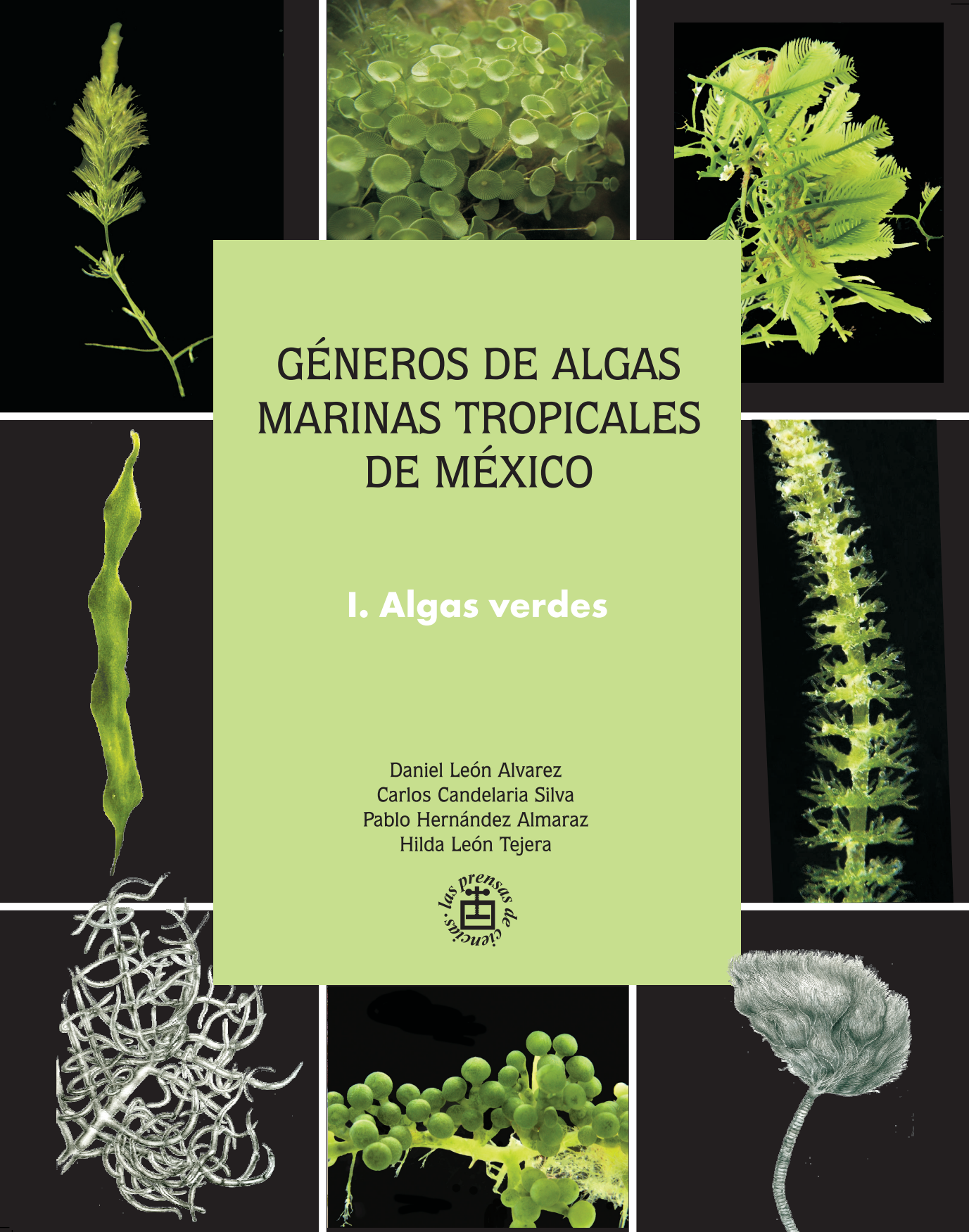




GÉNEROS DE ALGAS MARINAS TROPICALES DE MÉXICO

I. Algas verdes

Daniel León Álvarez
Carlos Candelaria Silva
Pablo Hernández Almaraz
Hilda León Tejera



Esta obra es un instrumento de divulgación del conocimiento de las algas marinas comunes en el trópico de México, dirigida a estudiantes, profesores y público en general. Proporciona descripciones de los géneros de algas acompañados de fotografías a color e ilustraciones de su morfología, estructura y crecimientos, así como un glosario y literatura recomendados. Es una herramienta que permite explicar y aprender de manera amena las características distintivas de los grupos en cuestión. Contiene tres tipos de claves de identificación diseñadas para usarse en distintas circunstancias, ya sea que se tenga una computadora a mano y/o se acceda al internet, como en condiciones de laboratorio o campo. Consta de este libro impreso, un disco compacto y un sitio web:

(http://macroalgas_verdes.fciencias.unam.mx). Se trata de una serie de tres obras que incluye a las algas verdes, pardas y rojas, este volumen en particular está dedicado a las algas verdes.



Géneros de algas marinas tropicales de México

I. Algas verdes

Daniel León Álvarez

Carlos Candelaria Silva

Pablo Hernández Almaraz

Hilda León Tejera



Géneros de algas marinas tropicales de México. I Algas verdes

1ª edición, 2007

© Universidad Nacional Autónoma de México,
Facultad de Ciencias.
Circuito Exterior, Ciudad Universitaria
México 04510, D. F.
cse@fciencias.unam.mx

ISBN: 970-32-4285-5

Diseño de portada: *Laura Uribe*

Diseño y formación de interiores: *Mercedes Perelló*

Impreso y hecho en México

Créditos

Las siguientes personas contribuyeron durante el proceso de creación de esta clave como fotógrafos, diseñadores, dibujantes o editores de imágenes:

Jesús Moreno Cuevas
Óscar Gracida Contreras
Erika Contreras Vega
J. Manuel Oseguera Cruz
Ana Elena Viniegra Hernández
Janet García Morales
María Luisa Núñez Reséndiz
Elisa Serviere Zaragoza
Abigail Romero Buburrón
Dalila Frago Tejas

Agradecimientos

Los autores desean agradecer a todas las personas que desinteresadamente contribuyeron a mejorar esta versión de la obra, entre ellas se incluyen estudiantes y maestros que probaron las bondades de la misma. Asimismo agradecemos a los siguientes revisores:

Antonio Lot Helguera
Dení Rodríguez Vargas
Alejandrina Ávila Ortiz
y a un revisor anónimo.

Presentación

A principios de la década de los 70's se formó el Laboratorio de Ficología de la Facultad de Ciencias de la UNAM enmarcado en el programa integral de docencia-investigación para el desarrollo de la ficología en México, generado de manera colectiva por los integrantes del laboratorio en esa misma época. Dicho programa denominado "Flora Ficológica de México" planteó desde su concepción una serie de estrategias de corto, mediano y largo plazos, tratando de subsanar la falta de tradición en México de la enseñanza y la investigación de un grupo de organismos tan importante como las algas, su problemática biológica y la escasa formación de los profesionales en el área de la ficología.

A poco más de 30 años de trabajo continuo y colectivo de todos los integrantes formados en el Laboratorio de Ficología de la Facultad de Ciencias de la UNAM; los resultados son impresionantes bajo cualquier indicador que se pretenda medir: el número de especialistas formados, presentación de trabajos en reuniones nacionales e internacionales o artículos y libros publicados, etc. Pero en una facultad de ciencias un indicador importante es la generación de instrumentos de apoyo a la docencia, actividad principal de esta dependencia de la UNAM.

El presente trabajo es una contribución muy importante utilizando este último indicador. No sólo como contribución al conocimiento de las algas, ni por subsanar la escasez de publicaciones con claves de identificación sobre algas marinas en México, sino porque cumple con uno de los retos principales de este milenio de la información e informatización: considerar además del valor del conocimiento mismo, el valor agregado de la facilidad de acceso (disponibilidad y accesibilidad), posibilidades de confrontación y multirelación (incremento de significado), capacidad de respuesta a la premura para su uso y manejo (utilidad), de manera expedita (rapidez) y a un bajo costo (económico) en

un país como México que posee una gran diversidad de costas y de ambientes marinos, de problemáticas biológicas y regionales y un gran potencial para uso y manejo de los recursos ficológicos.

Un reconocimiento a los autores por esto y bienvenidos muchos más trabajos de este tipo.

Jorge González González

Índice

Presentación	v
Prólogo	1
Introducción	5
Características generales de las algas verdes o clorofitas	7
El ambiente marino en el trópico mexicano	11
Clave interactiva	13
Procedimiento de inicio y descripción de la clave	13
Procedimiento de identificación	15
Comprobación de la identificación	16
Clave tabular	19
Descripción de la clave y procedimiento de identificación	19
Clave policotómica	27
Descripción de la clave y procedimiento de identificación	27
Especificaciones técnicas	33
Glosario	35
Bibliografía	47
Ilustraciones de caracteres	53
Descripción e ilustración de géneros	99
Índice taxonómico	173

Prólogo

El estado actual de conocimiento de las algas marinas de la región tropical de México (Pacífico tropical mexicano, Golfo de México y Caribe mexicano), se encuentra en una fase de reevaluación y actualización. Un gran número de publicaciones principalmente generadas durante los últimos veinte años han sido compiladas en tres catálogos de macroalgas (González *et al.* 1996; Dreckman 1998; Ortega *et al.* 2001) que dan cuenta de la gran diversidad de especies registradas para la región con más de 200 nombres genéricos, aunque varios de ellos han cambiado o quedado como sinónimos de otros.

Sin embargo, el conocimiento que se tiene de las algas está circunscrito principalmente al ámbito científico; en las universidades donde se imparten materias relacionadas con su estudio (p. ej. ficología), los estudiantes llegan a los cursos con pocos o nulos conocimientos del grupo y los profesores tienen que realizar grandes esfuerzos para suplir estas deficiencias. En este contexto, es creciente la demanda que tienen los profesores e investigadores de herramientas didácticas para dar a conocer las algas. Fuera del ámbito científico y docente a nivel superior las algas marinas tropicales mexicanas son prácticamente desconocidas.

Dos aspectos que han influido en el avance del conocimiento de dichas algas, son la escasez de claves de identificación y la de descripciones a nivel de género, accesibles y en español, que se basen en datos recientes de los géneros registrados. Las descripciones y claves existentes a nivel de especie, son generalmente usadas sólo por los especialistas o por quienes están en proceso de especialización y no por quienes desean tener una cultura general acerca de las algas, estudiantes incluidos. Por otra parte, para la identificación genérica de macroalgas, se siguen empleando, por lo general, las claves contenidas en los trabajos de Taylor (1945, 1979), Dawson (1962), Joly (1967), Abbott y Hollenberg (1976) y Abbott y Dawson (1978), que tienen como limitante el hecho de

que no incluyen algunos de los géneros recientemente registrados para la región tropical de México y en algunos casos no están actualizados los nombres de los géneros (se trata de sinónimos), o muchas características aunque descritas, generalmente no están ilustradas y con frecuencia no es posible conocer el sentido como fueron concebidos los caracteres. Recientemente se han publicado nuevas claves dicotómicas (Flores Davis 1993; Ortega *et al.* 1993; Littler *et al.* 1989; Littler y Littler 1997, 2000; Garduño *et al.* 2002), sin embargo, éstas se restringen al Atlántico o Caribe mexicano y carecen de descripciones genéricas.

Por otra parte, todas estas claves están basadas en procedimientos tradicionales de identificación consistentes generalmente en una estructura de selección entre dos opciones (dicotomías) o, en el mejor de los casos, varias opciones (policotomías), que conducen a la eliminación determinística de las opciones, paso a paso (Pankhurst 1993). En ellas se implica un proceso de identificación con un orden estricto en el cual sólo es posible emplear unas características si se han observado otras previamente. Consecuentemente no es posible identificar los especímenes si no presentan las características requeridas, por no encontrarlos en un estado de desarrollo determinado.

Por el contrario, con las claves tabulares y las interactivas, el usuario tiene la opción de utilizar cualquier conjunto de caracteres y/o estados de carácter que presente su espécimen, sin tener que seguir una secuencia predeterminada. En las claves interactivas, el programa va eliminando aquellos taxa cuyos atributos no coinciden con los del espécimen, permite elegir nuevos atributos y elimina consecuentemente nuevos taxa hasta llegar a la identificación del espécimen (Dallwitz 1992).

Esta obra incluye la descripción de los géneros de algas marinas comunes del trópico de México y tres claves ilustradas: una clave interactiva en disco compacto que puede solicitarse a los autores (dla@fciencias.unam.mx) o consultarse en la página web http://www.macroalgas_verdes.fciencias.unam.mx, y dos claves (policotómica y tabular) incluidas en este volumen, para ser empleadas alternativamente. Las tres fueron generadas automáticamente a partir de información previamente integrada a un banco de datos mediante el sistema DELTA (DEscription Language for TAXonomy) (DELTA FORMAT: Dallwitz 1980; Dallwitz *et al.* 1993 y DELTA EDITOR ver. 1.04: Dallwitz 1980; Dallwitz *et al.* 1999). La clave interactiva fue generada a partir del programa INTKEY ver. 5.11 (Dallwitz 1980; Dallwitz *et al.* 1993, 1995, 2000), las claves policotómica y tabular a partir de KEY versión 2.12 y las descripciones de cada género mediante el programa CONFOR del mismo sistema.

La información incorporada al banco de datos consideró los géneros (taxones)

de algas cuyas especies son comunes y fáciles de observar a simple vista en las costas tropicales de México. No se incluyeron aquellos géneros de registro antiguo, sin confirmar y con una sola especie en México, o que son poco frecuentes, o géneros con problemas taxonómicos y sin descripción que permita conocer el sentido de las identificaciones, o géneros cuyos únicos caracteres distintivos son difíciles de observar o discernir.

Para describir los taxones, se revisó la literatura referenciada en el apartado de “Bibliografía” (rubricada con el superíndice 4) en el archivo de contenidos “contenid.ind”, de la versión interactiva, o bajo el rubro “Información complementaria” en cada una de las descripciones de los géneros. La información seleccionada es aquella que permite describir los caracteres que son diagnósticos respecto del resto de los géneros considerados.

Esta es la primera de una serie de tres obras correspondientes a los grupos de algas verdes, pardas y rojas que se están implementando por parte del equipo de trabajo de la Sección de algas del Herbario (FCME) y el Laboratorio de Ficología, ambos de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Introducción

Las macroalgas marinas son organismos fotosintéticos que son equiparables con las plantas terrestres tanto por ser los productores del oxígeno y biomasa de los cuales dependen el resto de los seres vivos de la cadena alimenticia en el agua, como por generar una multitud de condiciones donde ellos habitan, tales como servir como sustrato o preparar el sustrato y microcondiciones donde otros seres vivos se adhieren o encuentran refugio. Además de su importancia como alimento, y multitud de productos que se obtienen de ellas, forman parte importante del paisaje acuático.

El grupo de las macroalgas está formado por una gran diversidad de especies que han sido tradicionalmente distinguidas por su color: las algas verdes, pardas y rojas. Estos grupos tienen muchos representantes marinos observables a simple vista y a ellos está dedicada esta serie de libros, este volumen en particular, a las algas verdes marinas comunes en el trópico de México.

Esta obra consta de este libro impreso, un disco compacto con la clave interactiva, que puede solicitarse a los autores (dla@fciencias.unam.mx) o consultarse en el sitio web: http://macroalgas_verdes.fciencias.unam.mx, ha sido elaborada con el fin de facilitar el proceso de identificación (habitualmente denominada determinación), tanto en el laboratorio o salón de clases, como en el campo. Para ello se incluyen una clave interactiva, una policotómica y una tabular que contienen descripciones e ilustraciones de los caracteres y géneros, y pueden ser empleadas de manera alternativa, especialmente las dos últimas cuando no se tiene acceso a una computadora. Mediante la clave interactiva además se puede interrogar los datos almacenados, buscar semejanzas y diferencias entre los taxa y encontrar descripciones tanto amplias como diagnósticas.

A pesar de que las claves han sido elaboradas para conducir a identificaciones precisas, siempre es recomendable confirmar su identificación, lo cual puede hacerse

mediante varios procedimientos sencillos alternativos (explicados en la clave) y tener en cuenta lo siguiente a fin de evitar al máximo identificaciones erróneas:

- a) Acudir a la información complementaria proporcionada tal como notas explicativas, glosario o imágenes que permitan tener mayor certidumbre en el reconocimiento de los caracteres. Tener en cuenta que el usuario puede concebir los caracteres de una manera distinta de como los describieron los autores de los géneros.
- b) Leer siempre las descripciones de los géneros, donde se incluye información complementaria a la diagnóstica. Considerar que la morfología de las algas puede ser resultado de organizaciones estructurales muy distintas, es decir, es frecuente que dos géneros se parezcan morfológicamente entre sí aunque no en su estructura o a la inversa. Considerar también que cada género puede estar integrado por especies muy distintas entre sí morfológicamente, por lo que si los especímenes no se parecen a los géneros ilustrados tampoco es sintomático de una incorrecta identificación.
- c) Se puede aumentar el valor del “Parámetro de tolerancia al error” (en la clave interactiva), que permite incluir caracteres adicionales a los ya empleados, ya que cuando se está identificando, los especímenes manifiestan sólo algunos de los caracteres que pueden presentar durante toda su vida. Por ello, el usuario de la clave policotómica no debiera descartar opciones cuando su espécimen no posea algún carácter requerido.

Por último, mediante esta obra se pretende introducir al lector al conocimiento de la diversidad de las algas tropicales de nuestro país, por lo que si además desea iniciarse en el mundo de la ficología marina, puede consultar la lista de literatura recomendada en la bibliografía de este libro o en el archivo “contenid.ind” de la clave interactiva que incluye, entre otros, tratados generales de ficología (p. ej. Bold y Wynne 1978), técnicas de recolección y preparación de algas (p. ej. Tsuda y Abbott 1985; González-González y Novelo-Maldonado 1986), glosarios de términos ficológicos en español (p. ej. Dieguez 1990; Carmona *et al.* 2004) y el diccionario general de botánica de Font Quer (1985), que incluye términos ficológicos.

Características generales de las algas verdes

Las algas verdes o clorofitas (División Chlorophyta) forman un grupo de organismos fotosintéticos eucariontes que cuenta con aproximadamente 7 mil especies. Su peculiar color verde se debe a una combinación particular de **pigmentos**, principalmente **clorofilas a, b** y **carotenoides**. Sus células pueden presentar una pared de **celulosa, hemicelulosa, manosa o xilosa**. Sus flagelos son iguales en forma y tamaño y son lisos (isocontos). Sus cloroplastos tienen doble membrana con arreglo tilacoidal formando **grana** y pueden tener **pirenoides** con **almidón**.

Pueden ser acuáticas o terrestres. Aproximadamente el 10% de ellas son marinas, habitando diferentes ambientes, tales como litorales rocosos y arenosos, arrecifes coralinos, lagunas costeras, estuarios, manglares o comunidades de pastos marinos. Pueden encontrarse en las zonas **supramareal, intermareal o submareal**; estar adheridas a rocas (**litofíticas, epilíticas o saxícolas**, Fig. 1, abajo izquierda); vivir en arena (**psamofíticas**, Fig. 1, arriba derecha); estar fijadas a raíces o madera (**cortícolas**, Fig. 1, arriba izquierda) o encontrarse flotando.

El grado de complejidad y la forma general de las clorofitas marinas varía dependiendo principalmente de su estado de desarrollo, diferenciación estructural y presencia y tipo de ramificación. Una manera sencilla de reconocer los distintos géneros de algas verdes es a través de su nivel de organización, entendido como el conjunto de caracteres morfológicos y estructurales que conforman el talo o cuerpo del alga. Cada nivel de organización es reconocido por unidades estructurales que pueden ser células o **cenocitos** con un desarrollo **ontogenético** peculiar y con un vínculo o relación espacial característico en distintos taxones de algas verdes.

Los cenocitos son parecidos a organismos con muchas células pero sin membranas plasmáticas que las unan, por lo que el material protoplasmático del

cenocito es multinucleado y está contenido en una pared celular rígida. Si los cenocitos tienen forma tubular o de filamentos se denominan **sifones** (Fig. 2, arriba derecha). Generalmente es sencillo reconocerlos por su gran tamaño (frecuentemente mayor de 1mm), sin embargo, cuando son pequeños y tienen septos, no es fácil distinguirlos de las células comunes (uninucleadas).

