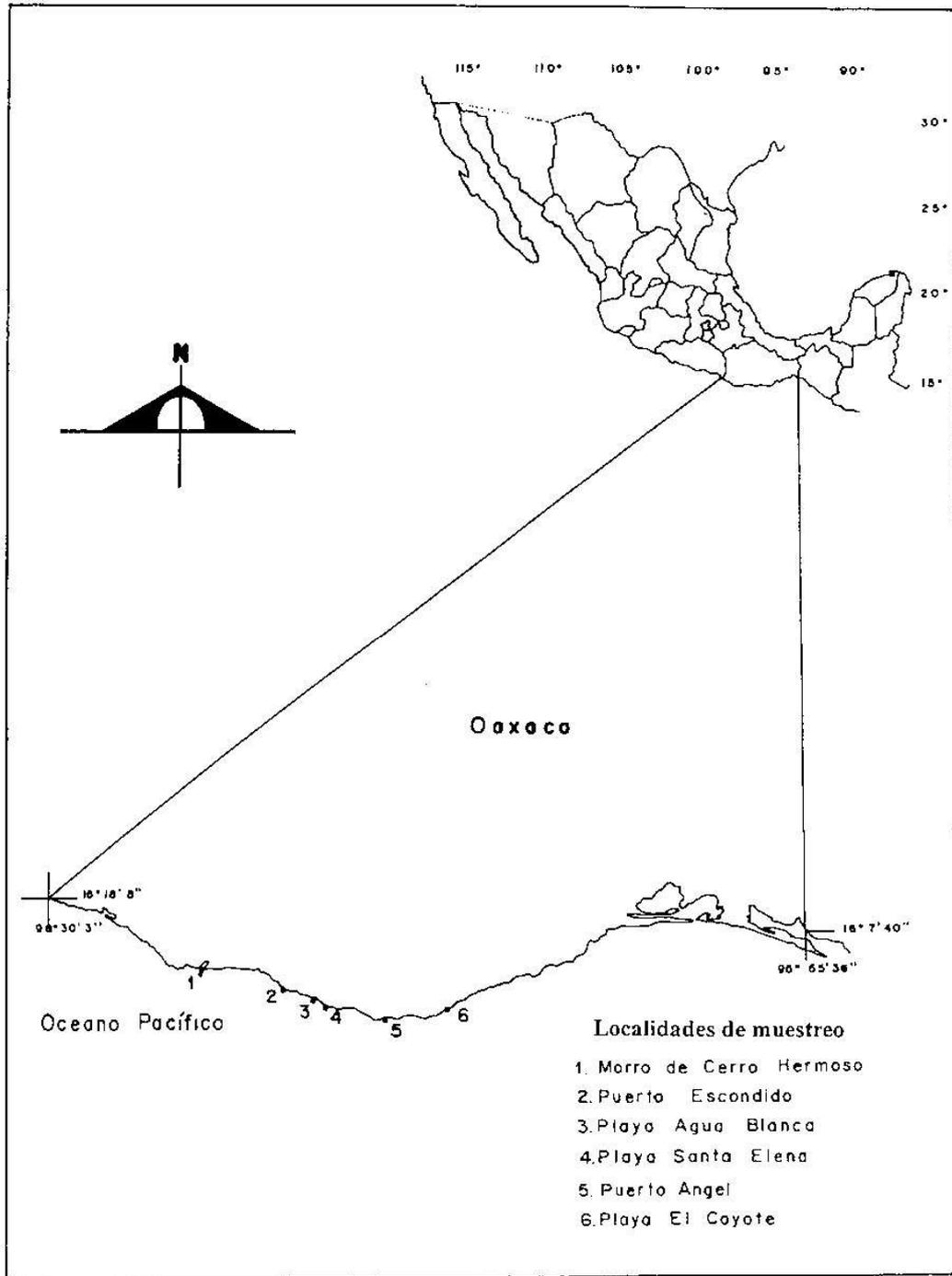


Fig. 1. Ubicación del área de estudio y de las localidades de muestreo.

Material examinado: Playa Santa Elena, 9-XII-1994, A. C. Mendoza González, L.E. Mateo Cid y C. Galicia No. OAX-94-32/01.

Distribución en México. Baja California: Isla Guadalupe, Punta Malarrimo, Bahía Vizcaíno; Golfo de California: Punta Peñasco, Isla Tiburón, cerca de Cabo Pulmo, Cabeza Ballena; Nayarit: Isla María Madre (Dawson, 1953a) como *Galaxaura fastigiata*; Lo de Marcos (Mateo-Cid y Mendoza-González, 1992); Jalisco; Careyes (Pedroche y González-González, 1981) como *Galaxaura fastigiata*.

Corallinaceae

Lithophyllum farlowii Heydrich (Figs 14-19).

Talo costroso calcificado de color rosa pálido, sin excrecencias formando agregados de láminas delgadas de 0.8-4 mm grueso y 2-4.5 cm en extensión, flojamente adheridos al sustrato; talo de construcción monómera, médula coaxial ocupando la tercera parte del talo con numerosas capas de células paralelas al sustrato con una alternancia de células largas, medianas y cortas y con evidentes conexiones secundarias, células largas de 6-15 μm de diámetro y 39-66 μm alto; medianas de 6-15 μm de diámetro y 30-42 μm de largo y las cortas de 6-15 μm de diámetro por 6-24 μm alto; las de la corteza de 3-9 μm diámetro y 9-12 μm alto; epitalo de 1-2 capas de células triangulares de 6-10 μm ancho y 2-4 μm de alto, fusiones celulares no observadas.

Conceptáculos espermatangiales uniporados de 200-340 μm diámetro, espermacios de 1-2 μm de diámetro, sin filamentos entre ellos. Conceptáculos tetrasporangiales uniporados de 180-240 μm diámetro y 45-90 μm alto, tetrasporangias de 18-25 μm diámetro y 45-57 μm alto. Conceptáculos carposporangiales de 217-260 μm diámetro, carposporas de 21-30 μm alto y 24-26 μm diámetro.

Hábitat: Sobre rocas intermareal expuesto.

Material examinado: Puerto Ángel, 8-XII-1994, y 26-II-1996 con carposporas, espermacios y tetrasporangias, L.E. Mateo-Cid y A.C. Mendoza González No. OAX-94-26/01 y OAX-96-38/01.

Distribución conocida: Primer registro para las costas de México. Isla Santa María, Archipiélago de Colón, Ecuador (Taylor, 1945).

Pneophyllum fragile Kützing (Fig. 6).

Talo costroso calcificado, formando pequeñas costras de color rosa brillante sin excrecencias; en sección transversal talo dímero de 55-100 μm espesor con 4-18 capas de células, región basal de una sola capa de 15-18 μm y 3-5 μm de ancho; las de epitalo de 6-7 μm por 4-6 μm ancho de forma triangular, la región dorsal compuesta de células perpendiculares a la región basal, estas células de 3-6 μm longitud y 3-5 μm en diámetro; células de los filamentos adyacentes conectadas por fusiones laterales, conexiones secundarias no observadas. Tricocistos ocasionales, intercalares de 5-12 μm en diámetro y 12-15 μm de alto.

Conceptáculos tetrasporangiales uniporados de 80-115 μm de diámetro y 58-100 μm de alto, con filamentos que circundan las áreas fértiles; el canal del poro cubierto por células orientadas en forma paralela a la superficie del canal; tetrasporangios zonados de 16-30 μm de diámetro y 26-55 μm de alto.

Hábitat: Epífito de *Laurencia lajolla* E. Y. Dawson e *Hypnea johnstonii* Setchell et Gardner, intermareal expuesto.

Material examinado: Playa El Coyote, Bahía de San Agustín 6-XII-1994. L.E. Mateo Cid y A.C. Mendoza González, No. Oax-94-07/09.

Distribución en México. En Bahía San Quintín, Baja California, (Dawson, 1960a), como *Heteroderma lejolisii* (Rosanoff) Foslie.

Peyssonneliaceae

Peyssonnelia orientalis (Weber-van Bosse) Cormaci et Furnari (Figs. 7-9).

Talo costroso de color rojo-verdoso; flojamente adherido al sustrato por rizoides unicelulares cortos; en sección talo de 60-200 μm grueso; porción basal ligeramente calcificada, células basales de 15-30 μm alto y 5-14.5 μm diámetro; el peritalo con 4-12 capas de células de 9-11 μm de diámetro por 15-30 μm alto, las células superficiales de 6-11 μm alto y 5-9 μm diámetro.