Independientemente de si se trata de células o cenocitos, siempre es posible reconocer estas unidades estructurales por los septos o paredes que las delimitan.

Las macro algas verdes marinas estructuralmente más sencillas están formadas por talos globosos o vesiculares, constituidos por cenocitos individuales (Fig. 3, abajo izquierda; Fig. 4, abajo izquierda), como en *Ventricaria* (Fig. 58), y en la fase *Halicystis* de *Derbesia*; o compuestos por vesículas cenocíticas entretejidas apretada o laxamente, formando domos hemisféricos o almohadillas irregulares como en *Valonia* (Fig. 57); o dando lugar a almohadillas pseudoparenquimatosas, sólidas o huecas, de cenocitos poligonales como en *Dictyosphaeria* (Fig. 45).

También hay talos filamentosos (que parecen filamentos, hilos o fibras), que pueden ser celulares o cenocíticos. Los hay simples, es decir, sin ramificar (Fig. 5, derecha), como en *Chaetomorpha* (Fig. 41), y *Rhizoclonium*; o ramificados (Fig. 6, izquierda arriba y abajo), como en *Cladophora* (Fig. 36), *Cladophoropsis* (Fig. 37), y *Ernodesmis* (Fig. 47). Están, los talos formados por sifones con ramificación dicotómica (Fig. 7, abajo), como en *Derbesia* (Fig. 44) y *Boodleopsis* (Fig. 29); o pinnada opuesta (Fig. 8, abajo), como en algunas especies de *Caulerpa*; o pectinada como en *Bryopsis* (Fig. 30). Hay plantas estoloníferas (Fig. 9, abajo derecha), que están constituídas por una estructura sifonal más compleja, diferenciada en una porción rizomatosa y ejes erectos (con proyecciones internas de las paredes de los cenocitos o trabéculas), como es el caso de *Caulerpa* (Figs. 31-34).

A partir de la agregación de filamentos pueden originarse talos con forma de malla o red como en *Microdictyon* (Fig. 10, arriba derecha), o láminas con una construcción pseudoparenquimatosas como en *Anadyomene* (Fig. 24).

Organismos cenocíticos más complejos resultan de la agregación o coalescencia, en distintos grados, de sifones, que dan lugar a talos multiaxiales con una amplia gama de morfologías y con aspecto parenquimatoso. Los hay de apariencia arborescente o arbustiforme (Fig. 6, derecha), como en *Halimeda*; costrosas (Fig. 3, abajo derecha), como en *Codium*; como abanicos o espátulas (Fig. 10, arriba izquierda), como en *Udotea* (Fig. 54), *Avrainvillea* (Fig. 25, Fig. 26), y *Cladocephalus*; o que parecen pinceles o brochas

(Fig. 1, arriba derecha; Fig. 3, abajo centro), como en *Penicillus* (Fig. 50) o *Rhipocephalus* (Fig. 52).

Otro tipo de construcción cenocítica ocurre a partir de un eje con estructuras **laterales** (parecidas a ramas pero sin septos que las dividan del eje) u otro tipo de partes especializadas, dispuestas en verticilos. Las algas verdes más sencillas con esta organización consisten de un sifón como eje principal, con un verticilo apical de laterales especializados (rayos) que forman a su vez un disco con aspecto de sombrilla como el de *Acetabularia* (Fig. 23), *Acicularia* y *Chalmasia*. En otras algas, los verticilos se distribuyen sobre el eje, espaciadamente como en *Batophora* (Fig. 27), o un poco más cercanos entre sí como en *Dasycladus*. Derivados de este patrón morfológico básico se encuentran talos más estructurados, pseudoparenquimatosos, con laterales que se fusionan, dando como resultado ejes principales complejos con médula y corteza, que pueden estar anillados como en *Chamaedoris* (Fig. 42), o *Neomeris*, o segmentados como en *Cymopolia* (Figs. 39-40).

Algas verdes con otro tipo de complejidad estructural están conformadas por células y tienen una organización parenquimatosa, formando láminas membranosas como en *Ulva* (Fig. 56), o tubulares, como en algunas especies de este género antes denominadas *Enteromorpha* (Fig. 46), y en *Blidingia*.

El ambiente marino en el trópico mexicano

Las costas tropicales de México son distintas en ambos litorales. El litoral del Pacífico, desde Bahía de Banderas, Nayarit, hasta Salina Cruz, Oaxaca es principalmente rocoso con acantilados frecuentes, el clima es predominantemente cálido subhúmedo (Aw) con la temporada de precipitaciones en verano (García y Falcón 1979), mientras que el litoral del Atlántico está caracterizado por playas arenosas con clima principalmente cálido subhúmedo con lluvias frecuentes en verano (Aw) y en la parte NNW de la península de Yucatán, semiárido, con lluvias sólo en el verano (BSx).

En el Pacífico casi no existen formaciones coralinas, excepto como pequeñas manchas o bancos de coral pétreo, denominados ripios, restringidos a bahías rocosas someras. En el Atlántico en cambio los arrecifes coralinos son más grandes y frecuentes a lo largo de la costa del Golfo de México tropical hasta el Caribe donde se encuentra prácticamente un barrera arrecifal paralela a la línea de la costa.

En el Pacífico existen numerosos ríos pero efluentes de poco volumen y de flujo estacional, mientras que en el Atlántico sus corrientes son de mayor volumen y de carácter más bien permanente.

La costa del Pacífico está influenciada principalmente por dos sistemas de corrientes, uno de carácter temporal, la corriente de California, y el otro permanente, la corriente costanera de Costa Rica (Hubbs y Roden 1964; Wyrtky 1965). La primera fluye hacia el sureste de diciembre a abril, transportando aguas caracterizadas por sus bajas temperaturas, baja salinidad y alto contenido en oxígeno. La segunda fluye hacia el noroeste y está formada por agua de origen tropical, caracterizada por elevadas temperaturas superficiales, alta salinidad y escasa concentración de oxígeno. Entre mayo y octubre esta corriente se desplaza paralelamente a la costa desde Centroamérica hasta Cabo Corrientes, Jalisco y a partir de julio, las inmediaciones de Cabo San Lucas, Baja California Sur. La costa Atlántica está influenciada por corrientes derivadas de la

Corriente del Caribe transportando aguas tropicales (Gordon 1966). Esta corriente viaja de sur a norte aproximadamente paralelamente a lo largo del litoral de Quintana Roo, pasando una parte de ella por el estrecho de Yucatán y penetrando al Golfo de México. Un componente de esta corriente en el Golfo consta de varios ramales secundarios que se adentran hacia la parte oriente del Golfo de forma sigmoidal amplia. Uno de estos ramales genera un flujo a todo lo largo de la costa del Golfo de México.

Las mareas en el Pacífico tropical son bimodales (dos máximos y dos mínimos), semidiurnas, con amplitudes máximas de 1.5 m en Cabo Corrientes y en Salina Cruz Oaxaca, y mínimas de 30 cm en Acapulco, Guerrero. En el Atlántico se presentan dos tipos de marea, mixto semidiurno en el Caribe, con una amplitud de 25 cm y diurno en el Golfo de México, con fluctuaciones de 30 a 60 cm.

Clave interactiva

A continuación se proporciona una breve explicación del modo de empleo de la clave. La documentación completa de la aplicación (programa) se encuentra en la versión digital de la misma, ya sea en disco compacto o en la dirección: http://macroalgas_verdes.fciencias.unam.mx.

Procedimiento de inicio y descripción de la clave

Si posee el disco compacto y no se inicia el programa automáticamente al introducirlo al CD-drive debe hacer clic con el ratón o pulsar la tecla Enter sobre el archivo “claveAlgasVerdes” (mismo nombre en la página web). El programa inicia con una imagen de presentación de la clave; se hace clic sobre ella y aparece una pantalla principal como se muestra en la siguiente página. Desde ella es posible iniciar la identificación.

Esta pantalla tiene en su parte superior izquierda, por debajo de la barra de título, una barra horizontal, barra de herramientas o menús desplegables (“Archivo”, “Ventana” y “Ayuda”), seleccionables con el puntero del ratón, desde la cual es posible llevar a cabo la mayoría de las operaciones. Por debajo de esta barra se encuentra un botón , “contenid.ind” para acceder a archivos de documentación del programa tales como “Introducción”, “Bibliografía”, “Glosario”, “Créditos” y “Agradecimientos”. Más abajo están cuatro áreas cuadrangulares o cuadros de márgenes movibles. (Se pueden mover cuando se posiciona el puntero sobre cualquiera de ellos y se arrastra el ratón, es decir, apretando y sosteniendo el botón izquierdo del ratón sobre uno de los márgenes mientras se arrastra a voluntad).

La clave tiene dos modos de operación: el que aparece por omisión y el modo avanzado (a este último puede accederse a través de la opción “Modo avanzado” del

INTKEY : Géneros de algas verdes tropicales de México
 Archivo Ventana Ayuda

Caracteres disponibles (56)	Taxones restantes (37)
Hábito	Acetabularia
Organización estructural del talo	Anadyomene
Posición del o de los ejes de crecimiento respecto del sustrato	Avrainvillea
Calcificación del talo	Batophora
Consistencia del talo	Boodlea
Patrón de ramificación del talo	Boodlopsis
Diferenciación morfológica del talo en partes (evidente)	Bryopsis
Presencia de sombreretes o pileos o capitulum	Caulerpa
Presencia de estípites	Gladoccephalus
Planos de ramificación del talo	Gladophora
Tipo de estructuras vegetativas especializadas	Gladophoropsis
Presencia de ramificación del talo	Codium
Presencia de segmentos articulados	Cymopolia
Forma de vida (habilidad por fijación al sustrato)	Chaetomorpha
Medio o modo de fijación al sustrato	Chamaedoris
Rigidez del talo	Chlorodesmis
Presencia de venación (evidente)	Dasycladus
Tipo de estructuras reproductoras	Derbesia
Forma de los cloroplastos	Dictyosphaeria
Presencia de diferenciación estructural entre el estípite y el pileo o sombrerete	"Enteromorpha" (especies tubulares de Ulva)
Diámetro longitudinal de las ramas	Ernodesmis
Forma de crecimiento	Hallimeda
Forma de las ramas (en sección transversal)	"Halicystis" (fase de Derbesia)
Presencia de pirenoides	Microdictyon
Textura del talo	Neomeris
Número de veces que se da ramificación en talos adultos	Penicillus
Estructura de los talos relativamente complejos	Phylodictyon
Proximidad entre individuos	Rhipocephalus
Presencia de septos en las ramificaciones (del talo)	Rhipilia
Tipo de células reproductoras	Rhizoclonium
Presencia de adherencia de râmulas a otras de ramas adyacentes	Siphonocladus
Forma del estípite	Udotea
Posición del cloroplasto en la célula o cenocito	Ullothrix
Tipos de ramificación de los sifones estructurales	Ulva
Presencia de un eje principal evidente o varios en el talo ramificado	Valoniopsis
Presencia de mechones de filamentos en los ápices (del talo)	Ventricaria
Número de capas celulares de los talos con cuerpos o partes complejas	
Caracteres usados (0)	Taxones eliminados (0)

Pantalla principal de la clave interactiva mostrando las áreas cuadrangulares que la forman

menú “Archivo” en la barra de herramientas). Es preferible iniciar en el modo por omisión siempre que no se tenga experiencia en el manejo de la clave.

Los cuadros de la parte superior de la pantalla principal tienen las listas de caracteres con los que se va a comparar el espécimen por determinar (cuadro izquierdo) y los taxones o géneros incluidos en la clave (cuadro derecho). Conforme avanza el proceso de identificación, los cuadros de la parte inferior van incorporando los caracteres empleados (cuadro izquierdo) y los géneros descartados (cuadro derecho).

Correspondientemente con su contenido, los cuatro cuadros tienen barras de estado a manera de encabezados. Las de los cuadros superiores indican el número de “Caracteres disponibles” (izquierdo) y el de “Taxones restantes” (derecho), mientras que las barras de los cuadros inferiores indican el número de “Caracteres usados” y el de “Taxones eliminados”

Además, las barras de estado de los cuadros superiores muestran cada una de ellas en su lado derecho varios íconos o botones (varía el número de botones dependiendo del modo normal o avanzado de la clave). Es posible saber el uso de los mismos mediante el botón  de ayuda ubicado en el lado superior derecho de la pantalla. Para ello se posiciona el cursor del ratón y se oprime con un clic el botón de ayuda; el cursor se transforma en una flecha con  , y es posible oprimir con él cualquier botón del cual se quiere obtener la ayuda.

Normalmente los caracteres están ordenados de mayor a menor utilidad para la identificación (si no desea este arreglo, puede deshacerlo presionando el botón “Orden: el mejor”  , para darles un orden natural, es decir, el orden que dieron los autores a los caracteres en las descripciones).

Procedimiento de identificación

Durante el proceso de identificación se seleccionan caracteres que van eliminando de manera automática a los géneros que no los tienen. Los caracteres empleados van siendo incorporados al cuadro inferior izquierdo y los géneros eliminados al cuadro inferior derecho. Advierta que los géneros que permanecen en el cuadro de número de “taxones restantes” son aquellos que pueden o no tener el carácter seleccionado, es decir, son aquellos que permanecen por alguna de las siguientes razones: porque tienen el carácter seleccionado, porque sólo algunas de sus especies lo tienen, porque el carácter es desconocido en el género o porque el carácter no aplica para tal taxón (por ejemplo cuando el carácter no es diagnóstico para el taxón).

El procedimiento para identificar un espécimen con la clave interactiva es el siguiente:

- ◆ Presione el botón “Reiniciar la identificación” .
- ◆ Seleccione uno de los caracteres haciendo click en él.
- ◆ El programa muestra una ilustración con una lista de los valores o estados del carácter, es decir, las distintas formas que presenta un mismo carácter (si el carácter no ha sido ilustrado muestra sólo la lista de estados del carácter). Al seleccionar uno de ellos normalmente se muestra automáticamente (de no ser así, puede presionar el botón “Ilustraciones” en caso de haberlas). La mayoría de los caracteres tienen notas explicativas, que pueden ser consultadas presionando el botón “Notas”. Haga click en uno de los estados de carácter que presente el alga que desea identificar y presione el botón “Aceptar”. Si no está seguro, puede seleccionar más de un estado de carácter (haciendo click en cada uno de ellos) o presionar el botón “Cancelar” e intentar mejor con otro carácter.
- ◆ La lista de los géneros que coinciden con la información que ha seleccionado aparece en la parte superior derecha de la pantalla (“Taxones restantes”). El programa elimina automáticamente los géneros que no coinciden con la información que usted incorpora y los muestra en la parte inferior derecha.
- ◆ Repita a partir del primer paso hasta completar la identificación (“Identificación completa”). En ocasiones se muestran mensajes del lado izquierdo y un botón “Ayuda”, presiónelo para obtener información sobre cómo proceder de acuerdo al mensaje (por ejemplo, cómo confirmar la identificación).

Si, en cualquier etapa de la identificación, piensa que cometió algún error y desea corregirlo, haga click en el carácter que desee corregir en el cuadro inferior izquierdo donde se muestran los caracteres que han sido utilizados y el programa le muestra otra vez la lista de valores o estados de carácter para que seleccione nueva información y pueda cambiar la que incorporó previamente. También puede quitar todos los caracteres empleados durante la identificación.

Para iniciar una nueva identificación presione el ícono “Reiniciar la identificación” y volverá a aparecer la lista completa de caracteres en el cuadro superior izquierdo.

Comprobación de la identificación

Acuda a la información complementaria presionando el botón “Información sobre el

taxón” , de la barra de estado o haciendo doble clic encima del nombre del género. Aparece una ventana con el nombre del género seleccionado y los tipos de información disponibles (descripción completa, diagnóstica e ilustraciones). Cualquiera de estos elementos informativos son a su vez accedidos mediante el botón “Mostrar”.

Si hay diferencia entre las ilustraciones y su espécimen, acuda a la descripción del género. Aún así puede haber diferencias entre el espécimen y la descripción por lo que para aumentar su certidumbre puede incrementar el “Parámetro de tolerancia a error”, es decir, puede hacer que el programa permita un mayor número de no coincidencias antes que los taxones sean eliminados (con base en caracteres que pueden carecer de valor taxonómico pero que ayudan a diferenciar entre los géneros); esto se logra mediante el botón “Parámetro de tolerancia a error” , de la barra de herramientas de caracteres (cuadro superior izquierdo de la clave), que hace que algunos de los taxones eliminados se muevan al cuadro de taxones restantes. Incrementar el valor de tolerancia a errores (con un número mayor de 0), permite confirmar o tener una identificación más robusta, basada en un mayor control de los caracteres y por lo tanto mayor confianza en la identificación.

También, conjuntamente con una mayor tolerancia a errores puede usar la característica “Separar un taxón dado” del modo avanzado (vea menú de ayuda), oprimiendo el botón correspondiente de la barra de estado , que ordena los caracteres disponibles de acuerdo a qué tan bien separan a un determinado taxón del resto. Este procedimiento puede conducir a una más rápida confirmación o rechazo de una identificación tentativa.

También dentro de la información complementaria disponible está la descripción diagnóstica. Tenga en cuenta que esta descripción ayuda a distinguir a un género de otros empleando solamente los caracteres que han sido seleccionados durante un determinado proceso de identificación (ello significa que puede haber varias diagnosis por taxón conforme a cuáles caracteres fueron seleccionados y por lo tanto con cuáles géneros se compararon).

Finalmente, también puede ayudarse con el ícono “Diferencias entre los taxones” , que permite comparar distintos géneros y señala las diferencias y similitudes entre ellos para cada carácter.

Descripción de la clave y procedimiento de identificación

La clave tabular está formada por una “tabla” comparativa de géneros de algas con un número variable de columnas (líneas verticales). La primera columna de la izquierda contiene los nombres de los géneros con el número de veces que se repite cada uno de ellos en la clave. A la derecha de ella se encuentra una o varias columnas donde se describen los géneros con números y letras que hacen referencia a la lista de caracteres en la base de la tabla. Los caracteres están numerados y los estados de carácter alfabéticamente ordenados; de tal manera que el carácter 1A es “Hábito: flabelados o espatulados” y el 2B es “Forma de crecimiento: con forma de mechones”. El conjunto de caracteres de cada fila (horizontal), diferencia a cada género del resto en la clave. Habitualmente cada carácter (verticalmente), es compartido por un grupo de géneros que corresponde con un grupo de filas en la tabla. Cada grupo de filas representa caracteres distintos o las variantes o estados del carácter.

El procedimiento para identificar un espécimen con la clave tabular es el siguiente:

- ♦ De la lista de caracteres se elige un determinado carácter que coincida con el del espécimen por identificar, y se localiza en la primera columna de caracteres (de izquierda a derecha) de la tabla.
- ♦ Continuando con la columna siguiente (de izquierda a derecha), por el mismo grupo de filas con el carácter escogido, se elige el estado de carácter (letra) que coincida con el del espécimen.

- ♦ Se repite el procedimiento avanzando hacia la derecha con los caracteres coincidentes, de tal manera que el número de géneros se reduce hasta quedar uno solo (una sola fila).

Por ejemplo, se podría proceder de la siguiente manera para identificar un espécimen hipotético: si en el espécimen reconocemos el carácter “Hábito: reticuliformes” (1B), (séptima fila en la tabla), el carácter es compartido por el grupo *Phyllodictyon*, *Boodlea* y *Microdictyon*. Sólo los dos primeros son erectos, por lo que si nuestro espécimen es postrado podría tratarse de *Microdictyon* (6C) y sólo restaría confirmar la determinación con los dos caracteres restantes (16B, 21B: talos no diferenciados en partes, sin estípites). En caso de ser erecto nuestro espécimen (6A), los dos primeros géneros son iguales también en los caracteres 16A y 21A (talos diferenciados morfológicamente en partes y con estípites), pero distintos en los planos de ramificación del talo (29), el número de veces que se da la ramificación en los talos adultos (28), y la forma de los cloroplastos (54), caracteres con los cuales podemos confirmar la identificación de nuestro espécimen.