Tetrasporangios cruciados de 26-40 μm de diámetro por 60-66 μm de alto desarrollándose en nematecios; éstos de 90-130 μm alto; las parafisas compuestas de 8-10 células, las basales de 6 μm y las apicales de 3 μm de diámetro.

Hábitat: sobre rocas en el intermareal expuesto y en el submareal sobre coral antiguo entre 20-80 cm de profundidad.

Material examinado: Playa Santa Elena, 9-XII-1994, A.C. Mendoza González, L.E. Mateo Cid y C. Galicia No. OAX-94-32/04, Puerto Ángel, 29-XII-1992, C. Mendoza González y L.E. Mateo Cid No. OAX-92-47/06, con tetrasporangios; Puerto Ángel, 8-XII-1994, A.C. Mendoza González, L.E. Mateo Cid y C. Galicia, No. OAX-94-24/05, con tetrasporangios; Puerto Escondido, 30-IX-1992, A.C. Mendoza González y L.E. Mateo Cid, No. OAX-92-52/19, con tetrasporangios.

Distribución en México. Costa Pacífica de Baja California: Isla Guadalupe; Golfo de California: Baja California Sur, Isla Jorge, Bahía Agua Verde, Isla Espíritu Santo, Canal San Lorenzo,

Punta Palmilla; Colima, Archipiélago Revillagigedo, Isla Socorro (Setchell y Gardner, 1930), Manzanillo (Mateo-Cid y Mendoza-González, 1991).

Gracilariaceae

Gracilaria ramisecunda E.Y. Dawson (Figs. 10-13).

Talo erecto de consistencia cartilaginosa y de color rosa encarnado, fijo al sustrato por un prominente disco; porción basal cilíndrica de 1.6-2 mm de diámetro y 5-7 mm de largo; talo robusto y rígido en las porciones basales con una abrupta transición hacia las porciones medias y apicales, estas últimas se adelgazan hasta 0.4 mm de diámetro, ápices agudos; ramificación subdicotómica abundante, la ramificación terciaria en ocasiones secundaria, los internodos de 0.5-1.5 cm de largo. En sección transversal células medulares de 40-49 μm por 45-60 μm con una transición abrupta hacia las subcorticales que miden 18-21 μm por 12-18 μm ; las corticales de 6-12 μm y de 5-7 μm .

Tetrasporofito de 5-5.6 cm de alto, los ejes principales de 1 mm de diámetro; tetrasporangios cruciados de 15-20 μm de diámetro y 29-40 μm de alto; no existe modificación en la corteza; las ramificaciones fértiles cilíndricas y de 360-400 μm de diámetro.

Gametofitos femeninos de 4.5-5.5 cm de alto; cistocarpos sésiles de 560-800 μm de diámetro, protuberantes y más anchos que las ramas donde se desarrollan, estas últimas miden 480-500 μm de diámetro.

Hábitat: sobre rocas en oquedades; intermareal semiexpuesto.

Material examinado: Playa Agua Blanca, 27-II-1996, A.C. Mendoza-González y L. E. Mateo Cid, No. OAX-96-60/01.

Distribución en México. Golfo de California; Puerto Escondido, Punta Palmilla, cerca de San José de Cabo, Cabeza Ballena en Baja California Sur (Dawson, 1961a).

Ceramiaceae

Ceramium sinicola Setchell et Gardner (Figs. 20-23).

Talo erecto filamentoso de color rojo encendido y de 6-8 mm de alto; fijo al hospedero por rizoides unicelulares, ramificación dicotómica con abundantes proliferaciones laterales. Ejes corticados a todo lo largo, excepto en los cortos espacios internodales de ramas apicales; células corticales de 6-12 μm por 12-14 μm . Ápices rectos a ligeramente curvos de 42-60 μm de diámetro, ejes principales de 200-269 μm de diámetro.

Gonimoblastos terminales de 190-240 μm de diámetro, envueltos por 4-6 ramas involucrales.

Tetrasporangios de 30-43 μm de diámetro, tetrahédricos de 2 a 4 por nodo, inmersos en éstos.

Hábitat: epífito de *Amphiroa beauvoisii* Lamouroux, intermareal expuesto.

Material examinado: Morro de Cerro Hermoso, 23-II-1996, L.E. Mateo Cid y A.C. Mendoza González, No. OAX-96-22/07.

Distribución en México. Baja California, Punta Descanso. Punta Baja, Desembarcadero de Miller, Punta Eugenia; Baja California Sur, Isla Magdalena, Cabeza Ballena; Golfo de California: Bahía Tepoca, Sonora a la Bahía de la Paz, Baja California Sur; Colima, Isla San Benedicto, Archipiélago Revillagigedo (Dawson, 1962).

Bornetia binderiana (Sonder) Zanardini (Figs. 24-28).

Talos filamentosos uniseriados no corticados de color rojo vino y 0.5-1.5 mm de alto; porciones basales fijas al sustrato por numerosos rizoides unicelulares que terminan en hápteras, células basales de 102-240 μm de diámetro y 600-750 μm de longitud. En las porciones medias de 130-140 μm diámetro y 1.08-1.15 mm de longitud y ápices de 105 μm de diámetro y 240-300 μm de longitud.

Espermacios en paquetes ricamente ramificados desarrollándose en las porciones terminales de las ramas y protegidos por 4-6 ramas involucrales.

Tetrasporofito de 0.9-1.5 mm de alto, tetrasporangios desarrollándose en 10-12 pedicelos o ramillas cuneadas a ovoides; los tetrasporangios de 45-56 μm de diámetro, 3 ó 4 nacen de un pedicelo común, rodeados por un prominente involucro ligeramente curvado, las ramillas de 96-156 μm de diámetro y 262-340 μm de longitud.

Hábitat: sobre rocas en el intermareal expuesto.

Material examinado: Puerto Angel, 29-IX-1992, con espermacios, A.C. Mendoza González, L.E. Mateo-Cid y C. Galicia, No. OAX-92-49/07; Puerto Angel, 26-II-1996, con tetrasporangios, L.E. Mateo-Cid y A.C. Mendoza González No. OAX-96-46/03.

Distribución conocida en América. El Salvador, Golfo Fonseca (Dawson, 1961c). Primer registro para México. Localidad tipo:

Oeste de Australia.

PHAEOPHYTA

Dictyotaceae

Dictyota friabilis Setchell (Figs. 29-32).

Talo laminar reptante de color café brillante, fijo al sustrato por rizoides multicelulares que terminan en hápteras. Talo de 1.5-2.0 mm de ancho, en sección transversal de 75-112 μm de grueso, médula con una capa de células de 48-

120 μm de ancho y 30-60 μm de alto, la corteza con una capa de células de 11-23 μm ancho por 15-18 μm de alto.

Oogonios esparcidos sobre el talo, sin inducio y de 75-100 μm de alto y 60-85 μm de diámetro.

Hábitat: En el submareal sobre rocas y coral antiguo entre 20-100 cm de profundidad.

Material examinado: Puerto Escondido, 7-VIII-1993, A.C. Mendoza González y L.E. Mateo Cid No. OAX-93-25/01, vegetativa; Puerto Ángel, 8-XII-1994, A.C. Mendoza González, L.E. Mateo Cid y C. Galicia, No. OAX-94-22/02, vegetativa. Morro de Cerro Hermoso, 23-II-1996, A.C. Mendoza González, L.E. Mateo Cid, No. OAX-96-22/01, con oogonios.

Distribución conocida: Localidad tipo en Tahití (Setchell, 1926); Punta Pelicano, Sonora (Dawson, 1961b).

CHLOROPHYTA

Bryopsidaceae

Derbesia hollenbergii W.R. Taylor (Figs. 33-36)

Talo filamentosos de color verde brillante y de 1-3 mm de alto: filamentos simples o 1-2 veces ramificados, éstos de 75-125 μm de diámetro las porciones apicales de 30-50 μm de diámetro. Esporangios pedunculados, de forma turbinada y de 120-130 μm de diámetro y 130-155 μm de alto.

Hábitat: Epífita de *Galaxaura rugosa* (Ellis et Solander) Lamouroux y *Amphiroa misakiensis* Yendo, pozas intermareales e intermareal expuesto.

Material examinado: Puerto Ángel, 26-II-1996, A.C. Mendoza González y L.E. Mateo Cid, No. OAX-96-50/02, con esporangios; Playa Agua Blanca, 27-II-1996, C. Mendoza González y

L.E. Mateo Cid, No. OAX-96-62/02, con esporangios.

Distribución conocida: Localidad tipo en Isla Santa María, Archipiélago de Colón, Ecuador (Taylor, 1945), Isla del Carmen, Golfo de California, Islas Galápagos (Dawson, 1961b).

Chaetophoraceae

Entocladia viridis Reinke (Figs. 37 y 38).

Talo endofítico formado por filamentos microscópicos ramificados con divisiones apicales e intercalares, radiando desde un centro por lo que cubren en gran proporción al hospedero, sin formar pseudoparénquima, células sin filamentos uni o multicelulares y en forma cilíndrica, redondeadas e irregulares de 3-8 μm de ancho y 1-2 (5) veces tan largas como anchas. Células con un plasto axial y usualmente con un solo pirenoide. En reproducción por células bi o tetraflageladas.

Hábitat: Endófito de *Polysiphonia sphaerocarpa* Boergesen en el intermareal expuesto.

Material examinado: Puerto Angelito, 7-V-1997, A. C. Mendoza González y L.E. Mateo Cid.

Distribución conocida: Gran Bretaña (Burrows, 1991); Irán, India, Mauritania, Somalia, Sudáfrica (Silva *et al.* 1996); La Paz, Baja California Sur, México (Huerta-Múzquiz y Mendoza-González, 1985).

DISCUSIÓN

Los especímenes determinados en este estudio en general coinciden con las características mencionadas en la literatura. Es probable que estas especies no hayan sido citadas con anterioridad debido a varias circunstancias, entre ellas que se hayan excluido por el tipo de muestreo utilizado en la colecta; que no se

visitaron los sitios adecuados en tiempo y espacio, que pasaran desapercibidas por su hábito epífito e incluso determinaciones dudosas realizadas por taxónomos inexpertos.

Las 10 especies registradas presentan una distribución tropical y templada, Taylor (1945); Silva *et al.* (1987), Silva *et al.* (1996); de los 10 nuevos registros tienen significancia relevante *Lithophyllum farlowii* y *Bornetia binderiana*, ya que no habían sido citadas con anterioridad para las costas de México. Por lo que respecta a *Pneophyllum fragile*, *Gracilaria ramisecunda*, *Ceramium sinicola*, *Dictyota friabilis* y *Derbesia hollenbergii*, su distribución en México sólo era conocida para el Golfo de California y la zona del Pacífico de Baja California. Con el presente estudio se amplía el intervalo de distribución para estas especies hacia el sur de las costas de México.

Consideramos que el inventario florístico de la costa de Oaxaca es todavía incompleto, conforme se realicen más recolectas de material ficológico en localidades poco estudiadas o aún inexploradas será posible obtener nuevos registros de algas para México o la ampliación de la distribución de otras especies hasta ahora conocidas sólo en el Golfo de California o en la costa del Pacífico de la Península de Baja California.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Y. M. Chamberlain por la certificación de *Lithophyllum farlowii*. Jesús Gabriel Chávez García y Dante Espinosa Cid elaboraron algunas figuras, Ma. Guadalupe Tejeda Hernández y Ma. Estela Chávez García capturaron la información y Citlalli Galicia García colaboró en el trabajo de campo. El primer autor agradece la beca otorgada por la Comisión de Operación y Fomento de Actividades Académicas del IPN (COFAA).

Así también se agradece el financiamiento otorgado por la Dirección de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Politécnico Nacional al Proyecto 921793.

LITERATURA CITADA

Abbott, I.A. 1946. The genus *Griffithsia* (Rhodophyceae) in Hawaii. *Farlowia* 2(4): 439-453.

Agardh, J.G. 1847. Nya algen fran Mexico. Kongl. [Suenska] *Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar* 4(1):5-17.

Agardh, J.G. 1848. Species genera et ordines algarum. Volumen Primum algas fucoideas complectens. Lundae [Lund]. VIII+ 363 pp.

Burrows, E. M. 1991. Seaweeds of the British Isles. 2. Chlorophyta. British Museum (Natural History), Londres 238 pp.

Chávez-Barrera, M.L. 1980. Distribución del género *Padina* en México. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Méx.*, 23:45-51.

Dawson, E.Y. 1949. Resultados preliminares de un reconocimiento de algas marinas de la costa Pacífica de México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 9(3-4):215-255.

Dawson, E.Y. 1950. A review of *Ceramium* along the Pacific coast of North America with special reference to its mexican representatives. *Farlowia* 4(1):113-138.

Dawson, E.Y. 1953a. Marine red algae of Pacific Mexico. I. Bangiales to Corallinoideae. *Allan Hancock Pacific Expeditions* 17(1):1-239.

_____. 1953b. Notes on Pacific coast marine algae. VI. *Wasmann Jour. Biol.* 11:323-351.

- . 1954. Marine red algae of Pacific Mexico. II. Cryptonemiales. *Allan Hancock Pacific Expeditions* 17(1):241-397.
- . 1960a. Marine red algae of Pacific Mexico. III. Cryptonemiales. Corallinaceae, Subfamily Melobesioideae. *Pacific Naturalist* 2(1):1-25.
- . 1960b. New records of marine algae from Pacific Mexico and Central America. *Pacific Naturalist* 20(1):31-51.
- . 1961a. Marine red algae of Pacific Mexico. IV. Gigartinales. *Pacific Naturalist* 2(5):191-341.
- . 1961b. A guide to the literature and distribution of Pacific benthic algae from Alaska to the Galapagos islands. *Pacific Sci.* 15(3):370-461.
- . 1961c. Intertidal marine plants of El Salvador. *Pacific Naturalist* 2(8):389-461.
- . 1962. Marine red algae of Pacific Mexico. VI. Rhodymeniales. *Nova Hedwigia* 5:437-476.
- . 1963. Marine red algae of Pacific Mexico. VIII. Ceramiales: Dasyaceae, Rhodomelaceae. *Nova Hedwigia* 6:401-481.
- Dawson, E.Y. 1966b. New records of Marine algae from the Gulf of California. *J. Calif. Academy of Science*, 4(2):55-66.
- Hollenberg, G.J. 1961. Marine red algae of Pacific Mexico. The genus *Polysiphonia*. *Pacific Naturalist*, 2(5): 345-375.
- . 1969. An account of Ralfsiaceae (Phaeophyta) of California. *J. Phycol.* 5(4): 290-301.
- . 1971. Phycological notes. 6. New records and new combinations and note worthy observations concerning marine algae of California. *Phycologia* 10(2-3): 281-290.
- Huerta-Múzquiz, L. y J.L. Tirado. 1970. Estudio florístico ecológico de las algas marinas de la costa del Golfo de Tehuantepec. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 31:115-137.
- Huerta-Múzquiz, L. y A.C. Mendoza-González. 1985. Algas marinas de la parte sur de la Bahía de la Paz, B.C.S. *Phycologia* 59(1): 35-37.
- León-Tejera, H., D. Fragoso, D. León, C. Candelaria, E. Serviere y J. González-González. 1993. Characterization of tidal pool algae in the Mexican tropical Pacific coast. *Hydrobiology* 260/261:197-205.
- León-Tejera, H. y J. González-González. 1994. New reports of macroalgae from the coast of Oaxaca, Mexico. *Bot. Mar.* 37: 491-494.
- Mateo-Cid, L. E. y A. C. Mendoza-González. 1991. Algas marinas bénticas de la costa del estado de Colima, México. *Acta Bot. Méx.* 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. Méx.* 20:13-28.
- . 1997. Nuevos registros de algas marinas para Oaxaca, México. *Polibotánica* 4:54-74.
- Mendoza-González, A.C. y L.E. Mateo-Cid. 1996. Nuevos registros de *Choreonema thuretii* para Oaxaca y *Titanoderma pustulatum* var. *confine* (Corallinaceae, Rhodophyta) para la costa occidental de Baja California, México. *Polibotánica*. 1:22-31.

_____. 1998. Avance de un estudio sobre las macroalgas marinas de Guerrero y Oaxaca. *Ciencia y Mar* 1(4):15-29.

Pedroche, F.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.* 1:60-71.

Setchell, W.A. 1926. Phytogeographical notes on Tahiti. II. Marine Vegetation. *Univ. Calif. Publ. Bot.* 12:241-290.

Setchell, W.A. y N.L. Gardner. 1920. The marine algae of the Pacific coast of North America. Part. III. Chlorophyceae. *Univ. Calif. Publ. Bot.* 8:139-374.