Clave tabular

<i>Udotea</i>		12A					
<i>Avrainvillea</i>	1A	12B	6A	40A	42C	9C	
<i>Cladocephalus</i>	1A	12B	6A	40B	42D	9B	
<i>Avrainvillea</i>	1A	12B	6B	26A	51D	43B	44A
<i>Rhipilia</i>	1A	12B	6B	26B	51A	43A	44C
<i>Udotea</i>		12C					
<i>Phyllodictyon</i>	1B	6A	16A	21A	29A	28B	54G
<i>Boodlea</i>	1B	6A	16A	21A	29B	28C	54A
<i>Microdictyon</i>	1B	6C	16B	21B			
<i>Acetabularia</i>	1C						
<i>Neomeris</i>	1D	12A	20A	42A			
<i>Avrainvillea</i>	1D	12B	20B	42C	24A	43B	9C
<i>Codium</i>	1D	12B	20B	42C	24B	43C	9A
<i>Anadyomene</i>	1E	14A	9B				
<i>Ulva</i>	1E	14B	9A	6A	15D	16B	26B
<i>Caulerpa</i>	1E	14B	9A	6B	15A	16A	26A

Fig. 54

Figs. 25-26

Fig. 35

Figs. 25-26

Fig. 54

Fig. 51

Fig. 28

Fig. 49

Fig. 23

Figs. 25-26

Fig. 38

Fig. 24

Fig. 56

Figs. 31-34

<i>Udotea</i>	1F	6A	42D	3A	40B											Fig. 54
<i>Rhipilia</i>	1F	6B	42C	3B	40A											
<i>Ulva</i> (antes <i>Enteromorpha</i>)	1G											Fig. 46				
<i>Valonia</i>	1H	15B											Fig. 57			
<i>Halicystis</i> (fase de <i>Derbesia</i>)	1H	15C	16A	7A	51D	53A										
<i>Ventricaria</i>	1H	15C	16B	7B	51B	53C							Fig. 58			
<i>Dictyosphaeria</i>	1H	15D											Fig. 45			
<i>Rhipocephalus</i>	1I	12A	9B	45A	49B							Fig. 52				
<i>Penicillus</i>	1I	12A	9B	45B	49A							Fig. 50				
<i>Chlorodesmis</i>	1I	12B	9A									Fig. 43				
<i>Chamaedoris</i>	1I	12C	9C									Fig. 42				
<i>Codium</i>	1J											Fig. 38				
<i>Bryopsis</i>	1K	15A	30D									Fig. 30				
<i>Bryopsis</i>	1K	15A	30E									Fig. 30				
<i>Derbesia</i>	1K	15A	30F									Fig. 44				
<i>Caulerpa</i>	1K	15A	30I									Figs. 31-34				
<i>Cladophoropsis</i>	1K	15B	16A	21A	30D	28A						Fig. 37				
<i>Siphonocladus</i>	1K	15B	16A	21A	30D	28B						Fig. 53				
<i>Ernodesmis</i>	1K	15B	16A	21A	30D	28C						Fig. 47				
<i>Cladophora</i>	1K	15B	16A	21A	30F						Fig. 36					
<i>Cladophora</i>	1K	15B	16A	21A	30I						Fig. 36					
<i>Ulothrix</i>	1K	15B	16B	21B	6A	5A	7B	10F				Fig. 55				
<i>Chaetomorpha</i>	1K	15B	16B	21B	6A	5B	7A	10A				Fig. 41				
<i>Boodleopsis</i>	1K	15B	16B	21B	6D	26A	10A	54B	57C							
<i>Rhizoclonium</i>	1K	15B	16B	21B	6D	26B	10E	54A	57D							
<i>Chlorodesmis</i>	1K	15D	16A	7A	10A	55B						Fig. 43				
<i>Ulva</i> (antes <i>Enteromorpha</i>)	1K	15D	16B	7C	10F	55A						Fig. 46				
<i>Dasycladus</i>	1L	15A	30B	57A												
<i>Batophora</i>	1L	15A	30C	57B								Fig. 27				
<i>Caulerpa</i>	1L	15A	30I	57D								Figs. 31-34				
<i>Cladophoropsis</i>	1L	15B	16A	30D	21A	28A						Fig. 37				
<i>Siphonocladus</i>	1L	15B	16A	30D	21A	28B						Fig. 53				
<i>Ernodesmis</i>	1L	15B	16A	30D	21A	28C						Fig. 47				
<i>Valoniopsis</i>	1L	15B	16B	30F	21B											
<i>Neomeris</i>	1L	15D	17A	12A	10G	20A	9B									
<i>Chlorodesmis</i>	1L	15D	17A	12B	10A	20B	9A	43A	57C	61C	62B	Fig. 43				
<i>Codium</i>	1L	15D	17A	12B	10A	20B	9A	43C	57A	61A	62A	Fig. 38				
<i>Cymopolia</i>	1L	15D	17B	20A	42A	5B	32A					Figs. 39-40				
<i>Halimeda</i>	1L	15D	17B	20B	42C	5C	32B					Fig. 48				

Lista de caracteres de la clave tabular

Hábito, morfología vegetativa

1. Hábito (Figs. 3, 6 y 10)
 - A (1). flabelados o espatulados
 - B (2). reticuliformes
 - C (3). acetabuliformes
 - D (4). digitiformes
 - E (5). membranáceos (de formas variadas)
 - F (6). infundibuliformes
 - G (7). enteromorfos
 - H (8). globosos (sacciformes o vesiculiformes)
 - I (9). peniciliformes
 - J (10). costrosos
 - K (11). filamentosos
 - L (12). con forma de arbustos o matas de poca altura
2. Forma de crecimiento (Fig. 12)
 - A (1). formando marañas
 - B (2). con forma de mechones
 - C (3). cespitosos
 - D (4). como matorrales
3. Proximidad entre individuos (Fig. 11)
 - A (1). solitarios
 - B (2). gregarios
4. Forma de vida (habilidad por fijación al sustrato) (Fig. 1)
 - A (1). cortícolas
 - B (2). psamofíticos
 - C (3). epilíticos (litofíticos o saxícolas)
 - D (4). epifíticos
 - E (5). epizoicos
 - F (6). flotantes
 - G (7). endófitos o semiendófitos
5. Medio o modo de fijación al sustrato (Fig. 13)
 - A (1). mediante un disco basal
 - B (2). mediante rizoides
 - C (3). mediante una masa rizoidal (cuerpo rizoidal u holdfast)
6. Posición del o de los ejes de crecimiento respecto del sustrato (Fig. 14)
 - A (1). erectos
 - B (2). estoloníferos
 - C (3). postrados
 - D (4). predominantemente erectos
7. Rigidez del talo
 - A (1). rígidos
 - B (2). semirígidos
 - C (3). flácidos
9. Textura del talo
 - A (1). lisos
 - B (2). ásperos
 - C (3). aterciopelados
10. Consistencia del talo
 - A (1). esponjosos
 - B (2). carnosos
 - C (3). coriáceos
 - D (4). pétreos
 - E (5). algodonosos
 - F (6). blandos
 - G (7). semiduros (firmes)
 - H (8). tomentosos (como fieltro)
11. Si el talo es entero o hueco (Fig. 15)
 - A (1). sólidos (macizos, rellenos)
 - B (2). huecos (cavernosos)
12. Calcificación del talo
 - A (1). calcificados
 - B (2). sin calcificar
 - C (3). parcialmente calcificados (solo superficialmente)
13. Forma del talo (transversalmente) (Fig. 16)
 - A (1). terete
 - B (2). comprimida
 - C (3). aplanada
 - D (4). complanada

14. Presencia de venación (evidente) (Fig. 17)
 - A (1). presentan venación (evidente)
 - B (2). venación ausente
15. Organización estructural del talo
 - A (1). sifones o tubos (Fig. 4, izquierda)
 - B (2). filamentos (Fig. 4, derecha)
 - C (3). una sola célula o cenocito (Fig. 4, abajo)
 - D (4). cuerpos o partes compactos con estructura relativamente compleja (tejidos de filamentos, pseudoparénquimas o parénquimas)
16. Diferenciación morfológica del talo en partes (evidente) (Figs. 5 y 9)
 - A (1). diferenciados morfológicamente en partes
 - B (2). no diferenciados morfológicamente en partes evidentes
17. Presencia de segmentos articulados (Fig. 18)
 - A (1). ausentes
 - B (2). con segmentos articulados
20. Presencia de mechones de filamentos en los ápices del talo (Fig. 9, arriba izquierda)
 - A (1). presentes
 - B (2). ausentes
21. Presencia de estípites (Fig. 9, arriba medio y abajo derecha)
 - A (1). presentes
 - B (2). ausentes
22. Forma del estípite
 - A (1). terete
 - B (2). terete con constricciones anulares
 - C (3). comprimida
 - D (4). aplanada
23. Ramificación del estípite (presencia ausencia)
 - A (1). ramificados
 - B (2). sin ramificar
24. Presencia de sombreretes o píleos o capitulum (Fig. 11, izquierda)
 - A (1). presentes
 - B (2). ausentes
25. Forma de los sombreretes o píleos.
 - A (1). con forma de abanicos o paletas (Figs. 10, arriba izquierda y 14, izquierda)
 - B (2). con forma de mechones o brochas (Figs. 9, abajo izquierda y 11, izquierda)
 - C (3). con forma de copa o sombrilla (Figs. 5, izquierda y 10, abajo izquierda)
26. Presencia de ramificación del talo
 - A (1). presente
 - B (2). ausente
27. Presencia de un eje principal evidente o varios en el talo ramificado
 - A (1). monopodial (Fig. 8)
 - B (2). simpodial (Fig. 7)
28. Número de veces que se da ramificación en talos adultos
 - A (1). de primer orden
 - B (2). de segundo a tercer orden
 - C (3). de cuarto o mayor orden
29. Planos de ramificación del talo (Fig. 19)
 - A (1). en un plano
 - B (2). en varios planos
30. Patrón de ramificación del talo (Figs. 7, 19 y 20)
 - A (1). en verticilos (Fig. 8, arriba izquierda)
 - B (2). con verticilos cercanos entre sí a lo largo del eje (ocultándolo)
 - C (3). con verticilos espaciados entre sí a lo largo del eje (eje distinguible entre los verticilos) (Fig. 8, arriba derecha)
 - D (4). irregular (Fig. 20, arriba)
 - E (5). opuesta (pinnado opuesta) (Fig. 8, abajo)

- F (6). lateral
- G (7). pseudodicotómica (Fig. 7, izquierda)
- H (8). tricotómica (Fig. 7, derecha)
- I (9). dicotómica (Fig. 7, abajo)
- 31. Presencia de septos en las ramificaciones (del talo) (Fig. 21)
 - A (1). con septos celulares
 - B (2). sin septos celulares
- 32. Uniformidad del diámetro de las ramas a lo largo del talo
 - A (1). uniforme en el talo
 - B (2). distinto a lo largo del talo
- 33. Diámetro longitudinal de las ramas
 - A (1). ensanchadas distalmente
 - B (2). atenuadas distalmente
 - C (3). mismo diámetro a lo largo
 - D (4). con constricciones basales
 - E (5). con constricciones a lo largo (moniliformes)
- 34. Forma de las ramas (en sección transversal)
 - A (1). circulares
 - B (2). comprimidas
 - C (3). aplanadas
 - D (4). complanadas
- 35. Patrón de ramificación de las rámulas
 - A (1). en verticilos
 - B (2). opuesta
 - C (3). simple
 - D (4). en racimos
- 36. Forma de las rámulas
 - A (1). de uvas (esféricas)
 - B (2). de bastos (claviformes)
 - C (3). cilíndrica (teretes)
 - D (4). apicular (disminuídas en diámetro apicalmente)
 - E (5). de láminas
 - F (6). con constricciones basales

- 37. Presencia de adherencia de rámulas a otras de ramas adyacentes
 - A (1). adheridas a ramas o rámulas adyacentes hasta formar un retículo o malla
 - B (2). no adheridas a otras adyacentes
- 38. La unidad estructural del talo es celular o cenocítica
 - A (1). la célula
 - B (2). el cenocito

Estructura y anatomía

- 39. Número de capas celulares de los talos con cuerpos o partes complejas
 - A (1). monostromáticos
 - B (2). distromáticos
 - C (3). polistromáticos
- 40. Diferenciación anatómica del talo en médula y corteza (Fig. 22)
 - A (1). no diferenciados morfológicamente en médula y corteza
 - B (2). diferenciados morfológicamente en médula y corteza
- 41. Presencia de diferenciación estructural entre el estípite y el píleo o sombrere
- A (1). diferenciados estructuralmente
 - B (2). no diferenciados estructuralmente
- 42. Estructura de los talos relativamente complejos
 - A (1). por un filamento central enmascarado por ramificaciones (laterales) en verticilo que a su vez ramifican hasta formar con sus ápices un pseudo-parénquima cortical
 - B (2). por sifones que forman filamentos adheridos entre sí longitudinalmente (Fig. 17)
 - C (3). por sifones laxamente entretejidos

- (formando tejidos) (Fig. 2, arriba)
- D (4). por sífonos entretejidos de manera compacta (formando tejidos)
- E (5). por parénquimas (mono o polistromáticos) (Fig. 2, abajo)
43. Forma de los sífonos estructurales
- A (1). cilíndricos
- B (2). moniliformes
- C (3). claviformes
- D (4). tortuosos
44. Forma del ápice de los sífonos estructurales
- A (1). con ápices sencillos o lisos
- B (2). con apéndices laterales cortos
- C (3). con apéndices laterales cortos formando una corona con tenáculos
- D (4). con utrículos terminales
45. Planos de ramificación de los sífonos (estructurales)
- A (1). ramificación en un plano
- B (2). ramificación en varios planos
46. Tipos de ramificación de los sífonos estructurales
- A (1). dicotómica
- B (2). tricotómica
- C (3). policotómica
- D (4). irregular
- E (5). pseudodicotómica
- F (6). verticilada
47. Presencia de constricciones en las ramificaciones de los sífonos (estructurales)
- A (1). con constricciones en las ramificaciones
- B (2). sin constricciones en las ramificaciones
48. Presencia de septos celulares en las ramificaciones de los sífonos estructurales
- A (1). con septos celulares (en o cerca de las ramificaciones)
- B (2). sin septos celulares (en o cerca de las ramificaciones)
49. Estructura de los sombreretes o píleos
- A (1). formados por filamentos ramificados sueltos (Fig. 11, izquierda)
- B (2). formados por láminas sobrepuestas (formadas por filamentos ramificados adheridos longitudinalmente entre sí en un plano)
- C (3). formados por sífonos con apéndices laterales generalmente distintos morfológicamente de los del estípote
50. Presencia de constricciones en las dicotomías de los sífonos de los sombreretes o píleos
- A (1). con constricciones
- B (2). sin constricciones
51. Tipo de estructuras vegetativas especializadas
- A (1). tenáculos presentes
- B (2). paredes celulares iridescentes
- C (3). con trabéculas en el interior de los cenocitos
- D (4). no tienen estructuras vegetativas especializadas
- Características celulares**
53. Posición del cloroplasto en la célula o cenocito
- A (1). parietal
- B (2). axial
- C (3). indistinta
54. Forma de los cloroplastos
- A (1). reticulares
- B (2). discoidales
- C (3). de banda o listón
- D (4). de copa

- E (5). de placa o láminar
- F (6). estrellada
- G (7). poligonales
- 55. Presencia de pirenoides
 - A (1). presentes
 - B (2). ausentes
- 57. Tipo de estructuras reproductoras
 - A (1). gametangios
 - B (2). gametóforos (con varios gametangios)
 - C (3). esporangios
 - D (4). estructuras reproductoras indiferenciadas (del resto del talo)
- 58. Calcificación (de los gametangios)
 - A (1). calcificados
 - B (2). no calcificados
- 59. Número de gametóforos (por rama)
 - A (1). uno
 - B (2). dos o tres
 - C (3). numerosos
- 60. Posición de los gametóforos (en la rama)
 - A (1). lateralmente
 - B (2). terminalmente
- 61. Presencia de pedúnculos en las estructuras reproductoras
 - A (1). generalmente pedicelados
 - B (2). generalmente sésiles
 - C (3). ocasionalmente pedicelados
- 62. Tipo de células reproductoras
 - A (1). gametos
 - B (2). esporas
 - C (3). aplanósporas

Clave policotómica

Descripción de la clave y procedimiento de identificación

Esta clave está formada por dos bloques de información (ver la clave, abajo): los caracteres o conjunto de estados de cada carácter (del lado izquierdo) y por los números de opción o ruta a seguir durante el proceso de identificación o, en vez de ellos, por los nombres de los géneros a los que se ha llegado (del lado derecho). Los caracteres están precedidos de un par de números (excepto al inicio de la clave en que sólo es uno), el primero de los cuales identifica al conjunto de estados del carácter que se ha de elegir y el segundo (entre paréntesis) hace referencia al carácter u opción que condujo al estado actual durante el proceso de identificación. La identificación comienza al comparar el primer conjunto de estados de un carácter de la clave (primera opción), con el espécimen por identificar, de tal manera que si hay coincidencia, es posible continuar la ruta indicada por los números de la derecha de la clave o finalmente, al nombre del género que coincidió con los estados de cada carácter coincidentes durante el proceso.

1. Talos flabelados o espatulados..... 2
- Talos reticuliformes..... 6
- Talos acetabuliformes..... *Acetabularia* (Fig. 23)
- Talos digitiformes..... 8
- Talos membranáceos (de formas variadas)..... 10
- Talos infundibuliformes..... 12
- Talos enteromorfos..... *Ulva* (las especies tubulares) (Fig. 46)
- Talos globosos (sacciformes o vesiculiformes)..... 13
- Talos peniciliformes..... 15

- Talos costrosos..... *Codium* (Figs. 14, derecha y 38)
 Talos filamentosos..... 17
 Talos con forma de arbustos o matas de poca altura..... 26
- 2(1). Talos calcificados o parcialmente calcificados..... *Udotea* (Fig. 54)
 Talos sin calcificar..... 3
- 3(2). Talos erectos..... 4
 Talos estoloníferos..... 5
- 4(3). Talos no diferenciados morfológicamente en médula y corteza; el cuerpo del talo está formado por sifones laxamente entretnejidos; talos aterciopelados.....
 *Avrainvillea* (Figs. 25 y 26)
 Talos diferenciados morfológicamente en médula y corteza; el cuerpo del talo esta formado por sifones entretnejidos de manera compacta; talos ásperos
 *Cladocephalus* (Fig. 35)
- 5(3). Ramificación del talo presente; no tienen estructuras vegetativas especializadas; sifones moniliformes con ápices sencillos o lisos..... *Avrainvillea* (Figs. 25 y 26)
 Ramificación del talo ausente; tenáculos presentes; sifones cilíndricos con apéndices laterales cortos formando una corona con tenáculos *Rhipilia*
- 6(1). Talos erectos; talos diferenciados morfológicamente en partes; estípites presentes 7
 Talos postrados; talos no diferenciados morfológicamente en partes evidentes; estípites ausente..... *Microdictyon* (Fig. 49)
- 7(6). Ramificación del talo en un plano, de segundo a tercer orden; cloroplastos poligonales *Phyllodictyon* (Fig. 51)
 Ramificación del talo en varios planos de cuarto o mayor orden; cloroplastos reticulares..... *Boodlea* (Fig. 28)
- 8(1). Talos calcificados; ápices con mechones de filamentos; el cuerpo del talo está formado por un filamento central enmascarado por ramificaciones (laterales) en verticilo que a su vez ramifican hasta formar con sus ápices unseudoparénquima cortical..... *Neomeris*

- Talos sin calcificar; ápices sin mechones de filamentos; el cuerpo del talo está formado por sifones laxamente entretreídos..... 9
- 9(8). Sombreretes o píleos o capitulum presentes; sifones moniliformes; talos aterciopelados..... *Avrainvillea* (Figs. 25 y 26)
 Sombreretes o píleos o capitulum ausentes; sifones con forma de bastos; talos lisos..... *Codium* (Fig. 38)
- 10(1). Los talos presentan venación (evidente); ásperos..... *Anadyomene* (Figs. 17 y 24)
 Los talos carecen de venación; lisos..... 11
- 11(10). Talos erectos, formados por cuerpos o partes compactos con estructura relativamente compleja; talos no diferenciados morfológicamente en partes evidentes; ramificación del talo ausente..... *Ulva* (Fig. 56)
 Talos estoloníferos, formados por tubos o sifones; talos diferenciados morfológicamente en partes; ramificación del talo presente.....
*Caulerpa* (Figs. 31-34)
- 12(1). Talos erectos; el cuerpo del talo esta formado por sifones entretreídos de manera compacta; talos solitarios; diferenciados morfológicamente en médula y corteza *Udotea* (Fig. 54)
 Talos estoloníferos; el cuerpo del talo esta formado por sifones laxamente entretreídos; talos gregarios; no diferenciados morfológicamente en médula y corteza..... *Rhipilia*
- 13(1). Talos formados por filamentos..... *Valonia* (Fig. 57)
 Talos formados por una sola célula o cenocito..... 14
 Talos formados por cuerpos o partes compactos con estructura relativamente compleja..... *Dictyosphaeria* (Fig. 45)
- 14(13). Talos rígidos; no tienen estructuras vegetativas especializadas; cloroplastos en posición parietal..... *Halicystis* (fase de *Derbesia*)
 Talos semirígidos; paredes celulares iridescentes; cloroplastos en posición indistinta.....*Ventricaria* (Fig. 58)
- 15(1). Talos calcificados; ásperos.....16