_____. 1930. Marine algae of the Revillagigedo Islands Expedition in 1925. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, series 4, 19:109-215.

Silva, P.C., E.G. Meñez y R.L. Moe. 1987. Catalog of the Benthic marine algae of Philippines, Smithsonian Contributions to the Marine Sciences 27: 1-179.

Silva, P.C., P.W. Basson y R.L. Moe. 1996. Catalogue of the benthic marine algae of the Indian Ocean. *University of California Publications in Botany*, 79: 1-1259.

Taylor, W.R. 1945. Pacific marine algae of the Allan Hancock Expeditions to the Galapagos Islands. *Allan Hancock Pac. Exp.* 12:1-528.

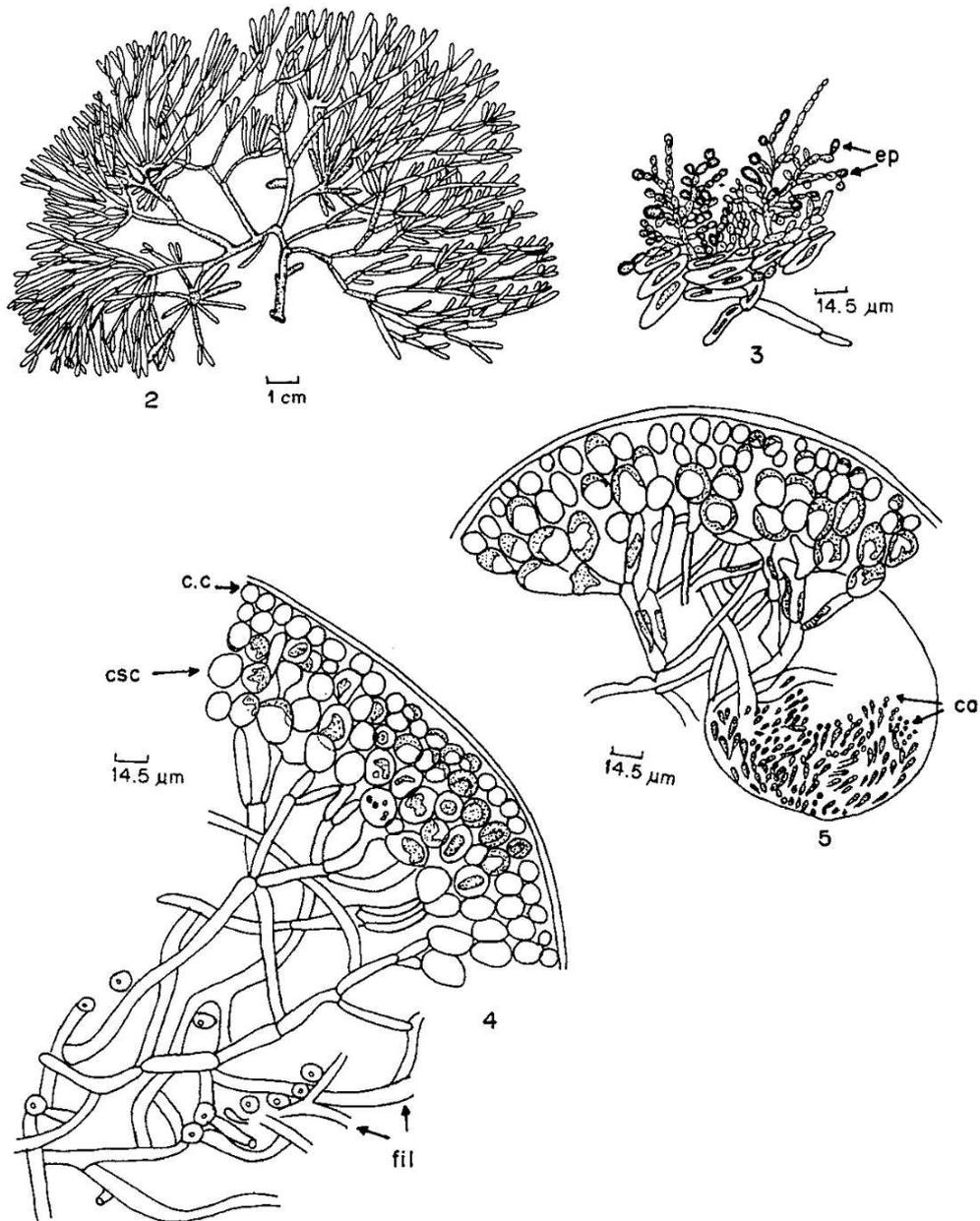


Fig. 2. *Tricleocarpa cylindrica*. Aspecto general del talo. Fig. 3. *T. cylindrica*. Detalle de espermacios (ep) en paquetes ramificados. Fig. 4. *T. cylindrica*. Sección transversal del talo vegetativo, filamentos medulares (fil); células subcorticales (csc) y células corticales (cc). Fig. 5. Vista del talo con conceptáculo anteridial (ca).

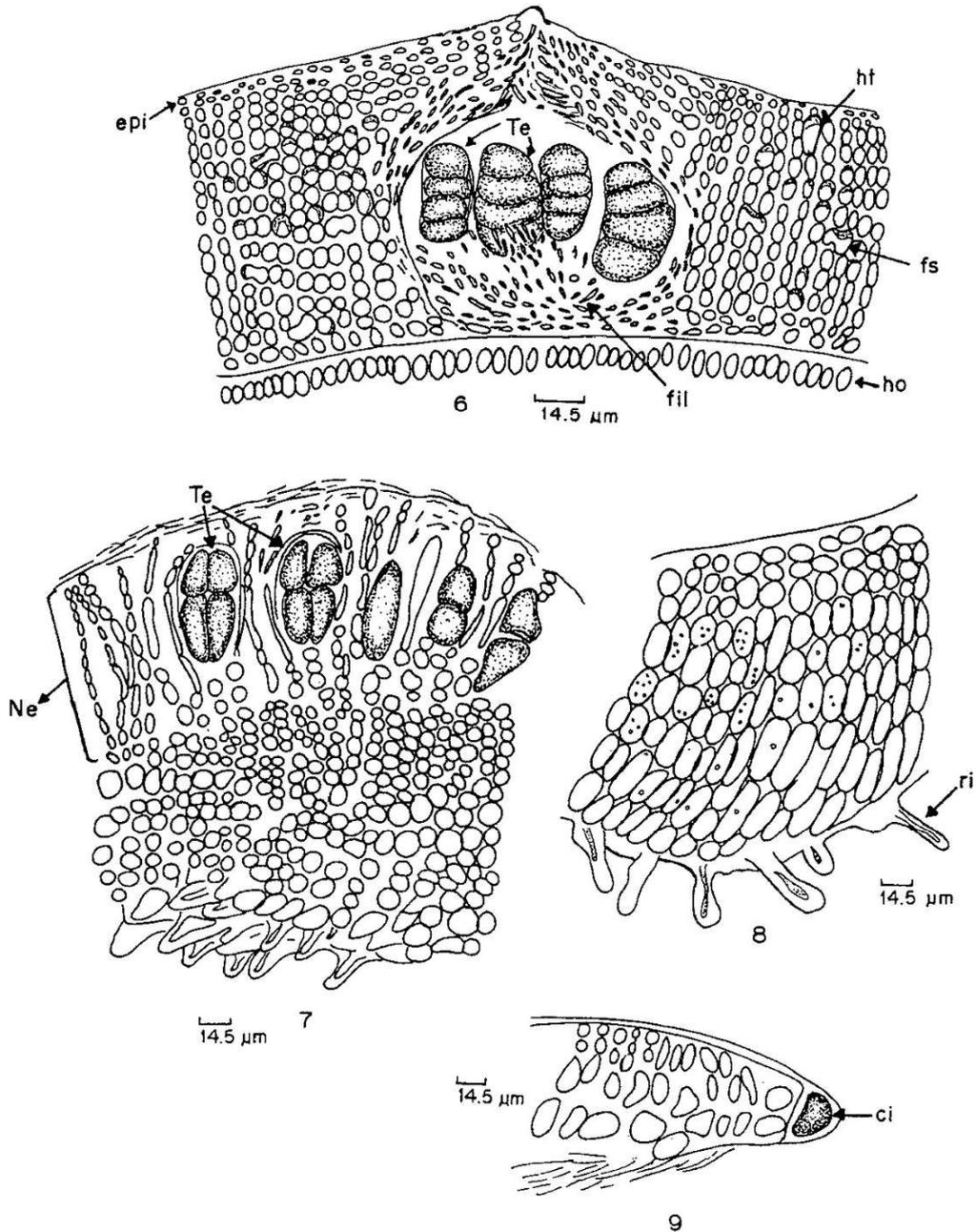


Fig. 6. *Pneophyllum fragile*. Sección transversal del talo, con epitalo (pi); fusiones celulares (fc); heterocistos (ht); tetrasporangios (te) y filamentos auxiliares (fa), hospedero (Ho). Fig. 7. *Peyssonnelia orientalis*. Sección transversal del talo con nematecios (Ne) y tetrasporangios (te). Fig. 8. *P. orientalis*. Aspectos vegetativos del talo con rizoides (ri) unicelulares. Fig. 9. *P. orientalis*. Porción de crecimiento apical del talo con célula apical (ci).

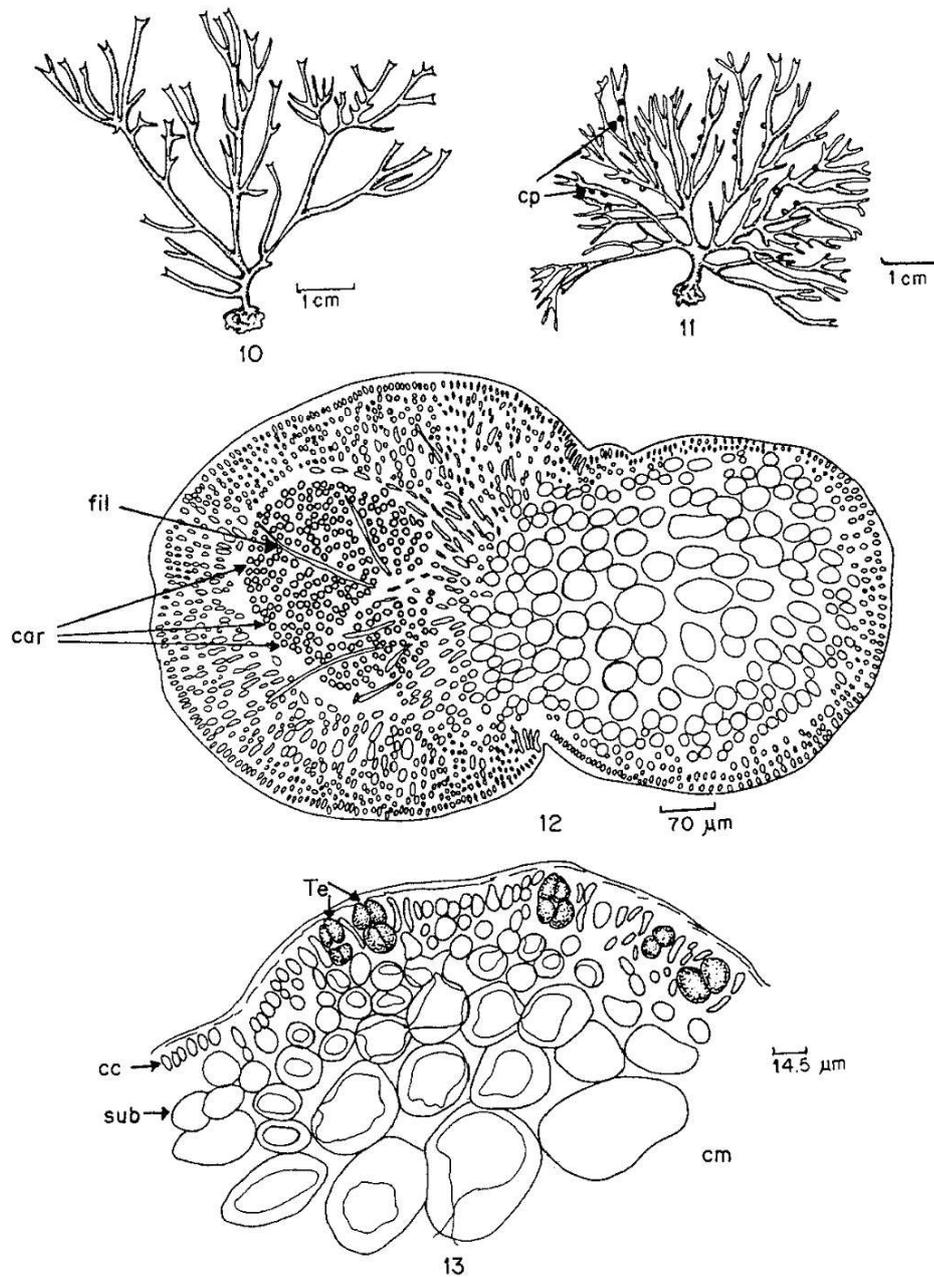


Fig. 10. *Gracilaria ramisecunda*. Aspecto general del talo tetrasporofítico. Fig. 11. *G. ramisecunda*. Hábito del gametofito femenino con cistocarpos (cp). Fig. 12. *G. ramisecunda*. Sección transversal del talo con cistocarpo, carposporas (car) y filamentos (fil).

Fig. 13. *G. ramisecunda*. Sección transversal del talo con tetrasporangios (te) cruciados, células medulares (cm), subcorticales (csc) y corticales (cc).

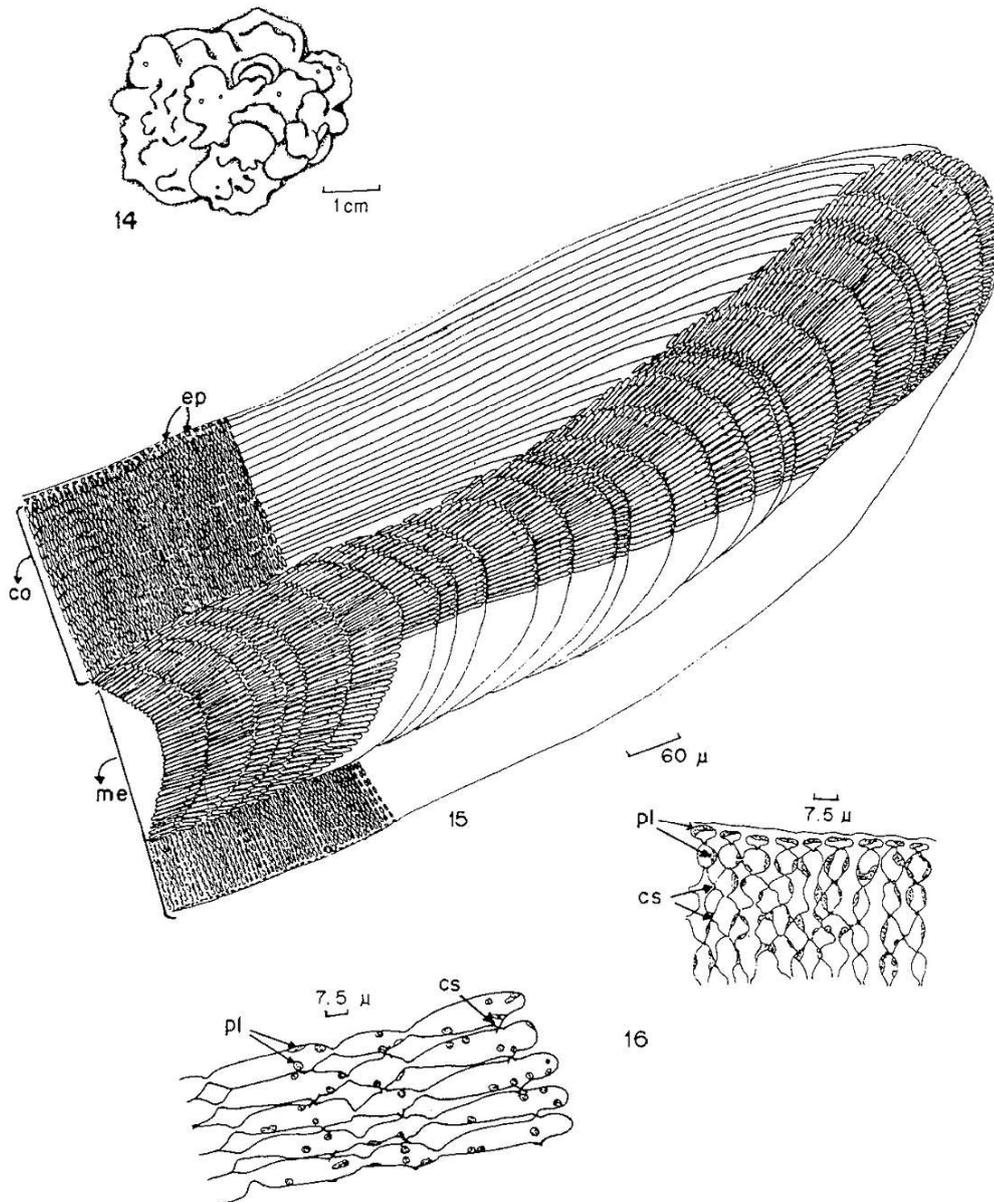
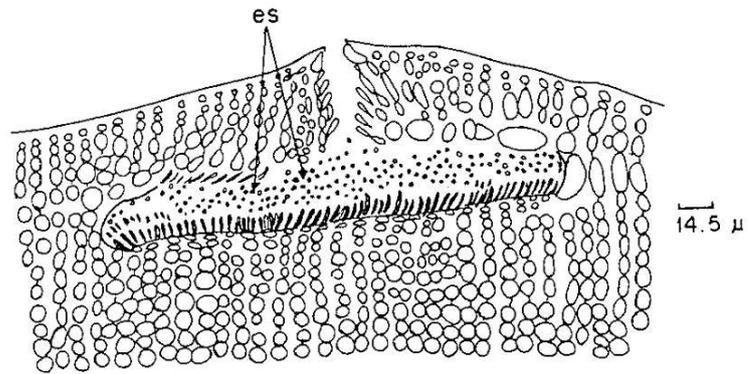
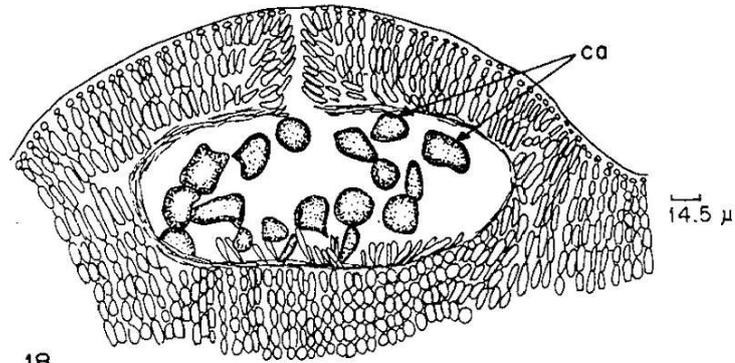