- Talos sin calcificar; lisos..... *Chlorodesmis* (Fig. 43)
- Talos parcialmente calcificados; aterciopelados..... *Chamaedoris* (Fig. 42)
- 16(15). Sifones del estípite ramificando en un plano; píleos o sombreretes formados por láminas sobrepuestas (formadas por filamentos ramificados adheridos longitudinalmente entre sí en un plano) *Rhipocephalus* (Fig. 52)
- Sifones del estípite ramificando en varios planos; píleos o sombreretes formados por filamentos ramificados sueltos (no adheridos entre sí)..... *Penicillus* (Fig. 50)
- 17(1). Talos formados por tubos o sifones (sin septos celulares evidentes)..... 18
- Talos formados por filamentos (septos celulares evidentes)..... 19
- Talos formados por cuerpos o partes compactos con estructura relativamente compleja..... 25
- 18(17). Ramificación del talo irregular o pinnado opuesta..... *Bryopsis* (Fig. 30)
- Ramificación del talo lateral..... *Derbesia* (Fig. 44)
- Ramificación del talo dicotómica..... *Caulerpa* (Figs. 31-34)
- 19(17). Talos diferenciados morfológicamente en partes; estípites presentes..... 20
- Talos no diferenciados morfológicamente en partes evidentes; estípites ausentes 22
- 20(19). Ramificación del talo irregular..... 21
- Ramificación del talo lateral o dicotómica..... *Cladophora* (Fig. 36)
- 21(20). Ramificación del talo de primer orden..... *Cladophoropsis* (Fig. 37)
- Ramificación del talo de segundo a tercer orden..... *Siphonocladus* (Fig. 53)
- Ramificación del talo de cuarto o mayor orden..... *Ernodesmis* (Fig. 47)
- 22(19). Talos erectos..... 23
- Talos predominantemente erectos..... 24
- 23(22). Talos con fijación al sustrato mediante un disco basal; semirígidos; blandos *Ulothrix* (Fig. 55)
- Talos con fijación al sustrato mediante rizoides; rígidos; esponjosos *Chaetomorpha* (Fig. 41)

- 24(22). Ramificación del talo presente; talos esponjosos; cloroplastos con forma de disco; esporangios como estructuras reproductoras diferenciadas del resto del talo..... *Boodleopsis* (Fig. 29)
 Ramificación del talo ausente; talos algodonosos; cloroplastos con forma de retículo; estructuras reproductoras indiferenciadas (del resto del talo).....
 *Rhizoclonium*
- 25(17). Talos diferenciados morfológicamente en partes; rígidos; esponjosos; pirenoides ausentes..... *Chlorodesmis* (Fig. 43)
 Talos no diferenciados morfológicamente en partes evidentes; flácidos; blandos; pirenoides presentes.....(especies monostromáticas tubulares de *Ulva*) (Fig. 46)
- 26(1). Talos formados por tubos o sifones (sin septos celulares evidentes)..... 27
 Talos formados por filamentos (con septos celulares evidentes).....28
 Talos formados por cuerpos o partes compactos con estructura relativamente compleja..... 30
- 27(26). Ramificación del talo con verticilos cercanos entre sí a lo largo del eje (ocultándolo); gametangios como estructuras reproductoras diferenciadas (del resto del talo)..... *Dasycladus*
 Ramificación del talo con verticilos espaciados entre sí a lo largo del eje (eje distinguible entre los verticilos); forman gametóforos (con varios gametangios), como estructuras reproductoras diferenciadas (del resto del talo).....
 *Batophora* (Fig. 27)
 Ramificación del talo dicotómica; estructuras reproductoras indiferenciadas (del resto del talo)..... *Caulerpa* (Figs. 31-34)
- 28(26). Talos diferenciados morfológicamente en partes; ramificación irregular; estípites presentes..... 29
 Talos no diferenciados morfológicamente en partes evidentes; ramificación talo lateral; estípites ausentes..... *Valoniopsis*
- 29(28). Ramificación del talo de primer orden..... *Cladophoropsis* (Fig. 37)
 Ramificación del talo de segundo a tercer orden..... *Siphonocladus* (Fig. 53)
 Ramificación del talo de cuarto o mayor orden..... *Ernodesmis* (Fig. 47)

- 30(26). Talos sin segmentos articulados..... 31
 Talos con segmentos articulados..... 33
- 31(30). Talos calcificados; semiduros (firmes); ápices con mechones de filamentos; talos ásperos..... *Neomeris*
 Talos sin calcificar; esponjosos; ápices sin mechones de filamentos; talos lisos
 32
- 32(31). Sifones cilíndricos; esporangios ocasionalmente pedicelados (producen esporas)
 *Chlorodesmis* (Fig. 43)
 Sifones con forma de bastos; gametangios generalmente pedicelados (producen gametos)..... *Codium* (Fig. 38)
- 33(30). Ápices con mechones de filamentos; el cuerpo del talo esta formado por un filamento central enmascarado por ramificaciones (laterales) en verticilo que a su vez ramifican hasta formar con sus ápices un pseudoparénquima cortical; talos con fijación al sustrato mediante rizoides; ramas con diámetro uniforme a lo largo del talo *Cymopolia* (Fig. 39, Fig. 40)
 Ápices sin mechones de filamentos; el cuerpo del talo esta formado por sifones laxamente entretejidos; talos con fijación al sustrato mediante una masa rizoidal; ramas con diámetro distinto a lo largo del talo *Halimeda* (Fig. 48)

Especificaciones técnicas

Confiabilidad asignada a los caracteres 1,8 5,8 8,4 11,8 13,8 15-16,8 20,7 22,8 24-25,8 26,6 30-31,8 42,7

Parámetros: RBASE = 1.40 ABASE = 2.00 REUSE = 1.01 VARYWT = .80

Clave tabular

Número de géneros incluídos en la clave: 37

Número de caracteres incluídos en la clave: 33

Número de caracteres confirmadores= 3

Costo promedio de la clave (número promedio de pasos necesarios para identificar) = 1.5

Máximo número de pasos para identificar = 5

Clave policotómica

Número de caracteres: 71 en los datos, 56 incluidos, 33 en la clave.

Número de Ítems: 42 en los datos, 37 incluidos, 55 en la clave.

Acetabuliforme: con forma de acetábulo, copa ancha y de poco fondo.

Acintado: con forma de cintas (delgadas, estrechas y largas).

Adherencia de r  mulas: frecuentemente las r  mulas de las algas se adhieren a otras próximas.

Afelpado (de felpa): tomentoso (Font Quer 1982: 25).

Afieltrado (de fieltro): tomentoso. De consistencia de fieltro (Font Quer 1982: 25).

Agregación: referido a la proximidad del crecimiento entre unos y otros individuos.

Algodonoso: flexible y deformable, como el algodón. Aplícase a las plantas o a los órganos que tienen pelos largos y blancos como el algodón (Font Quer 1982: 36).

Almidón: sustancia de reserva formada por carbohidratos en el interior de las células de las algas.

  pice: es el extremo o punta de una estructura (Womersley 1987: 472). En el caso de este carácter nos referimos al extremo del talo.

Aplan  sporas: son esporas que no tienen la capacidad de moverse.

Arbusto: es un talo generalmente muy ramificado desde la base (Font Quer 1982: 86).

Arruga: pliegue en la piel, en la ropa, de la corteza terrestre (Larousse 1967: 98).

Articulaciones: son las coyunturas que unen a dos segmentos de un talo o parte del mismo.

  spero: escabroso (Font Quer 1982: 104).

Aterciopelado: se aplica a las plantas, órganos, etc., cuya superficie está cubierta de pelo tupido y corto, fino y brillante, como de terciopelo (Font Quer 1982: 107).

Axiales: los cloroplastos se sitúan en el eje de la célula o cenocito.

Banda o listón: los cloroplastos tienen forma de cintas (angostas y largas).

Blando: que se deforma fácilmente, en principio no recupera su forma, como en el caso de la plastilina.

Calcificación: el talo calcificado es blanquecino y forma burbujas cuando es tratado con ácidos. A veces la calcificación es superficial, el burbujeo menos intenso y dura menos.

Carnoso: que tiene carne o la consistencia de la misma (Font Quer 1982: 185).

Carotenoides: pigmentos fotosintéticos amarillos accesorios a la clorofila en los cloroplastos de las algas.

Cartilaginoso: de consistencia firme, no duro, no deformable si es comprimido entre los dedos, como cartílago. Dícese de cualquier órgano o parte orgánica de consistencia semejante a la de los cartílagos de los animales, como el talo de ciertas algas (Font Quer 1982: 190).

Celular: que está formado por una o varias células.

Celulosa: material compuesto por carbohidratos con el que está formada la pared celular de las algas verdes.

Cenocítico: talo formado por una o varias células multinucleadas con pared rígida con formas variadas que van desde esferas de varios centímetros de diámetro, hasta tubos o sifones filamentosos simples o ramificados.

Cenocitos: son células multinucleadas con pared rígida y principalmente sin septos.

Césped: hierba menuda y tupida que cubre el terreno (Font Quer 1982: 212).

Cespitoso: crecimiento en forma de césped.

Cilíndrico: forma de células o cenocitos con diámetro uniforme a lo largo, paredes paralelas y rectas.

Claviforme: con forma de clavo o bat (bastos).

Clorofilas: pigmentos fotosintéticos contenidos en los cloroplastos de las algas verdes.

Cloroplastos: son organelos distinguibles en el interior de la célula o cenocito (con ayuda del microscopio), por su color verde, a veces amarillos.

Coalescencia: unión o concrecencia de varios órganos o partes en uno solo (Font Quer 1982: 239).

Color del talo: puede darnos información sobre el estado de proceridad o vigor con que se encuentra el alga. Un color blanquizco es indicador de la pérdida de pigmentos fotosintéticos. El color verde es característico aunque no exclusivo de las algas con este nombre.

Confirmadores (caracteres confirmadores): son caracteres que permiten confirmar la identificación.

Consistencia: nos referimos a la cohesión o resistencia del talo a ser deformado o desmoronado.

- Constricciones:** son ceñiduras o disminuciones abruptas en el diámetro de las ramificaciones.
- Coriáceo:** de consistencia recia, aunque con cierta flexibilidad, como el cuero (Font Quer 1982: 267).
- Corteza:** la parte más externa de células de un talo, generalmente unidas entre sí y son más pigmentadas que en la médula.
- Cortícola:** que tiene la habilidad de crecer sobre la madera.
- Costroso:** con forma de costra, adquiriendo la forma del sustrato donde crece. Tiene poca altura respecto del diámetro de su crecimiento.
- Crecimiento:** hace referencia al desarrollo del talo con preponderancia o no de zonas de crecimiento específicas que pueden ser hacia los ápices o terminaciones o hacia la base del talo.
- Determinadas:** son aquellas ramificaciones cuyo crecimiento tiene un límite fijo (Womersley 2003: 519).
- Diámetro longitudinal de las ramas:** en algunas algas el diámetro de sus ramas es uniforme a lo largo de la rama, mientras que otras algas tienen ramas cuyo diámetro varía en distintas partes de la rama.
- Dicotómica:** cada eje de crecimiento ramifica en dos ramas iguales (por lo menos al principio, cuando ramifica) y simultáneamente.
- Diferenciación estructural entre el estípite y el píleo o sombrerete:** el estípite de varias algas suele diferenciarse en su estructura interna del píleo o sombrerete.
- Diferenciación morfológica del talo en partes (evidente):** en algunos géneros, es posible diferenciar partes en los talos que pueden ser un eje o ejes, o estípite claramente distinguible de ramas que conforman un follaje o frondas o de un sombrerete o píleo.
- Diferenciación morfológica en estípites o ejes y frondas o follaje:** con uno o varios ejes del cual derivan ramas generalmente libres entre sí formando un follaje o frondas.
- Diferenciación morfológica en estípites y píleos o sombreretes o capitulum:** con un pie o eje o pedicelo y un sombrerete (con formas de sombrilla, copa o sombrero, abanicos o paletas, o mechones o brochas o capitado, esto es, con estructura como cabeza).
- Diferenciación morfológica en segmentos articulados y no articulados:** con segmentos relativamente rígidos unidos por una parte flexible o articulación.
- Digitiforme:** con forma de dedos.

Discoidales: los cloroplastos tienen forma de disco o plato.

Discos: estructura discoidal con tejido parenquimatoso o pseudoparenquimatoso.

División segregativa: en que una masa protoplásmica lleva a cabo divisiones cada una de las cuales se rodea de pared.

Doliiforme: con forma de barril.

Endófito o semiendófito: en el interior de otras algas o parcialmente en el interior.

Enteromorfo: tubular, con forma de intestino.

Epífito: que crece sobre otras algas o plantas.

Epilítico: sobre piedras o rocas.

Epizoico: sobre animales.

Erecto: el eje principal del crecimiento del talo es vertical o perpendicular al sustrato.

Se dice que son predominantemente erectos cuando la mayor parte del talo crece erecta pero con partes postradas. Estas características pueden apreciarse cuando los talos se encuentran sumergidos en el agua.

Escabroso: lleno de asperezas, de tricomas cortos y rígidos que se aprecian bien con el tacto (Font Quer 1982: 394).

Espatulado: con forma de espátula.

Espanjoso: al ser comprimido entre los dedos es flexible pero recupera su forma, como esponja.

Esporangio: célula en el interior de la cual se forman las esporas.

Esporas: células que tienen la capacidad de desarrollarse hasta formar talos adultos.

Estípite: es la porción comprendida entre la porción adherida al sustrato y las ramificaciones. Cuando el estípite es claramente distinguible del resto del talo frecuentemente ramifica. En este caso sólo estas ramificaciones son consideradas parte del estípite.

Estolonífero: uno o varios ejes del talo se mantienen erectos y un eje basal rastrero (estolón).

Estrellados: los cloroplastos tienen forma de estrellas.

Estructura de los sombreretes o píleos: los sombreretes o píleos o capitulum están formados internamente por distintos arreglos o disposiciones de los sifones.

Eucariontes: denominación empleada para referirse a células con una organización interna que permite distinguir organelos tales como el núcleo y los cloroplastos entre otros.

Faceta: la parte visible o externa del utrículo (Font Quer 1982: 453).

Fibroso: que tiene fibras o que es delgado como una fibra (Font Quer 1982: 466).

Fijación al sustrato: el modo de fijación al sustrato puede ser mediante una estructura especializada o ninguna en especial.

Filamentos: series o hileras de células unidas por una pared común como resultado de la división. Pueden unirse longitudinalmente dando la apariencia de parénquimas (pseudoparénquimas) o estar sueltos o entretrejerse con distintos grados de compactación.

Filamentos corticados: los filamentos del talo pueden tener un grupo de células corticales, derivadas del filamento, que lo rodean. La corticación puede ser a lo largo de todo el talo o solo parcialmente, a veces solo en los ejes o en la base o en bandas, como anillos. En clorofitas cenocíticas la corticación se da por diferenciación de los ápices de los utrículos (facies).

Filamentos entretejidos: los talos filamentosos (celulares o cenocíticos) están entretejidos con distintos grados de compactación y de especialización morfológica.

Filamentoso: que parece hilos o fibras.

Flabelado: con forma de abanico.

Flagelos: organelos de locomoción de las células. En las algas verdes marinas son típicos de células reproductoras.

Flotante: suspendido en el agua.

Forma aplanada y complanada: son de lados paralelos entre sí pero la primera es gruesa (con tejido medular desarrollado) respecto de la segunda que es como membrana (delgada). (longitudinalmente cilíndrico y transversalmente circular).

Forma circular o terete: transversalmente circular.

Forma comprimida: (transversalmente) de manera similar a un óvalo.

Forma de crecimiento: se refiere al aspecto o apariencia que dan los colectivos de individuos o poblaciones al crecer conjuntamente.

Forma de las ramas: las ramas pueden tener distintas formas si las cortamos transversalmente. Las formas posibles son circulares, comprimidas, aplanadas y complanadas. Ver carácter "Forma transversal del talo".

Forma de los sombreretes o píleos: son las distintas formas que pueden tener los sombreretes o capitulum o píleos.

Forma de vida: conjunto de cualidades, habilidades o características de las algas relacionadas con los sustratos donde crecen.

Forma transversal del talo: por esta característica nos referimos a la forma del talo de los ejes principales (si los hay) o al común de formas de las ramas o a la forma general o principal del cuerpo. Si el talo está diferenciado en partes cada una de

ellas puede tener diferentes formas. La característica no es aplicable a talos con estructuras sencillas como unicélulas, filamentos o tubos o sifones sencillos.

Fotosintéticos: que elaboran sus propios alimentos a partir de los nutrientes disueltos en el agua, la luz y el dióxido de carbono del aire.

Fronda: conjunto de hojas o ramas que forman espesura (Font Quer 1982: 498).

Fronde: se da este nombre al talo de las algas cuando tiene aspecto foliáceo (Font Quer 1982: 499).

Gametangio: célula en el interior de la cual se forman los gametos.

Gametóforos: estructuras en las cuales se forman gametangios. Cuando el gametóforo tiene un solo gametangio ambos términos son idénticos (Berger y Kaeffer 1992: 228).

Gametos: células que se fusionan intercambiando su información genética.

Globoso (sacciforme): con forma de globo o de saco (hueco).

Grana: es el término empleado para referirse a la apariencia granulosa que tienen los cloroplastos de muchas algas verdes.

Gregarios: próximos, cercanos unos a otros.

Hábito: es la apariencia del talo, a qué se parece, cuál es su aspecto.

Hapterios: estructura característica de varias algas pardas con forma de raíces ramificadas digitiformes, con tejido parenquimatoso o pseudoparenquimatoso (de mayor diámetro que los rizoides).

Hemicelulosa: es una sustancia similar a la celulosa que forma las membranas o paredes de las células de muchas algas verdes.

Hueco (forma del talo): si el talo no tiene relleno celular.

Indeterminadas: son aquellas ramificaciones cuyo crecimiento es indefinido.

Infundibuliforme: con forma de embudo.

Intermareal: es la zona del litoral comprendida entre los límites máximo y mínimo de la marea.

Iridiscente: cualidad que exhiben ciertos cuerpos o células que reflejan diversas tonalidades cromáticas de la luz (Font Quer 1982: 630).

Irregular (ramificación): cuando del eje del talo derivan ramificaciones sin seguir un patrón definido.

Laterales: son similares a ramificaciones respecto de un eje principal pero sin septos o paredes celulares que los dividan.

Linguliforme: con forma de lengua.

Liso: igual, sin asperezas. Sinónimo de parejo, pulido, suave (Larousse 1967: 959).

Litofíticas: así se dice de la habilidad de muchas algas para sujetarse a sustratos rocosos.

Lúbrico: resbaladizo, escurridizo, por estar revestido de una capa o vaina mucilaginosa, como los talos de gran número de algas (Font Quer 1982: 675).

Maleza: espesura que forma la muchedumbre de arbustos (Font Quer 1982: 682).

Manosa: es un tipo de azúcar empleado por las células como sustancia de reserva.

Maraña: maleza (Font Quer 1982: 686).

Marañas: filamentos o hebras que crecen entrelazados espaciadamente entre sí.

Mastigonemas: son vellosidades que tienen los flagelos de varias algas.

Mata: arbusto de poca altura, generalmente muy ramificado (Font Quer 1982: 690).

Matorrales: crecimiento que aparentan algas de talos ramificados y de poca estatura (parecidas a arbustos).

Mechones de filamentos en los ápices del talo: los ápices o partes terminales de los talos de algunas algas son coronados o tienen filamentos finos (como cabellos) en grupos formando mechones.

Mechones: que parecen manojos de filamentos o borlas o cabelleras sueltas.

Médula: parte interna del talo constituida por células o filamentos relativamente espaciados o laxos (Bold y Wynne 1978: 588, en parte; Font Quer 1982: 692, en parte).

Membrana: lámina o capa muy sutil, blanda, flexible, de tejido vegetal (Font Quer 1982: 696).

Membranáceo: parecido a una membrana (Font Quer 1982: 697).

Moniliforme: con forma cilíndrica pero con constricciones regularmente espaciadas (dando apariencia de hileras de limones).

Monopodial: referido a aquellos talos en que se distingue claramente un eje principal que origina ramas que pueden o no ramificar nuevamente y constituirse en otros ejes. Se sugiere observar el carácter desde la base hacia el ápice. A veces no es evidente en partes apicales. El carácter no es aplicable a los talos que no ramifican.

Mucrón: un extremo puntiagudo.

Multiaxiales: son aquellos talos cuya construcción interna es con base en múltiples filamentos ramificados sin que se distinga uno solo en particular como eje.

Nivel de organización: es el conjunto de caracteres morfológicos y estructurales que conforman el talo o cuerpo del alga. Cada organización implica unidades estructurales que pueden ser células o cenocitos, disposición o arreglo de estas

últimas y desarrollo ontogenético.

Núcleos (número de): en las células vegetativas de muchas algas ocurren divisiones nucleares (reproducción nuclear), sin que existan divisiones en la pared celular; el resultado es una célula o cenocito multinucleado. En otras algas, la división nuclear viene sucedida o acompañada de formación de nueva pared celular que divide a dos nuevas células. Los núcleos se hacen evidentes cuando son teñidos con colorantes afines a los ácidos, tales como la hematoxilina, el permanganato de potasio o el azul de algodón.

Número de veces que se da la ramificación (orden de ramificación): el número de veces que ramifica el talo comprende desde la primera hasta la última ramificación. Así, una rama que vuelve a ramificar se dice que es de segundo orden o mayor si es mayor el número de ramificaciones de la rama.

Ontogenia (ontogenético): la ontogenia estudia el desarrollo de las plantas desde la célula original y durante toda la vida.

Opuesta en un plano (ramificación): a partir del eje del talo surgen opuestamente las ramas entre sí en un mismo plano.

Orden de ramificación: número de veces que ramifica el talo desde la primera hasta la última ramificación. Una rama que vuelve a ramificar se dice que es de segundo orden o mayor si es mayor el número de ramificaciones por rama.

Parénquimas: conjunto de células firmemente unidas entre sí originadas por división en todos los planos (Burrows 1987: 205) .

Parenquimatoso: referido a los talos cuyas unidades estructurales (células o cenocitos) están firmemente adheridas entre si dando la apariencia de paredes.

Parietales: que se ubican junto a la pared celular.

Patrón de ramificación del talo: forma general en que se disponen las ramificaciones y si predomina un eje de crecimiento o hay varios.

Pectinado (como peine): a partir del eje principal del talo surgen ramas perpendicularmente y equidistantes.

Pedúnculo o pedicelo: dícese del pie o soporte de las estructuras reproductoras en la rama o eje que las sostiene.

Peniciliforme: con forma de pincel o de brocha.

Pétreo: muy duro, parecido a la piedra por su consistencia (Font Quer 1982: 831).

Pigmentos: así se denominan las sustancias que dan coloración a las plantas y generalmente tienen función fotosintética.

Píleo: del latín sombrero, casquete o birrete.

Pirenoides: son orgánulos intracelulares incoloros, redondeados o mas o menos angulosos, con carácter cristaloides en su interior. En las algas verdes o clorofitas están en el interior de los cloroplastos y a menudo con un depósito de almidón (Font Quer 1982: 839). La reacción con el iodo produce una coloración intensa azul.

Placa: así se denomina a la forma de los cloroplastos similares a láminas.

Policotómica: cada eje de crecimiento genera más de dos ramas a una altura determinada.

Poligonales: los cloroplastos tienen forma de polígonos (con varias caras en distintos ángulos).

Postrado: el eje principal es horizontal o paralelo al sustrato. Se dice que son predominantemente postrados cuando la mayor parte del talo crece postradamente y hay partes desprendidas y erectas respecto del sustrato.

Psammofítico: en o sobre la arena.

Pseudodicotómica: cada eje de crecimiento genera dos ramas a una misma altura en distintos momentos del desarrollo. La rama que surge después alcanza en longitud al eje, dando la apariencia de una dicotomía.

Pseudoparénquimas (seudoparénquimas): filamentos unidos longitudinalmente entre sí dando la apariencia de paredes o parénquimas.

Pulviniforme: con forma de cojín o almohada (Font Quer 1982: 909).

Racimos: a partir del eje del talo o de una rama surgen múltiples râmulas de aproximadamente el mismo tamaño y distancias entre ellos al término de las cuales se modifican las râmulas en formas variadas, principalmente como esferas.

Ramificación del estípite: aunque por definición el estípite es la porción comprendida entre la base y las ramificaciones del talo, a veces este “pedicelo” es claramente distinguible del resto del talo y llega a ramificar, en cuyo caso se considera que las ramificaciones son parte del estípite.

Ramificación: es el resultado de un cambio en el desarrollo o crecimiento del alga. Está determinado genéticamente para cada alga si ramifica o no. Tipos de ramificación: Irregular cuando del eje del talo derivan ramificaciones sin seguir un patrón definido. Monopodial, cuando en un talo ramificado predomina un eje de crecimiento principal del cual derivan las ramas. Simpodial, cuando no predomina un eje de crecimiento sino que hay varios ejes cada uno de los cuales origina nuevas ramificaciones.

Râmulas: son así denominadas las ramificaciones de orden mayor a uno y de último

orden. Por ejemplo, si la ramificación es de tercer orden éstas reciben el nombre de r  mulas. A veces, cuando la ramificación es de cuarto o mayor orden son denominadas ramulitas.

Ramulitas: se suele denominar así a las ramas de cuarto o mayor orden.

Relleno (forma del talo): si el talo tiene relleno celular.

Reticulares: asi se denomina a los cloroplastos que tienen forma de red (perforados).

Reticuliforme: con forma de red.

Rigidez: cualidad de sostenerse erectos fuera del agua.

Rizoides: estructura formada por una o varias células con forma de filamentos decolorados.

Rizomatosa: que tiene rizoma. Se aplica esta denominación a los filamentos de *Cladophora* (y otras algas filamentosas), que est  n tendidos paralelamente en el sustrato y que perduran de un año a otro o a los acinetos formados de esta parte del talo y de los rizoides (Font Quer 1982: 950).

Rugoso: con pliegues o arrugas irregulares (Moreno 1984: 211). Que está arrugado o que presenta asperezas (Larousse 1967: 915).

Saxícolas: se denomina así a la habilidad de los talos de algas de criarse o sujetarse a sustratos rocosos.

Septos: los sifones pueden tener tabiques o paredes que interrumpen la continuidad interna del sifón, es decir que lo unen a otro sifón. Esta característica aplica a talos formados por filamentos o por cenocitos ramificados.

S  sil: dícese de cualquier órgano o parte orgánica que carece de pie o soporte (Font Quer 1982: 982).

Seudoparenquimatosas: ver pseudoparénquimas.

Sifones: son cenocitos (como células multinucleadas) con forma de filamentos tubulares principalmente sin septos celulares.

Simpodial (ramificación): talos ramificados entre cuyos ejes de crecimiento no se distingue uno como principal y que origine al resto excepto en la base.

Sinónimos: son los distintos nombres que puede tener un mismo taxón.

Solitarios: que crecen aislados entre sí.

Sombrerete o capitulum: parte o estructura del talo con forma de sombrilla, copa o sombrero, abanico o paleta, o mechón o brocha o capitado (como cabeza), que surge del estípite.

Suave: sin asperezas. Sinónimo de liso (Larousse 1967: 959).

Submareal: es la franja litoral que est   sumergida hasta el límite mínimo de la marea.

Supramareal: es la zona del litoral que está por encima del límite máximo de la marea.

Tenácula: rámica, o formación del talo de un alga, destinada a sujetarla sobre vegetales vecinos, a modo de zarcillo; por ej., cualquiera de las que se encuentran en los extremos del talo de *Rhipilia* (sifonal) (Font Quer 1982: 1034).

Tenáculos o hapteriodes: son ramitas, células o extensiones de la pared celular destinadas a sujetarse a otras paredes a modo de zarcillo. Los hapteriodes tienen forma de pequeñas manos.

Terete: redondo, cilíndrico en vista de lado y circular transversalmente. Ver también "Forma transversal del talo".

Textura del talo: nos referimos a la sensación que da al tacto la superficie del talo.

Tilacoides: son ultraestructuras laminares de los cloroplastos sobre las cuales se agrupan los pigmentos fotosintéticos.

Tomentoso: dícese de la planta o del órgano que está cubierto de pelos generalmente ramificados, cortos y dispuestos muy densamente, por lo que semejan ser borra (Font Quer 1982: 25). Como el fieltro.

Tortuosos: forma que adquieren los talos o ramas que se tuercen a lo largo.

Trabéculas: extensiones filamentosas de la pared que forman una malla en el interior de los cenocitos o sifones.

Tubos o sifones: son cenocitos con forma de filamentos tubulares principalmente sin septos celulares.

Unidad estructural: los talos están formados por unidades estructurales que pueden ser células o cenocitos y cuyo desarrollo y arreglo produce diferentes organizaciones y funciones.

Uniformidad del diámetro de las ramas a lo largo del talo: en algunas algas las ramas tienen distintos tamaños transversalmente en diferentes partes del talo. En otras el diámetro es uniforme en todo el talo.

Utrículo: es la parte terminal de un filamento o tubo ensanchada o inflada (Bold y Wynne 1978: 598).

Venación: dibujo con forma de vena o nervio evidente en la superficie o que se transparenta en las frondes o láminas.

Verticilado: a partir de una misma altura del eje principal surgen ramas radialmente.

Vesiculiforme: con forma de vesícula o bolsa.

Xilosa: es un azúcar componente de la pared celular.

Bibliografía

La siguiente lista incluye dos tipos de obras: las citadas en el texto (1) y las recomendadas por contener claves de identificación (2), ilustraciones(3) y descripciones de especies o géneros (4) o porque son tratados generales de ficología (5). Los números que aparecen al final de cada referencia corresponden a dicho contenido.

- Abbott, I.A. y Dawson, E.Y., 1978. *How to know the seaweeds*. Second edition. Wm. C. Brown Co. Dubuque, Iowa. (1,2,3)
- Abbott, I.A. y Hollenberg, G.J., 1976. *Marine algae of California*. Stanford University Press. USA. 239 pp. (1,2,3,4)
- Berger, S. y Kaefer, M.J., 1992. *Dasycladales: an illustrated monograph of a fascinating algal order*. Gevrg Thieme Verlag, Stuttgart [Alemania], VIII + 247 pp. (1)
- Bold, H.C. y Wynne, J., 1978. *Introduction to the algae, structure and reproduction*. Prentice Hall, Inc. USA. 706 pp. (5)
- Burrows, C., 1987. *Seaweeds of the British Isles*. Vol. 2. Natural History Museum Publications. London, 238 pp. (4)
- Carmona Jiménez, J.; Hernández Muñoz, M.A. y Ramírez Vázquez M., 2004. *Algas... glosario ilustrado*. Facultad de Ciencias, UNAM, 82 pp. (1)
- Dallwitz, M.J., 1980. A general system for coding taxonomic descriptions. *Taxon* 29, 41–6. (1)
- Dallwitz, M.J., 1992. A comparison of matrix-based taxonomic identification systems with rule-based systems. En: *Proceedings of IFAC workshop on expert systems in agriculture*, pp. 215–8. (Ed. F.L. Xiong) (International Academic Publishers: Beijing) También disponible en <http://delta-intkey.com>. (1)
- Dallwitz, M.J.; Paine, T.A. y Zurcher, E.J., (1993 onwards). *User's guide to the DELTA System: a general system for processing taxonomic descriptions*. <http://biodiversity.uno.edu/delta/>. (1)

- Dallwitz, M.J.; Paine, T.A., y Zurcher, E.J., (1995 onwards). *User's guide to Intkey: a program for interactive identification and information retrieval*. 1st edition. <http://biodiversity.uno.edu/delta/>. (1)
- Dallwitz, M.J.; Paine, T.A. y Zurcher, E.J., (1999 onwards). *User's guide to the DELTA editor*. <http://biodiversity.uno.edu/delta/>. (1)
- Dallwitz, M.J.; Paine, T.A. y Zurcher, E.J., (2000 onwards). *Principles of interactive keys*. <http://biodiversity.uno.edu/delta/>. (1)
- Dawes, C.J., 1986. *Botánica marina*. Ed. Limusa. México. 673 pp. (5)
- Dawson, E.Y., 1956. *How to know the seaweeds*. Wm.C. Brown Co. USA. 197 pp. (2,3)
- Dawson, E.Y., 1962. Una clave ilustrada de los géneros de algas bénticas del Pacífico de la América Central. *Pacific Naturalist* 3(4): 167- 231. (1)
- De Toro y Gisbert, M., 1967. *Pequeño Larousse: ilustrado*. Editorial Larousse. París. 1664 pp. (1)
- Dieguez, C.A., 1990. *Glosario de términos ficológicos*. Universidad Autónoma de Baja California. Mexicali, B.C. (1)
- Dreckman, K.M., 1998. *Clasificación y nomenclatura de las macroalgas marinas bentónicas del Atlántico mexicano*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 140 pp. (1)
- Earle, S., 1969. Phaeophyta of the Eastern Gulf of México. *Phycologia* 7(2): 71-254. (2,3,4)
- Flores-Davis, J.G., 1993. *Clorofíceas del litoral rocoso de la Mancha, Veracruz*. Secretaría de Educación y Cultura, Dirección General de Educación Media Superior y Superior. Xalapa Ver. (1-4)
- Flores, P., 1998. *El género Codium (Chlorophyta) en el Pacífico de México*. , contenido.[iv-vii]. 1-129. Anexos: A-1--A-5 pp, tesis Doctorado, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. (2,3,4)
- Font Quer, P, 1982. *Diccionario de botánica*. Editorial Labor. Barcelona, 1244 pp. (1)
- García, E. y Falcón Z. 1979. *Nuevo Atlas Porrúa de la República Mexicana*. Ed. Porrúa. México. 197 pp. (1)
- Garduño, G.; Godinez, J. y Ortega, M., 2002. *Una clave de campo para las algas verdes de las costas mexicanas del Golfo de México y Mar Caribe*. AGT Editor, S.A. México, D.F., 72 + XIII pp. (1)
- González González, J., 1972. *Diversidad en las plantas*. ANUIES. México, 67 pp. (5)
- González-González, J. y Novelo-Maldonado, E., 1986. *Técnicas especiales de recolección y preparación de ejemplares de grupos selectos de plantas: Algas*. En: Lot, A. y Chiang, F. (Eds.).

- Manual de Herbario. Consejo Nacional de la Flora de México, A.C. México, D.F. pp. 47-54. (1)
- González-González, J.; Gold-Morgan, M.; León-Tejera, H.; Candelaria, S.C.; León-Alvarez, D.; Serviere-Zaragoza, E. y Fragoso, T.D., 1996. *Catálogo onomástico (Nomenclátor) y Bibliografía indexada de las algas bentónicas marinas de las costas de México*. Cuadernos del Instituto de Biología 29. Universidad Nacional Autónoma de México. 492 pp. (1)
- Gordon, A., 1966. Caribbean Sea. Oceanography. En: *The encyclopedia of oceanography*. Fairbridge R.W. Reinhold Publishing Corp. pp. 175-181. (1)
- Graham, L.E. y Wicox, L.W., 2000. *Algae*. Prentice-Hall, USA, 640 pp. (5)
- Guiry, M.D.; Nic Dhonncha, E. y Rindi, F., 2005. *AlgaeBase version 3.0*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>. (4)
- Hayden, H.; Blomster, J.; Maggs, C.; Silva, P.; Stanhope, M. y Waaland, R., 2003. Linnaeus was right all along: *Ulva* and *Enteromorpha* are not distinct genera. *European Journal of Phycology*, 38(3): 277-294, (1)
- Hoek, van den C.; Mann, D.G. y Jahns, H.M., 1995. *Algae, an introduction to phycology*. Cambridge University Press. Cambridge, 623 pp. (5)
- Hoffman, A. y Santelices, B., 1997. *Flora marina de Chile central*. Ediciones Universidad Católica de Chile. Facultad de Ciencias Biológicas. Chile, 434 pp. (2,3,4)
- Hubbs, C.L. y Roden, G.I., 1964. *Oceanography and marine life along the Pacific Coast of Middle America*. En: Wauchope, R. (Ed.). *A Handbook of Middle American Indians*. University of Texas Press, Texas, USA. pp. 143-186. (1)
- Huerta, M.L. y Garza, M., 1980. Contribución al conocimiento de la flora marina de la zona sur del litoral de Quintana Roo, México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas* 23(1-4): 25-44. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. México. (1)
- Huerta, M.L. y Mendoza-González, A.C., 1987. Avance sobre un estudio de las algas marinas de la Península de Yucatán. *Phytologia* 2(1): 23-53. (1)
- Joly, A., 1967. *Géneros de algas marinhas da costa atlântica latino americana*. Universidade de Sao Paulo. Brasil, 461 pp. (1,2,3,4)
- Lee, R.E., 1995. *Phycology*. Cambridge University Press. 2nd edition. USA, 645 pp. (5)
- Littler, D. y Littler, M., 1997. An illustrated marine flora of the pelican cays, Belize. *Bulletin of the Biological Society of Washington*. Número 9. Smithsonian Institution. Washington, D.C, 149 pp. (1,2,3,4)

- Littler, D. y Littler, M., 2000. *Caribbean reef plants*. Washington, D.C.: Offshore Graphics, 542 pp. (1,2,3,4)
- Littler, D.S.; Littler, M.M.; Bucher, K.E. y Norris N.J., 1989. *Marine plants of the Caribbean*. Smithsonian Institution Press Washington, D.C., 263 pp. (1,2,3,4)
- Ortega, M.M.; Godínez, J.L.; y Ruvalcaba, M.M., 1993. *Una clave de campo de las algas pardas de las costas mexicanas del Golfo de México y Mar Caribe*. AGT Editor, México, 42 pp. (1)
- Ortega, M.M.; Godínez, J.L. y Garduño, S.G., 2001. *Catálogo de algas bénticas de las costas mexicanas del Golfo de México y mar Caribe*. Cuadernos del Instituto de Biología 34. Universidad Nacional Autónoma de México. 594 pp. (1)
- Pankhurst, R.J., 1993. *Principles and problems of identification*. pp. 125-136. En: Fortuner, R. (Ed.). *Advances in Computer Methods for Systematic Biology*. Artificial Intelligence, Databases, Computer Vision. The John Hopkins University Press. Baltimore, USA, 560 pp. (1)
- Round, F.E., 1984. *The ecology of algae*. Cambridge University Press. Great Britain, 653 pp. (5)
- Schneider, C.W. y Searles, R., 1991. *Seaweeds of the Southeastern United States Cape Hatteras to Cape Canaveral*. Duke University Press, Durham [EUA], ix- xiv, 553 págs., 563 figs., 2 tabs. (2,3,4)
- South, G.R. y Whittick, A., 1987. *Introduction to phycology*. Blackwell Scientific Publications Oxford, 340 pp. (5)
- Stevenson, R.L.; Bothwell, M.L. y Lowe, R.L., 1996. *Algal ecology. Freshwater benthic ecosystems*. Academic Press. 753 pp. (5)
- Taylor, W., 1945. Pacific marine algae of the Allan Hancock expeditions to the Galapagos Islands. *Allan Hancock Pacific Expedition*, vol. 12, pp. Index [519-528]. Preface i-iv. Pp.1-528, fig. pls. 1-100. The University of Southern California Press, The University of Southern California. Los Angeles, California. (1,2,3,4)
- Taylor, W., 1960. *Marine Algae of the Eastern Tropical and Subtropical Coasts of the Americas*. Ann Arbor. The University of Michigan Press. Michigan, USA, 870 pp. (4)
- Taylor, W., 1979. *Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas*. Scientific Series, Volumen XXI. Ann Arbor, The university of Michigan Press. United States of America, 870 pp. (1,2,3,4)
- Tsuda, R.T. y Abbott, I.A., 1985. Collection, handing, preservation, and logistic. En: Littler, M.M. y Littler D.S. (Eds.). *Handbook of Phycological Methods. Ecological Field Methods: Macroalgae*. Cambridge University Press, pp. 67-86. (1)
- Womersley, H.B.S., 1987. *The marine benthic flora of southern Australia*. The flora and fauna of south Australia handbooks committee, parte II. University of Adelaide, Departament of Botany. South Australia, 483 pp. (1)

- Womersley, H.B.S., 2003. *The marine benthic flora of Southern Australia*. Australian Biological Resources Study. Environment. Australia, 533 pp. (1)
- Wyrtky, K., 1965. Corrientes superficiales del oceano Pacífico oriental tropical. *Bulletin of America Tropical Tunna Comission* 9(5): 270-295. (1)

Ilustraciones de caracteres

Fig. 1. Forma de vida: cortícola (especie tubular de *Ulva*, antes *Enteromorpha*, arriba izquierda), psamofítica (género desconocido en primer plano y *Halimeda* al fondo, arriba derecha) y epilítica (*Halimeda*, abajo izquierda). Frecuentemente están epifitadas por otras algas (rodofita sobre *Codium*, abajo derecha).