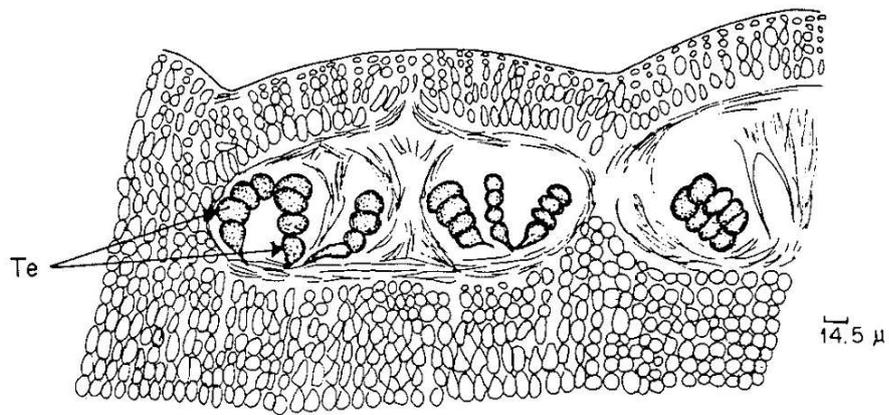
Fig. 14. *Lithophyllum farlowii*. Aspecto general del talo. Fig. 15. *L. farlowii*. Corte transversal del talo vegetativo con las células de la porción basal (pb), peritalo (pe) y epitalo (ep). Fig. 16. *L. farlowii*. Conceptáculos espermatangiales (ce), carposporangiales (cep) y tetrasporangiales (ct).



17



18



19

Figs. 17 y 18 *L. farlowii*. Conceptáculos espermatangiales (ce), carposporangiales (cep) y tetrasporangiales (ct). Fig. 19. *L. farlowii*. Detalle de las conexiones secundarias (cxs).

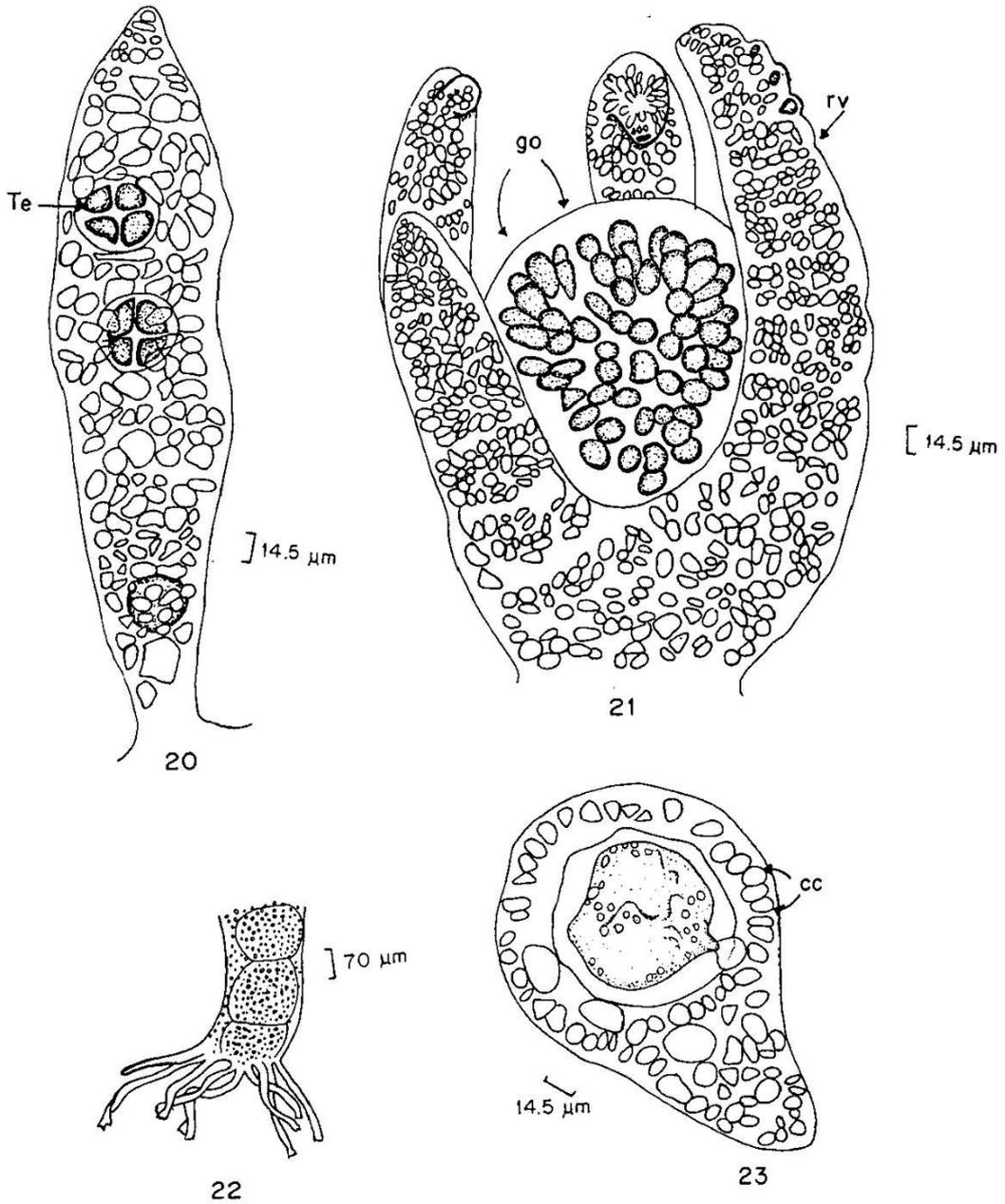


Fig. 20. *Ceramium sinicola*. Detalle de una rama apical con tetrasporangios (te). Fig. 21. *C. sinicola*. Aspecto de un ápice con gonimoblasto (go) y ramas involucrales (rv). Fig. 22. *C. sinicola*. Porción basal del talo con rizoides unicelulares. Fig. 23. *C. sinicola*. Corte transversal del talo a nivel de una ramificación, nótese la corticación. (cor) del filamento.