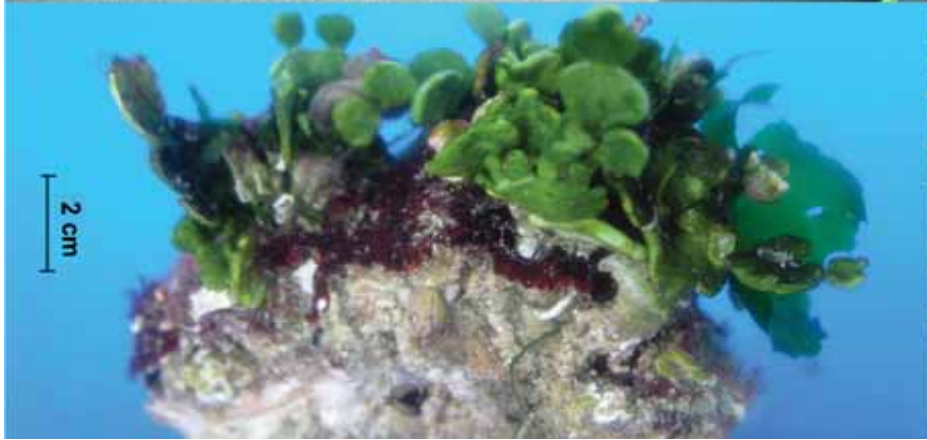


Fig. 2. Estructura. Talos formados por cuerpos o partes compactos con estructura relativamente compleja arriba: *Avrainvillea*, detalle de hábito (izquierda) y sifones (derecha); abajo: *Ulva*, detalle de hábito (izquierda) y corte transversal (derecha).

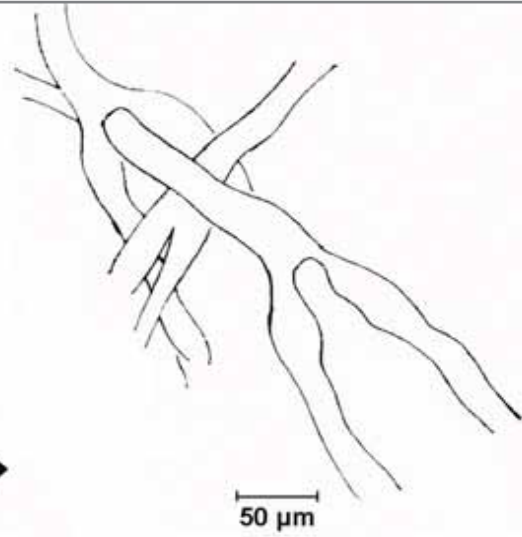
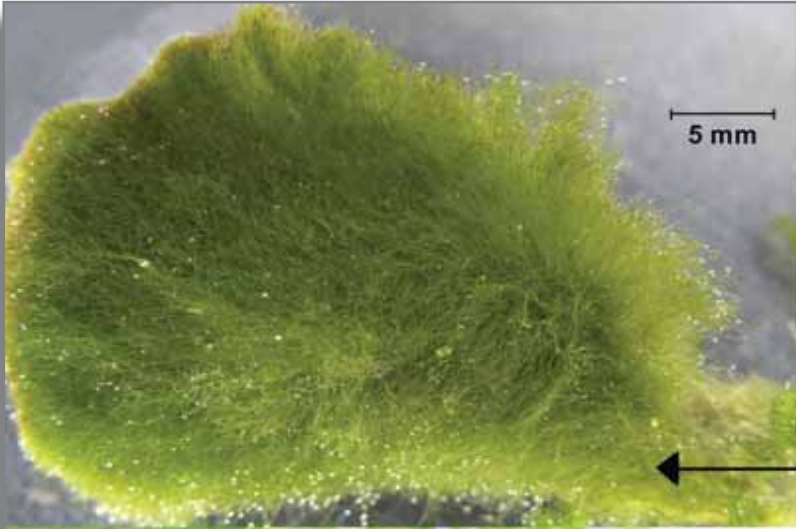


Fig. 3. Hábitos. Infundibuliforme (*Udotea*, arriba izquierda); enteromorfo (especie tubular de *Ulva*, antes *Enteromorpha*, arriba derecha); globoso, sacciforme o vesiculiforme (*Ventricaria*, formada por un cenocito individual, abajo izquierda); peniciliforme (*Penicillus*, abajo centro) y costroso (*Codium*, abajo derecha).

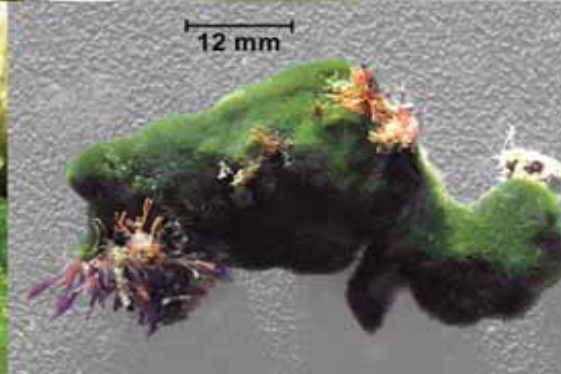
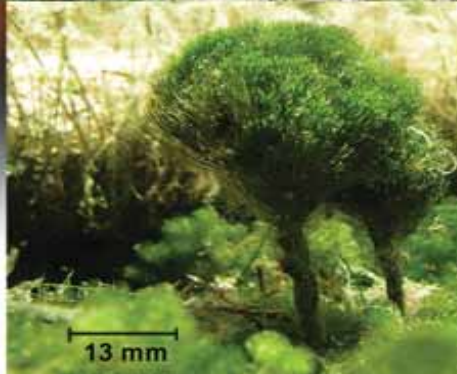
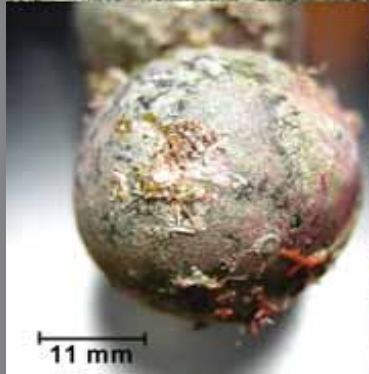
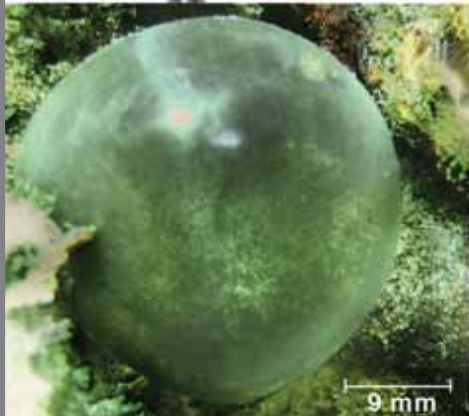
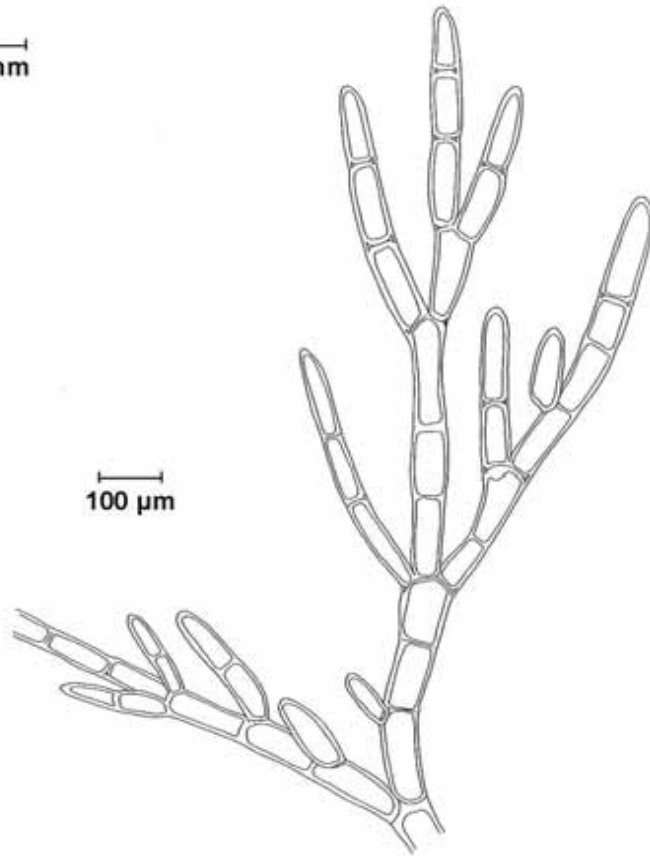


Fig. 4. Estructura. Talos relativamente sencillos: formados por tubos o sifones (*Ernodesmis*, arriba izquierda), por una célula o cenocito (*Ventricaria*, abajo izquierda) o por filamentos (*Cladophora*, derecha).



2 mm



100 µm

Fig. 5. Diferenciación morfológica. Talos diferenciados (*Acetabularia*, izquierda), y sin diferenciación evidente (*Chaetomorpha*, derecha).

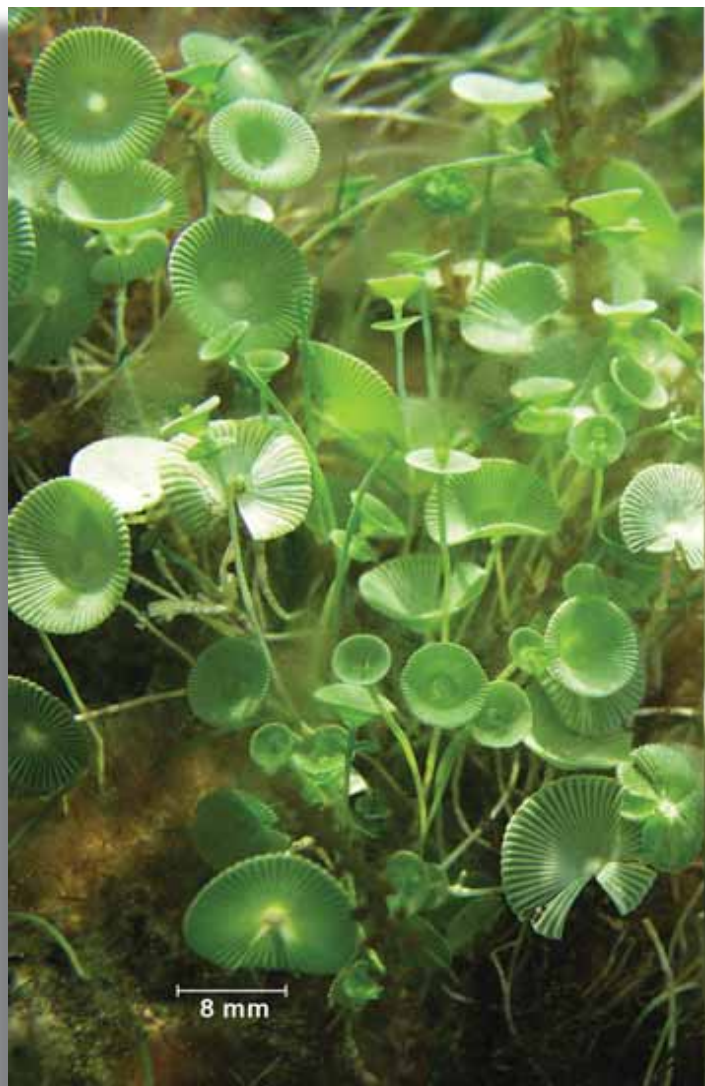


Fig. 6. Hábito filamentoso (*Cladophora*, izquierda arriba y abajo; *Chaetomorpha*, arriba centro) y arbustivo (*Halimeda*, derecha).

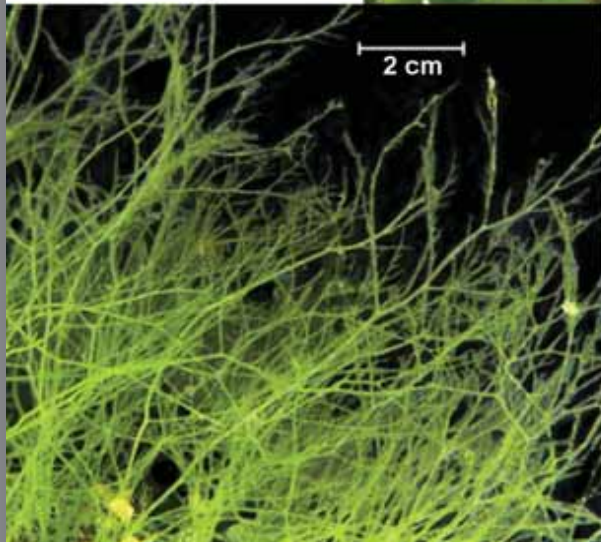
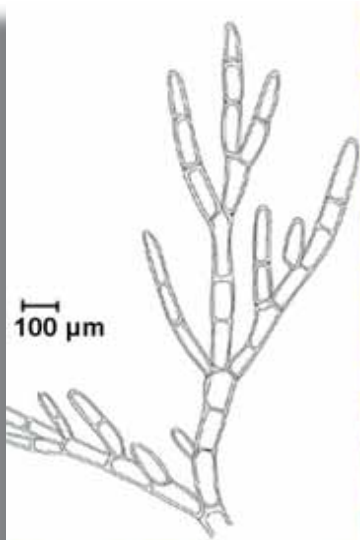


Fig. 7. Patrón de ramificación del talo. Ramificación simpodial. Pseudodicotómico (izquierda); tricotómico (derecha) y dicotómico (abajo).

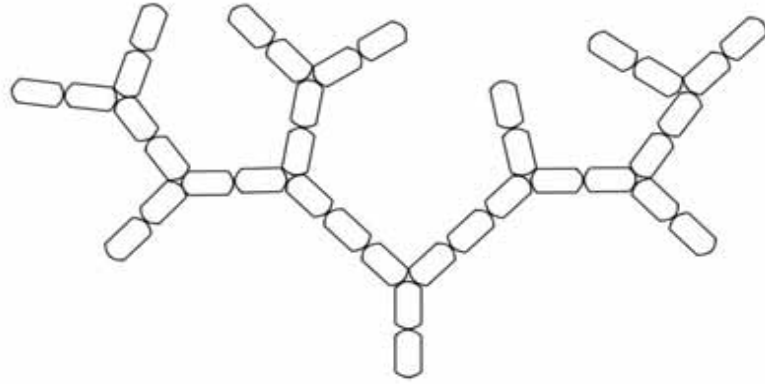
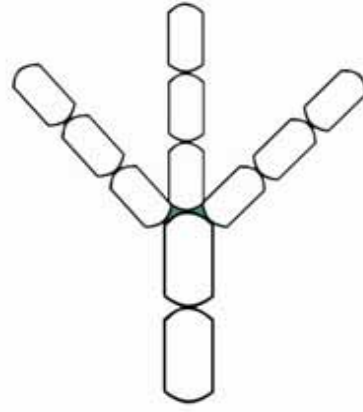
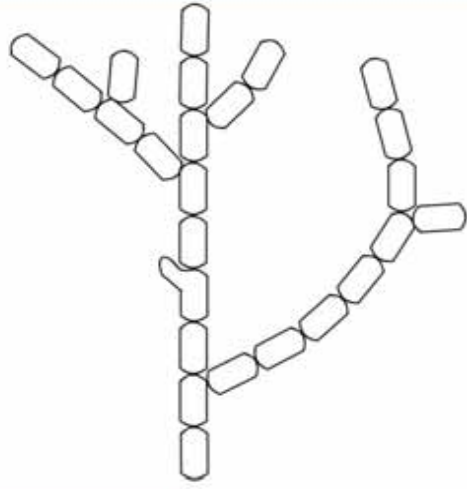


Fig. 8. Patrón de ramificación del talo. Ramificación monopodial en verticilos (*Batophora*, arriba) y opuesta o pinnada (*Caulerpa*, abajo derecha).

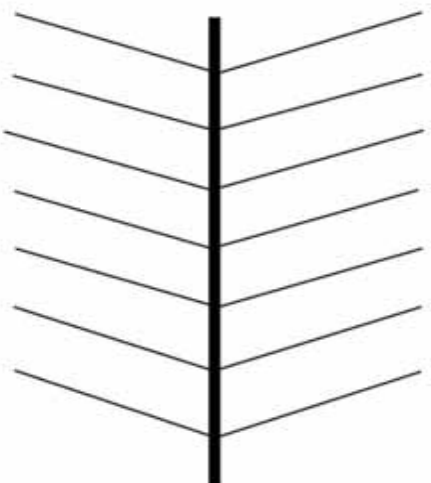
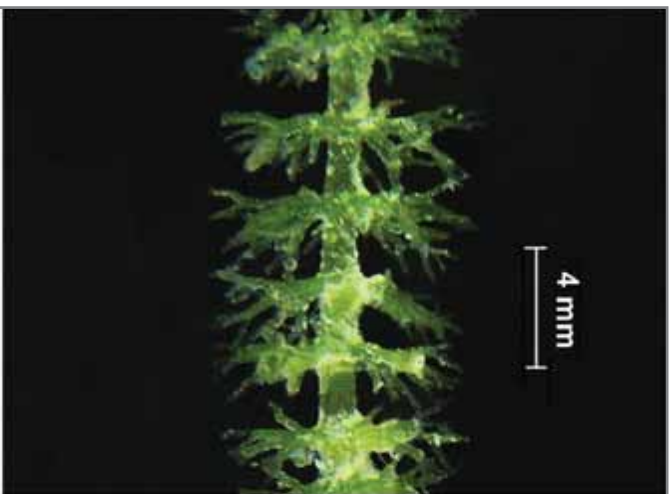


Fig. 9. Diferenciación morfológica. Talos con diferenciación morfológica en partes (*Cymopolia*, arriba izquierda; eje erecto de *Caulerpa*, arriba centro; *Bryopsis*, arriba derecha; *Penicillus*, abajo izquierda; *Caulerpa*, abajo derecha).

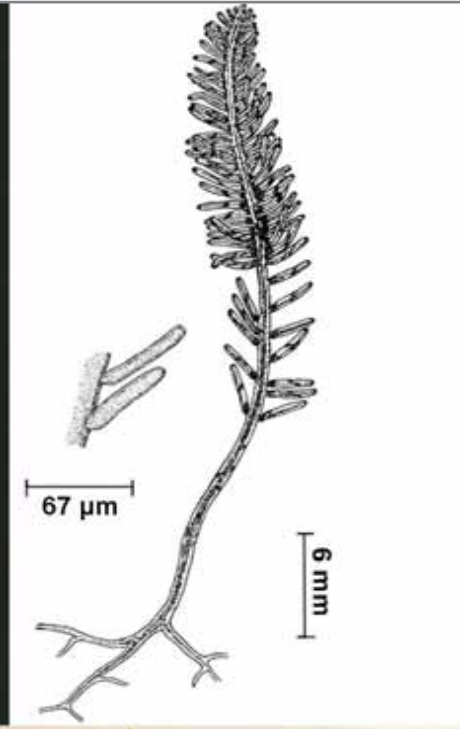


Fig. 10. Hábitos flabelado o espatulado (*Avranvillea*, izquierda arriba); reticuliforme (*Microdictyon*, derecha arriba); acetabuliforme (*Acetabularia*, izquierda abajo); digitiforme (*Codium*, centro abajo) y membranáceo (*Ulva*, derecha abajo).