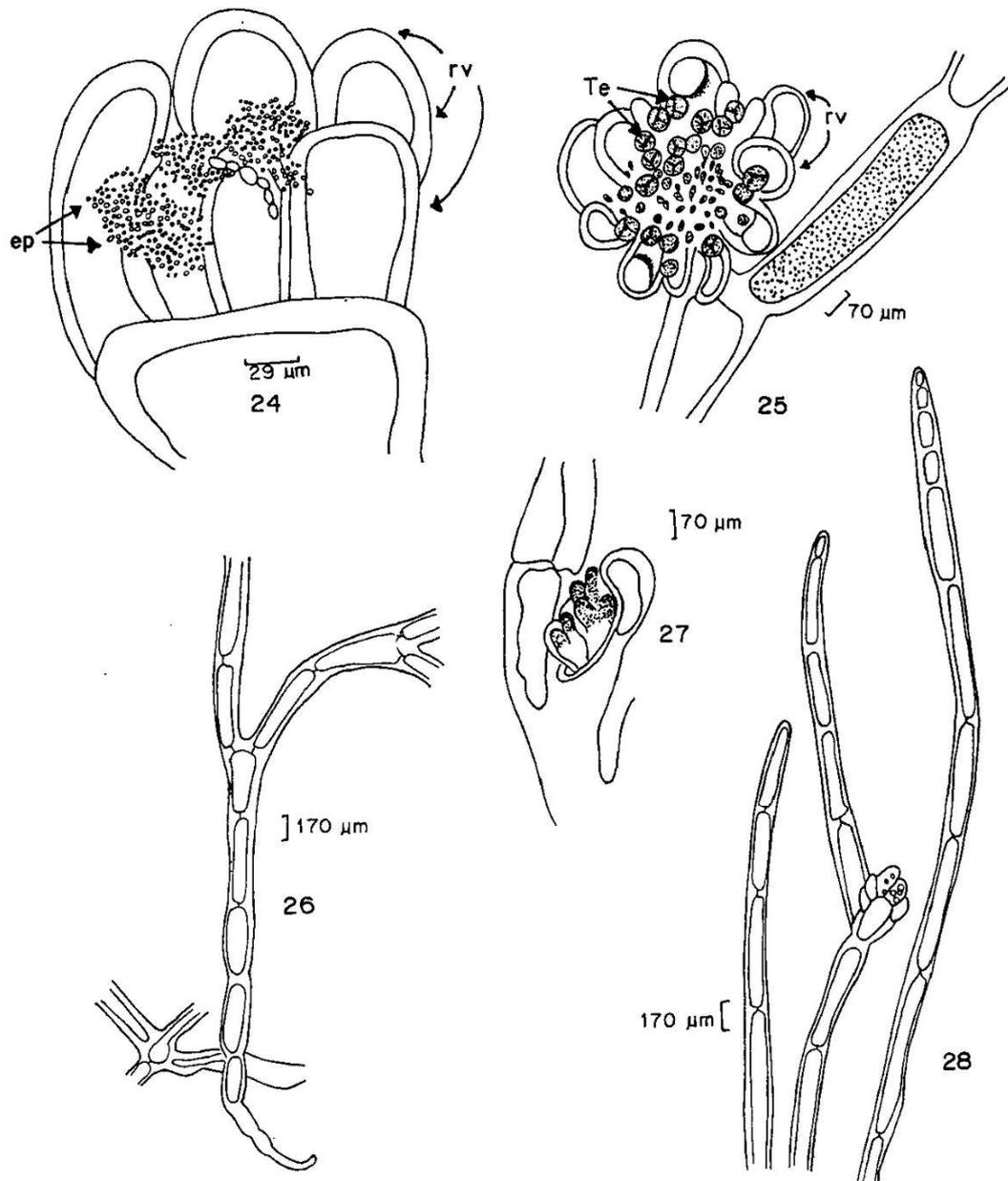


Fig. 24. *Bornetia binderiana*. Detalle de una rama apical con espermacios (ep) y ramas involucrales (rv). Fig. 25. *B. binderina*. Detalle de una rama tetrasporangial con numerosos tetrasporangios (Te) y ramas involucrales (rv). Fig. 26. *B. binderiana*. Aspecto de la porción basal. Fig. 27. *B. binderiana*. Tetrasporangios en formación. Fig. 28. *B. binderiana*. Detalle de las porciones apicales del talo.

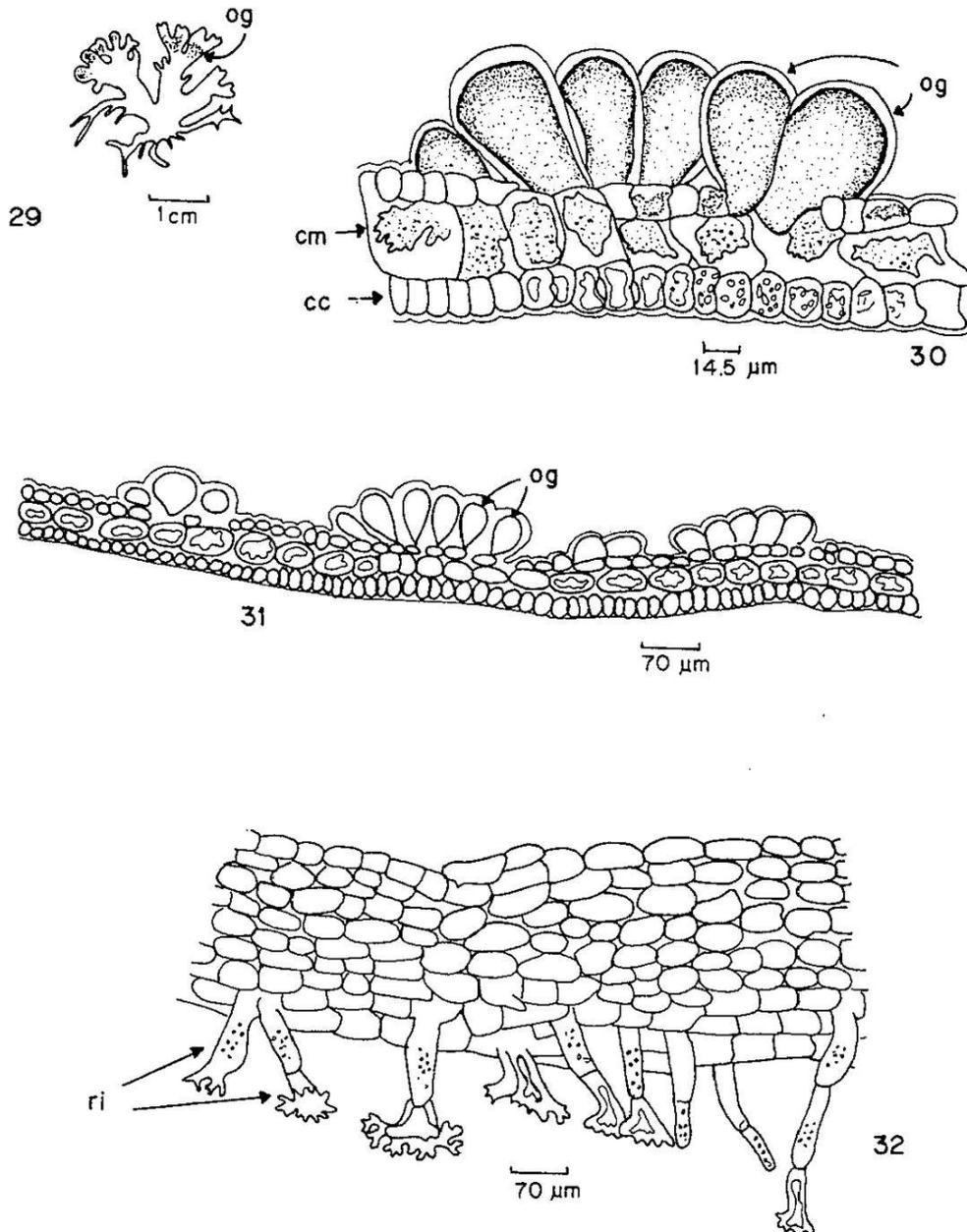


Fig. 29. *Dictyota friabilis*. Aspecto general del talo, nótese la disposición de los oogonios (og). Figs. 30 y 31. *D. friabilis*. Corte transversal del talo con oogonios (og), células medulares (cm) y células corticales (cc). Fig. 32. *D. friabilis*. Corte transversal de la porción basal reptante con rizoides (ir) multicelulares.

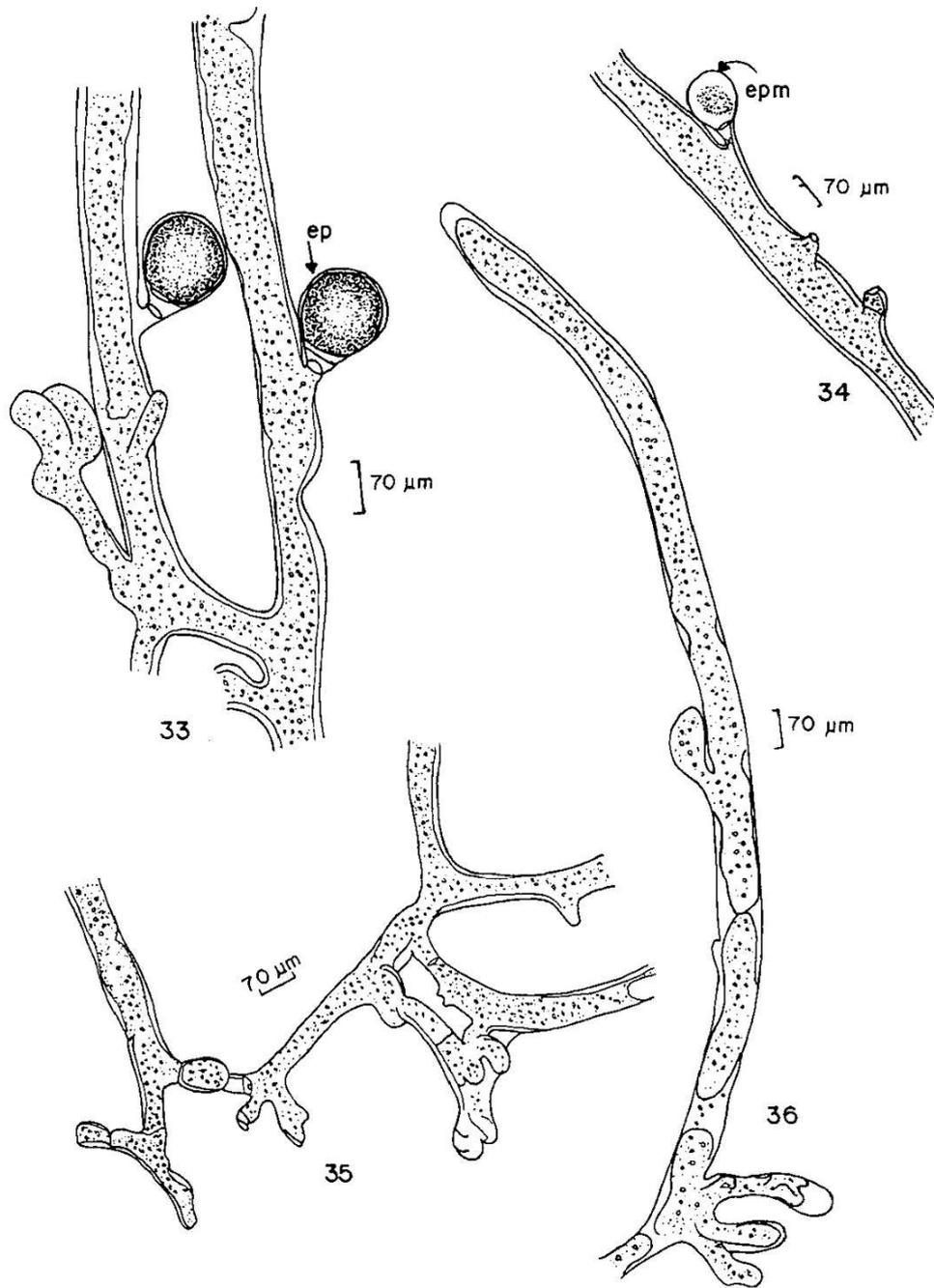


Fig. 33. *Derbesia hollenbergii*. Filamentos con esporangios maduros (ep). Fig. 34. *D. hollenbergii*. Filamentos con esporangios inmaduros (epm). Fig. 35. *D. hollenbergii*. Detalle de la porción basal del talo. Fig. 36. *D. hollenbergii*. Aspecto de un filamento terminal simple.

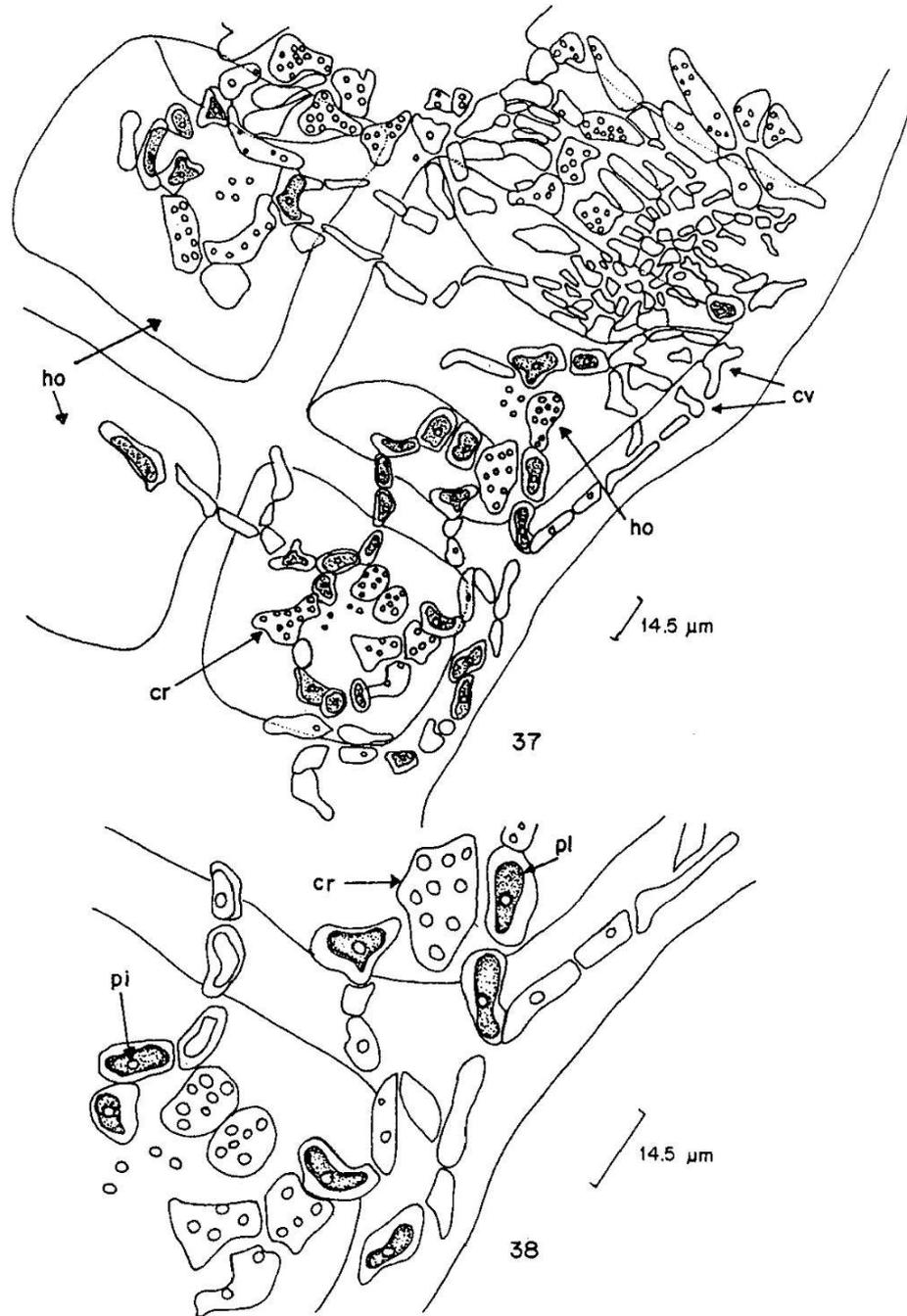


Fig. 37. *Entocladia viridis*. Aspecto general de un talo endofito, células vegetativas (cv), células en reproducción (cr) y hospedero (Ho). Fig. 38. *E. viridis*. Detalle del plasto (Pl), pirenoides (Pi) y células en reproducción (cr).