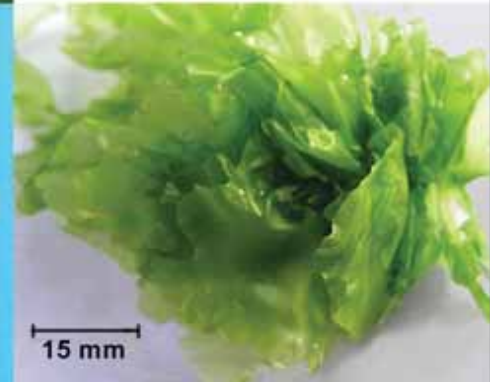


Fig. 11. Proximidad entre individuos: aislados o individuales (*Penicillus*, izquierda), y gregarios (especie tubular de *Ulva*, antes *Enteromorpha* , derecha).



Fig. 12. Formas de crecimiento: marañas (*Cladophoropsis*, arriba izquierda), mechones, cabelleras o borlas (*Chaetomorpha*, arriba derecha) y céspedes (*Caulerpa*, abajo izquierda y derecha).

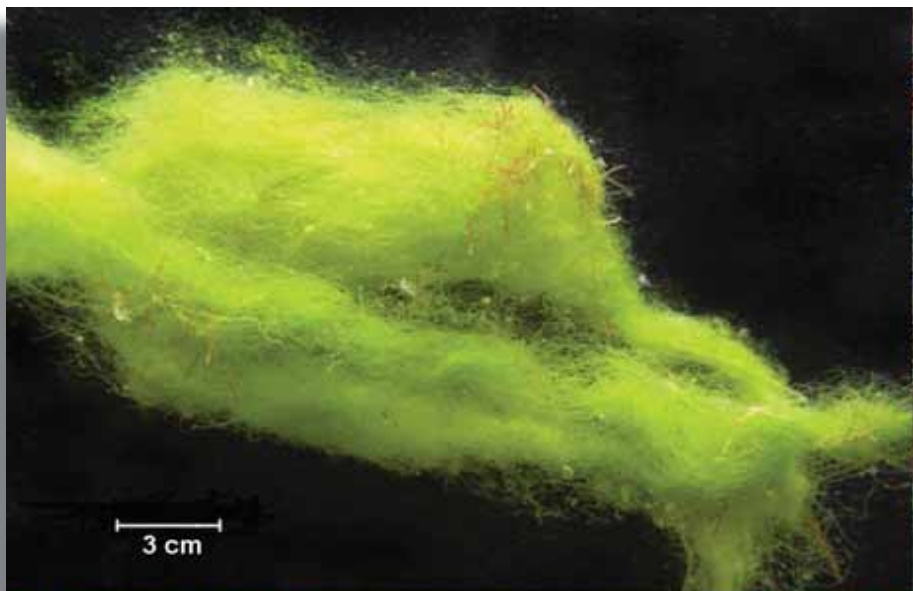


Fig. 13. Modos de fijación al sustrato: mediante disco basal (*Codium*, arriba izquierda), rizoides (*Caulerpa*, abajo izquierda; *Chaetomorpha*, centro y arriba derecha), masa rizoidal (detalle de *Avrainvillea*, abajo derecha).

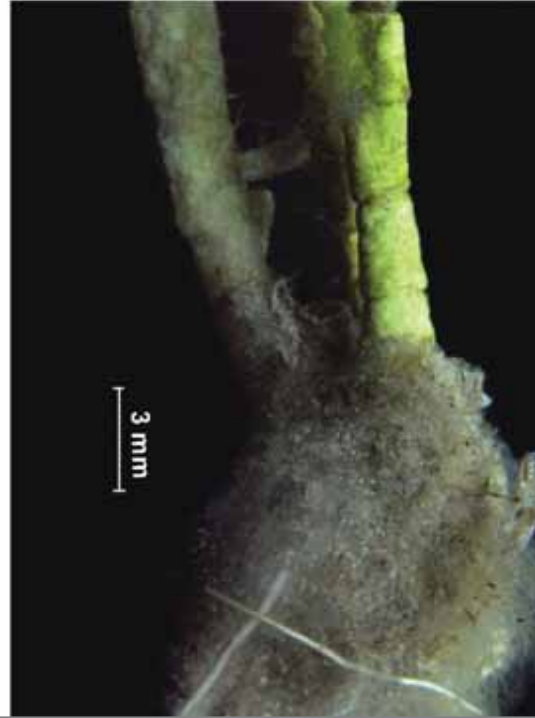
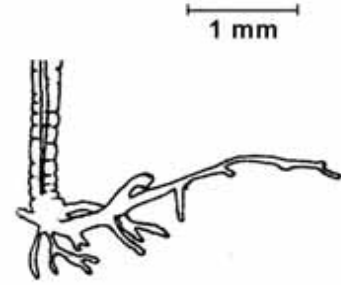
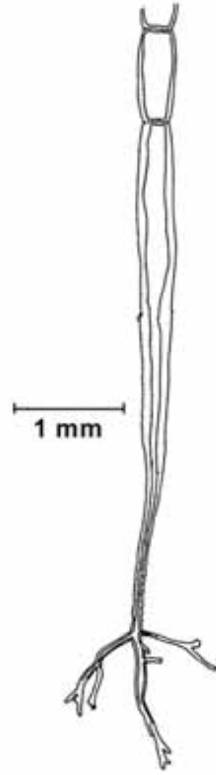


Fig. 14. Posición del o de los ejes de crecimiento respecto del sustrato: erectos (*Avrainvillea*, izquierda), estoloníferos (*Caulerpa*, centro) y postrados (*Codium*, derecha).

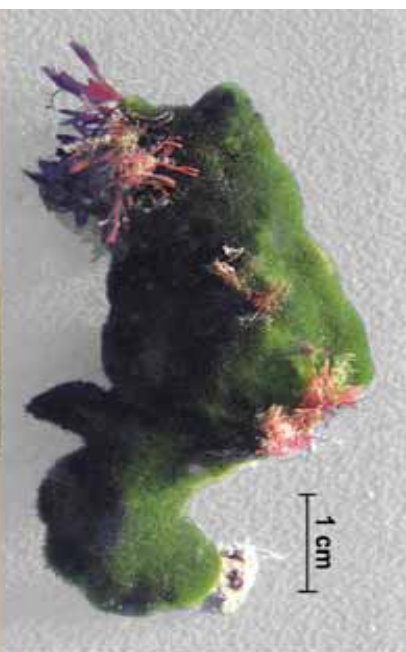
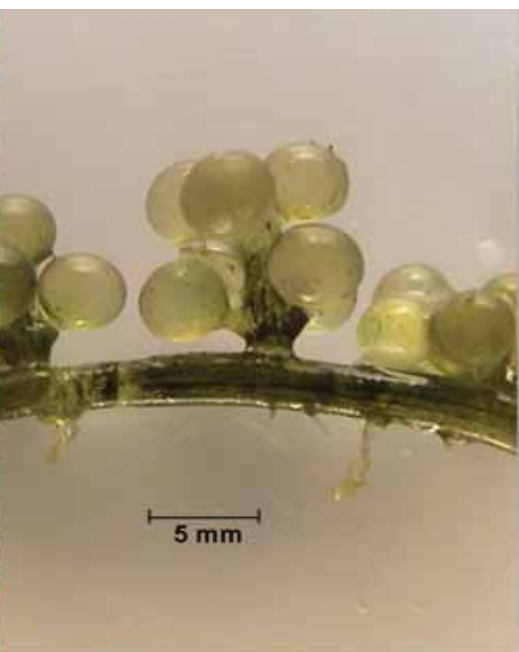


Fig. 15. Si el talo es entero (sólido) o hueco. Talo sólido (esquema de un corte transversal, arriba izquierda; *Halimeda*, arriba derecha); talo hueco (esquema de un corte transversal, abajo izquierda; especie tubular de *Ulva*, antes *Enteromorpha*, abajo derecha).

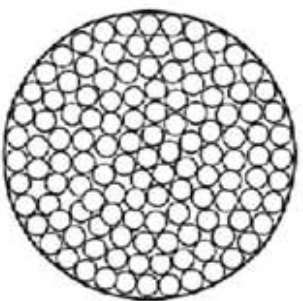


Fig. 16. Forma transversal del talo (o sus partes). De arriba abajo: circular (*Bryopsis*); comprimida (*Codium*); aplanada (*Halimeda*) y complanada (*Ulva*).

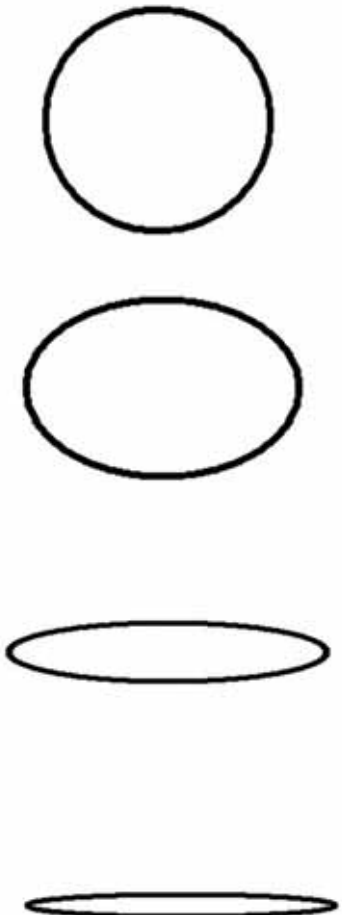


Fig. 17. Presencia de venación evidente en talo de *Anadyomene* (las flechas blancas señalan la venación).

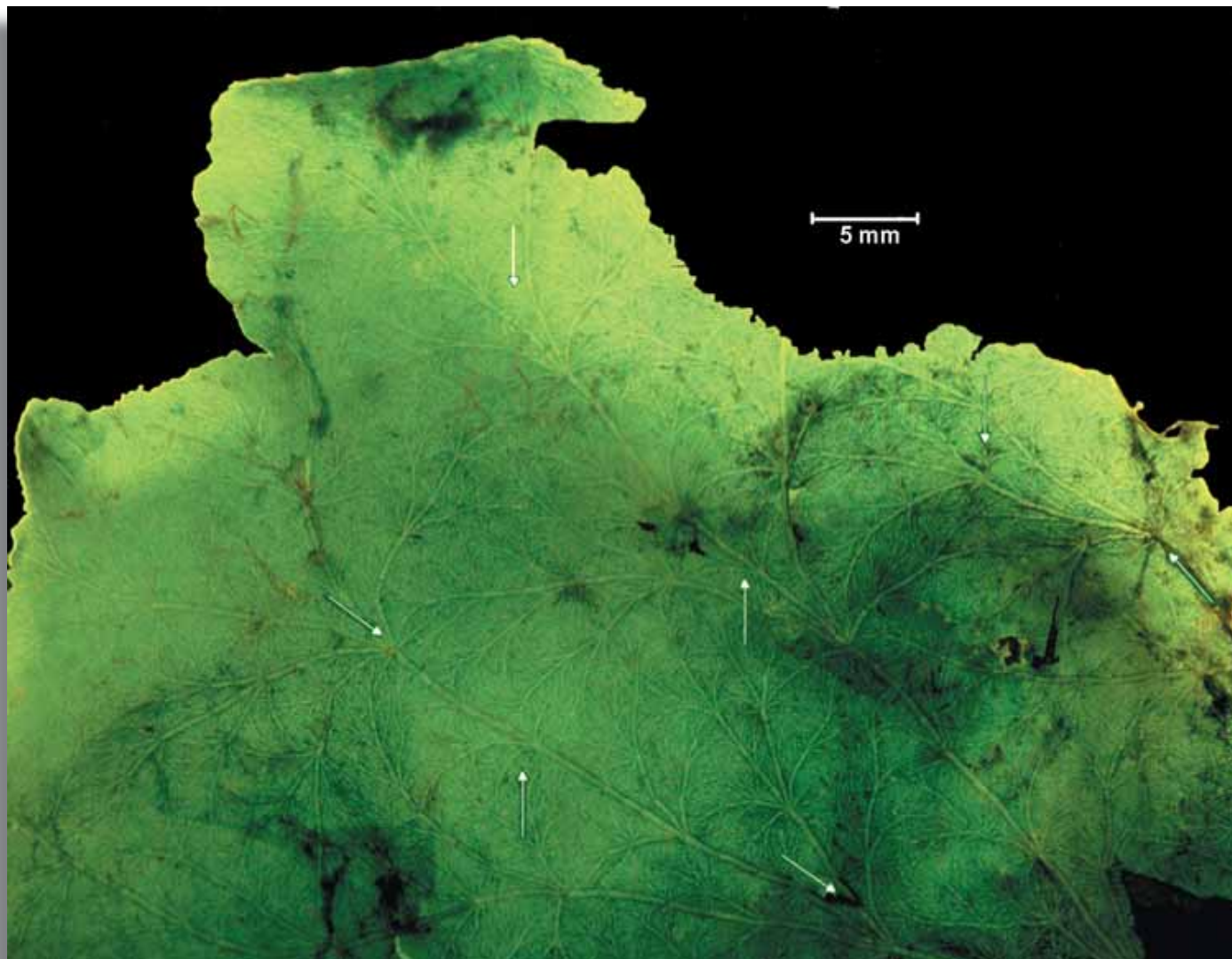


Fig. 18. Segmentos articulados: articulaciones ausentes (*Codium*, izquierda) y presentes (*Halimeda*, derecha; las flechas señalan las articulaciones).

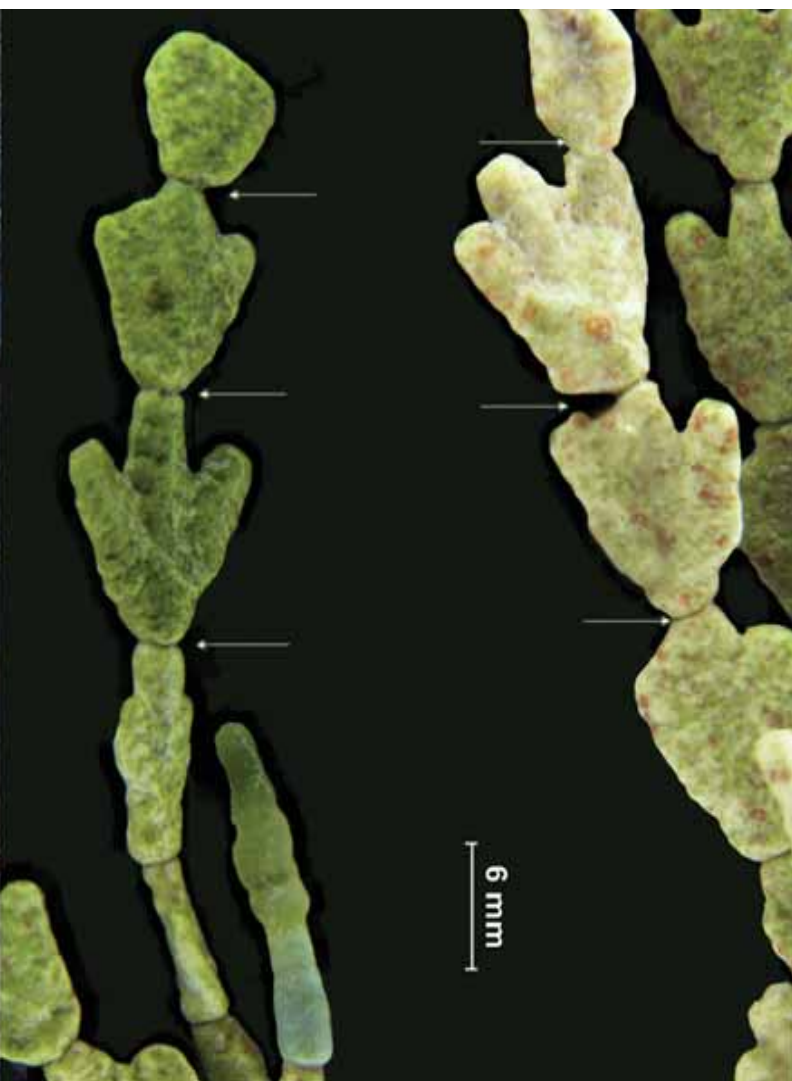


Fig. 19. Planos de ramificación del talo. En un plano (*Caulerpa*, izquierda) y en varios planos (*Codium*, derecha).

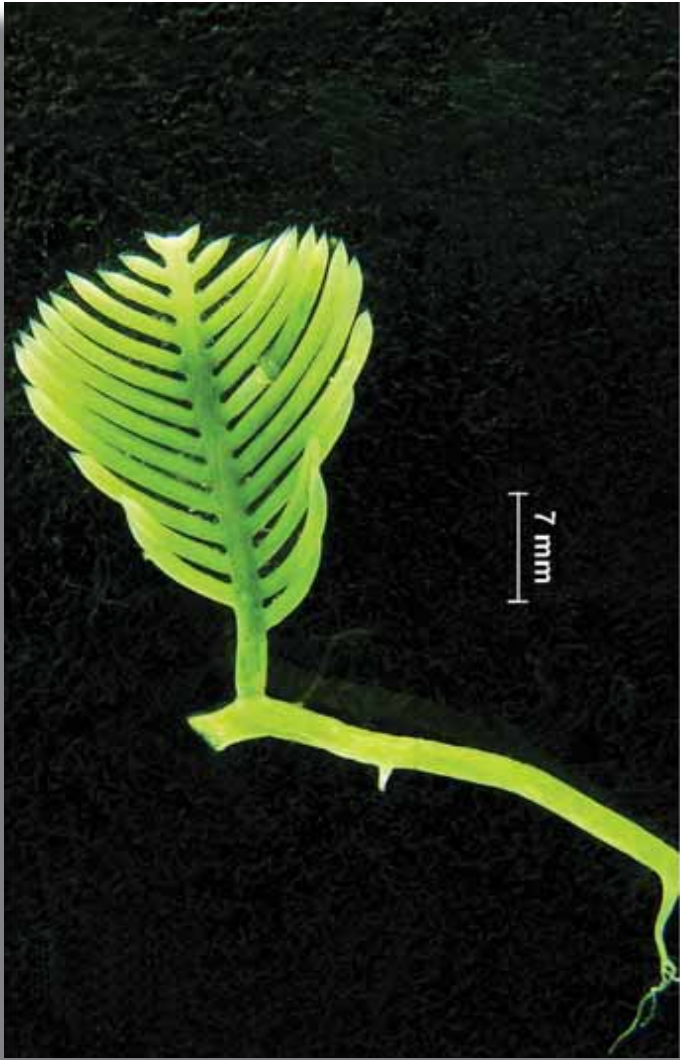


Fig. 20. Patrón de ramificación del talo. Irregular (arriba, *Codium*) y racimos (abajo, *Caulerpa*).

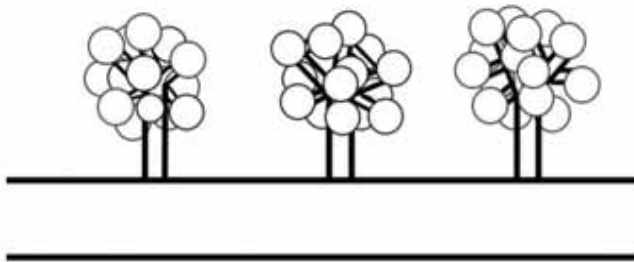
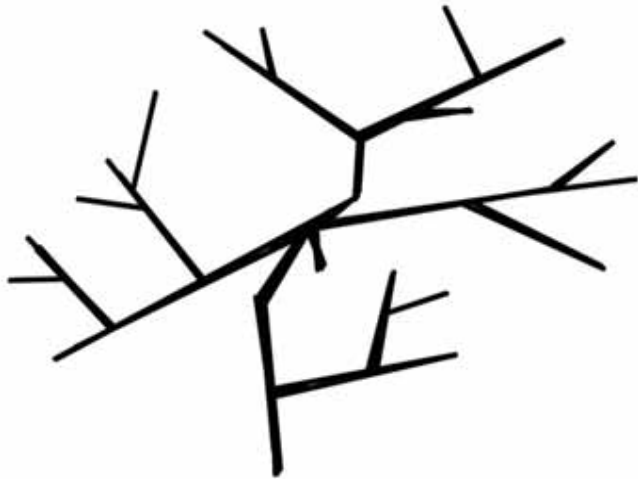


Fig. 21. Presencia de septos celulares en las ramificaciones de los filamentos o cenocitos. Septos en el talo de *Cladophora* (izquierda) o sin ellos *Cladophoropsis* (derecha).

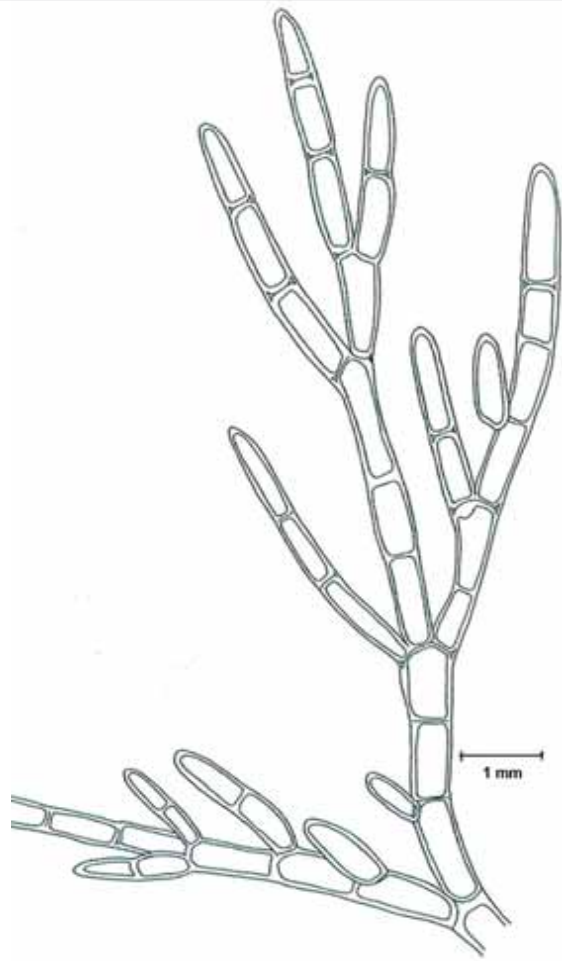
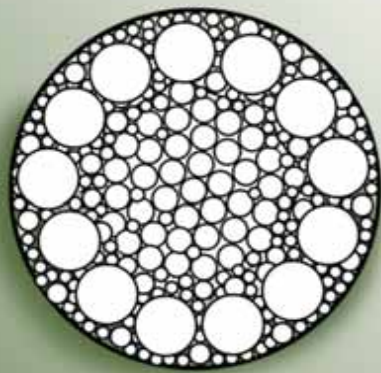
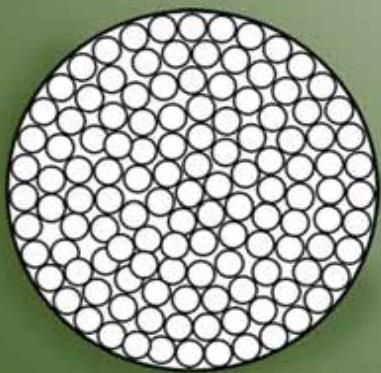


Fig. 22. Diferenciación anatómica del talo. Sin diferenciación morfológica en médula y corteza (esquema, izquierda), y con diferenciación morfológica en médula y corteza (derecha).



Descripción e ilustración de géneros

***Acetabularia* J.V.F. Lamouroux 1812: 185**

Hábito, morfología vegetativa. Talos acetabuliformes, cespitosos, gregarios o solitarios, cortícolas o epizoicos o psamofíticos o epilíticos (litofíticos o saxícolas), con fijación al sustrato mediante rizoides, erectos, semirígidos, ásperos, esponjosos, calcificados o parcialmente calcificados, formados por tubos o sifones. Estípites teretes (formados por un solo sifón alargado). Sombreretes o píleos o capitulum con forma de copa o sombrilla. Ramificación del talo monopodial, de primer orden, en un plano (ramas adheridas entre sí), en verticilos, sin septos celulares. Ramas ensanchadas distalmente o atenuadas distalmente o longitudinalmente con el mismo diámetro, en sección transversal circulares.

Estructura y anatomía. No tienen estructuras vegetativas especializadas.

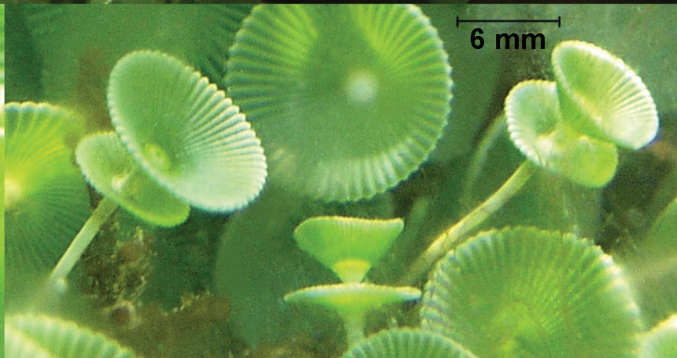
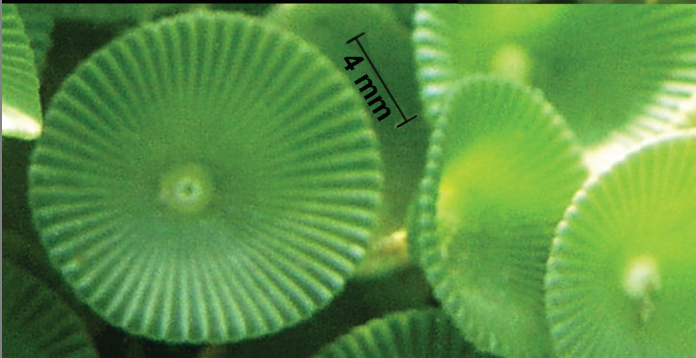
Características celulares. Cloroplastos con forma de disco. Pirenoides ausentes.

Caracteres reproductivos. Forman gametóforos (con varios gametangios) no calcificados, terminalmente (en el interior de las ramas o radios), producen gametos.

Observaciones taxonómicas y referencias. Este género es morfológicamente idéntico a *Acicularia* (género no considerado en la clave) y sólo distinguido de éste último porque sus gametangios carecen de una estructura calcárea coherente en la cual estén embebidos (Berger y Kaeffer 1992). Berger y Kaeffer op. cit. reinstalaron el género. Littler y Littler (2000) consideran la taxonomía de los géneros *Acetabularia*, *Acicularia*, *Chalmasia* y *Polyphysa* aún confusa e incluyen dentro de *Acetabularia* los otros tres géneros.

Información complementaria. Algaebase <http://www.algaebase.org/>.

Fig. 23. *Acetabularia*. Hábito (arriba izquierda), crecimiento (arriba derecha) y detalle de los sombreretes (abajo).



Anadyomene J.V.F. Lamouroux 1812: 187

102

Hábito, morfología vegetativa. Talos membranáceos (de formas variadas), cespitosos, gregarios, epilíticos (litofíticos o saxícolas), con fijación al sustrato mediante rizoides, erectos, semirígidos, ásperos, esponjosos, sin calcificar, al corte transversal complanados, presentan venación (evidente), formados por cuerpos o partes compactos con estructura relativamente compleja, no diferenciados morfológicamente en partes evidentes. Estípites ausentes. Ramificación del talo ausente.

Estructura y anatomía. Talos monostromáticos o polistromáticos, no diferenciados morfológicamente en médula y corteza. El cuerpo del talo esta formado por sifones que forman filamentos adheridos entre sí longitudinalmente. Sifones cilíndricos ramificando en un plano, policotómicamente, con constricciones en las ramificaciones, con septos celulares (en o cerca de las ramificaciones). Tenáculos presentes.

Características celulares. Cloroplastos con forma de disco o poligonal. Pirenoides presentes.

Caracteres reproductivos. Estructuras reproductoras indiferenciadas (del resto del talo).

Información complementaria. Algaebase <http://www.algaebase.org/>; Joly 1967: 112.

Fig. 24. *Anadyomene*. Hábito (izquierda) y detalle de la fronde (derecha).



Avrainvillea Decaisne 1842: 108

104

Hábito, morfología vegetativa. Talos flabelados o espatulados o digitiformes, formando crecimientos parecidos a matorrales, gregarios o solitarios, cortícolas o psamofíticos o epilíticos (litofíticos o saxícolas), con fijación al sustrato mediante una masa rizoidal, erectos o estoloníferos, rígidos o semirígidos, aterciopelados, esponjosos o tomentosos (como fieltro), sin calcificar, formados por cuerpos o partes compactos con estructura relativamente compleja. Estípites teretes o comprimidos, ocasionalmente ramificados. Sombreretes o píleos o capitulum con forma de abanico o paleta o con forma de mechón o brocha.

Estructura y anatomía. Talos polistromáticos, no diferenciados morfológicamente en médula y corteza. Estípites y sombrerete o píleo no diferenciados estructuralmente. El cuerpo del talo esta formado por sífones laxamente entretreídos. Sífones moniliformes, con ápices sencillos o lisos, dicotómicamente, con constricciones en las ramificaciones (frecuentemente), sin septos celulares en o cerca de las ramificaciones. No tienen estructuras vegetativas especializadas.

Observaciones taxonómicas y referencias. Tipo designado en: Decaisne, J. (1842).

Información complementaria. Algaebase <http://www.algaebase.org>.

Fig. 25. Especies de *Avrainvillea*. Hábito (arriba izquierda), detalles del sombrerete, píleo o capitulum (arriba derecha y abajo centro y derecha) y sífones estructurales (abajo izquierda).

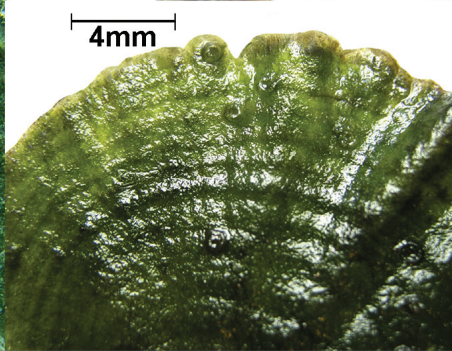
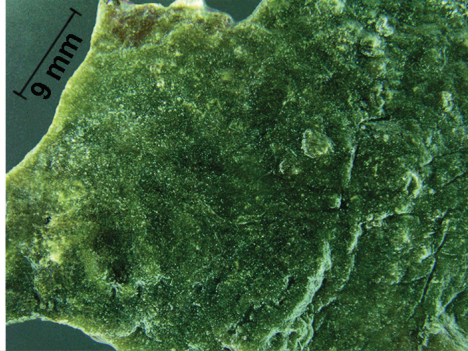
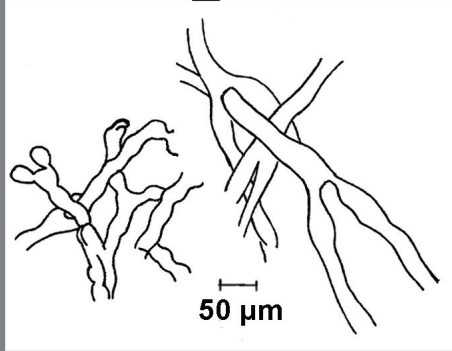
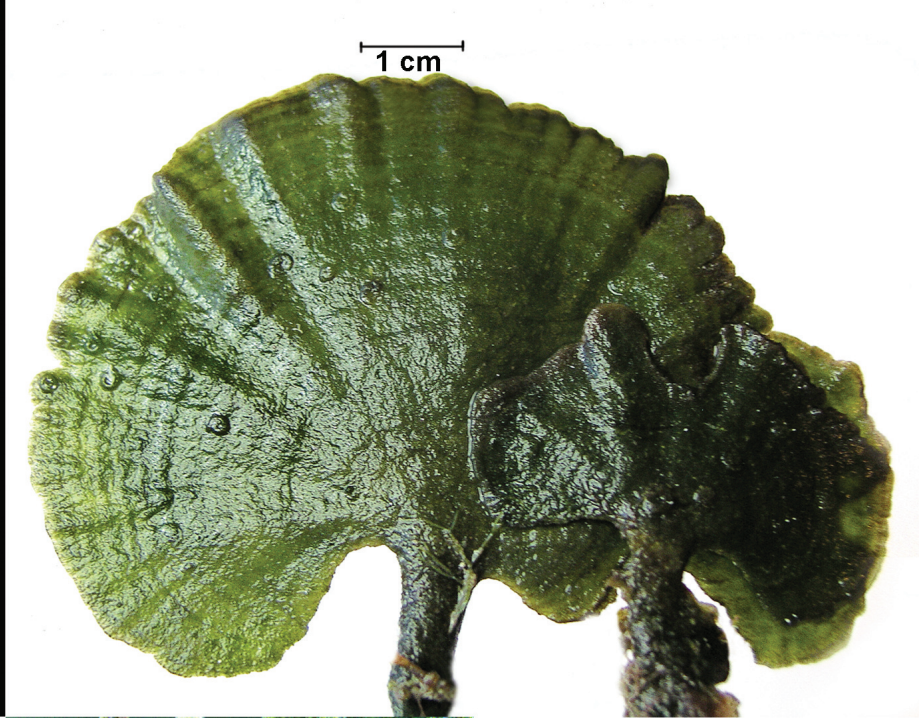
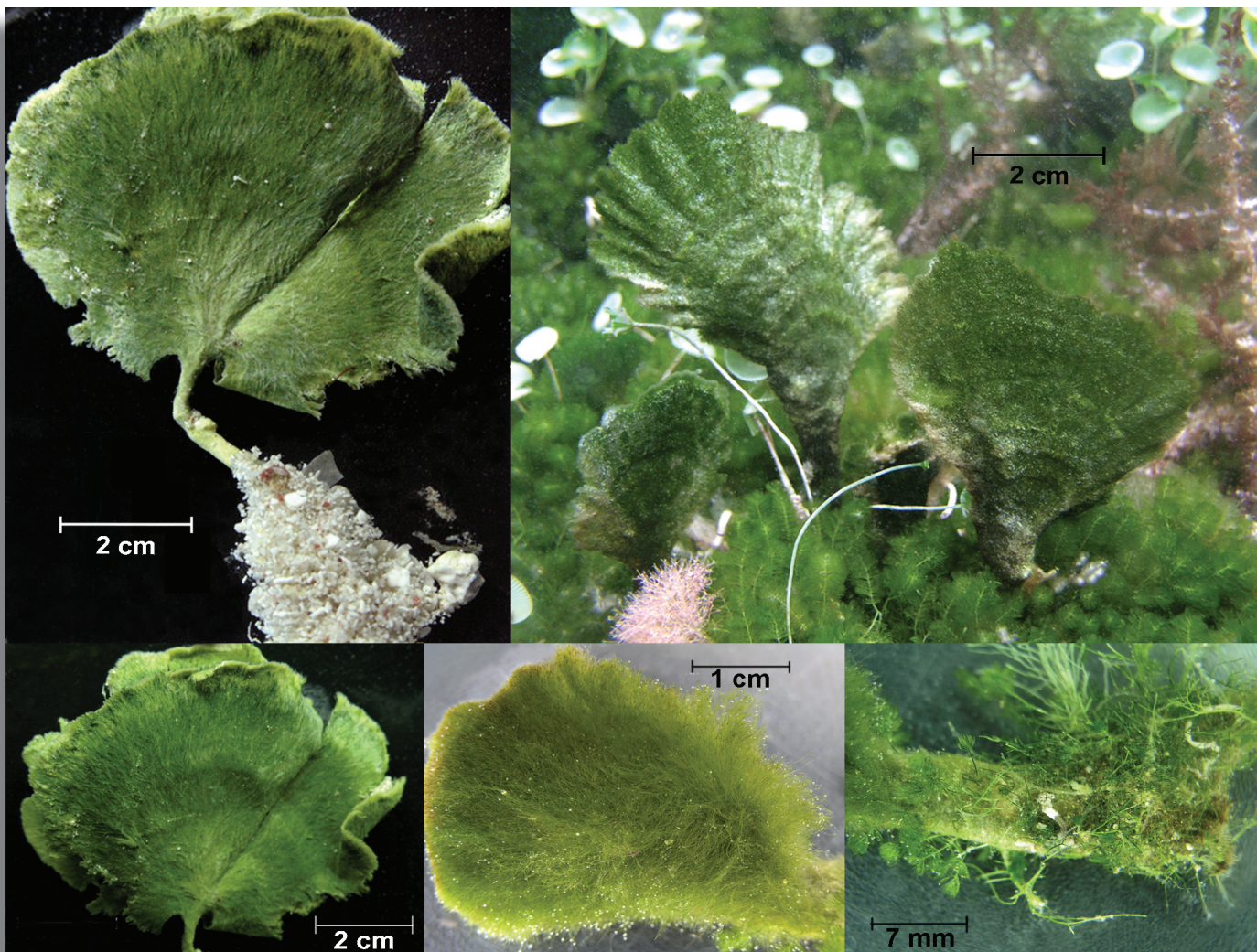


Fig. 26. Especies de *Avrainvillea*. Hábito (arriba izquierda, ejemplar de 15 centímetros de talla), crecimiento (arriba derecha, ejemplares de 15-17 centímetros de talla), detalle de frondes (abajo izquierda y centro) y detalle de estípites epifitados (abajo derecha).



***Batophora* J. Agardh 1854: 107**

108

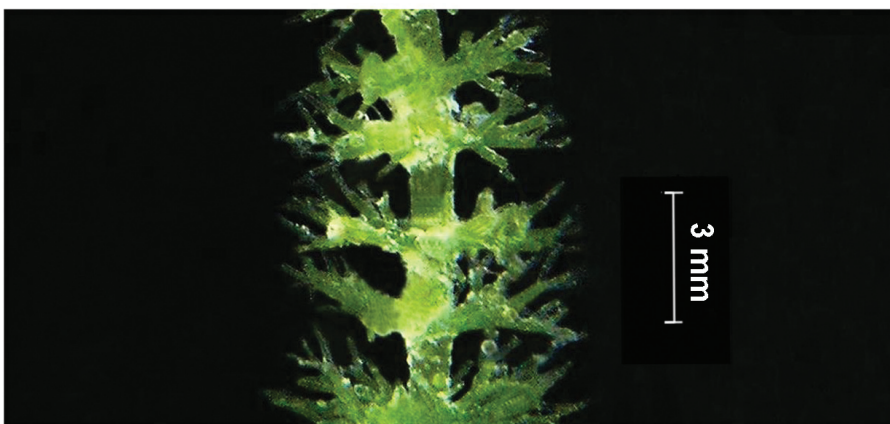
Hábito, morfología vegetativa. Talos con forma de arbustos o matas de poca altura, cespitosos, gregarios, psamofíticos o epifíticos o epilíticos (litofíticos o saxícolas), con fijación al sustrato mediante rizoides, erectos, semirígidos, lisos o ásperos, esponjosos, sin calcificar, formados por tubos o sifones. Estípites teretes. Ramificación del talo monopodial, de segundo a tercer orden o de cuarto o mayor orden, en varios planos, con verticilos espaciados entre sí a lo largo del eje (eje distinguible entre los verticilos), sin septos celulares. Ramas con diámetro uniforme a lo largo del talo, longitudinalmente con el mismo diámetro, en sección transversal circulares. Rámulas con ramificación simple, claviformes (forma de bastos) o cilíndricas (teretes).

Estructura y anatomía. No tienen estructuras vegetativas especializadas.

Características celulares. Pirenoides ausentes.

Caracteres reproductivos. Forman gametóforos (con varios gametangios) no calcificados, dos o tres por rama, lateralmente, generalmente sésiles (sin pedicelo), producen gametos.

Fig. 27. *Batophora*. Parte basal y media de un talo (izquierda), detalle del ápice (arriba derecha) y detalle de ramificación (abajo derecha).



***Boodlea* (Dickie) G. Murray & De Toni in G.Murray 1889: 243**

Hábito, morfología vegetativa. Talos frecuentemente reticuliformes o filamentosos, formando marañas o con forma de mechones, gregarios, epilíticos (litofíticos o saxícolas), con fijación al sustrato mediante rizoides, erectos, rígidos o semirígidos, esponjosos, sin calcificar, formados por filamentos, frecuentemente diferenciados morfológicamente en partes. Estípites teretes, ocasionalmente ramificados. Ramificación del talo monopodial o simpodial, de cuarto o mayor orden, en varios planos, en verticilos o opuesta (pinnado opuesta) o lateral o irregular, con septos celulares. Ramas con diámetro distinto a lo largo del talo, atenuadas distalmente, en sección transversal circulares. Rámulas cilíndricas (teretes), adheridas a ramas o râmulas adyascentes hasta formar un retículo o malla.

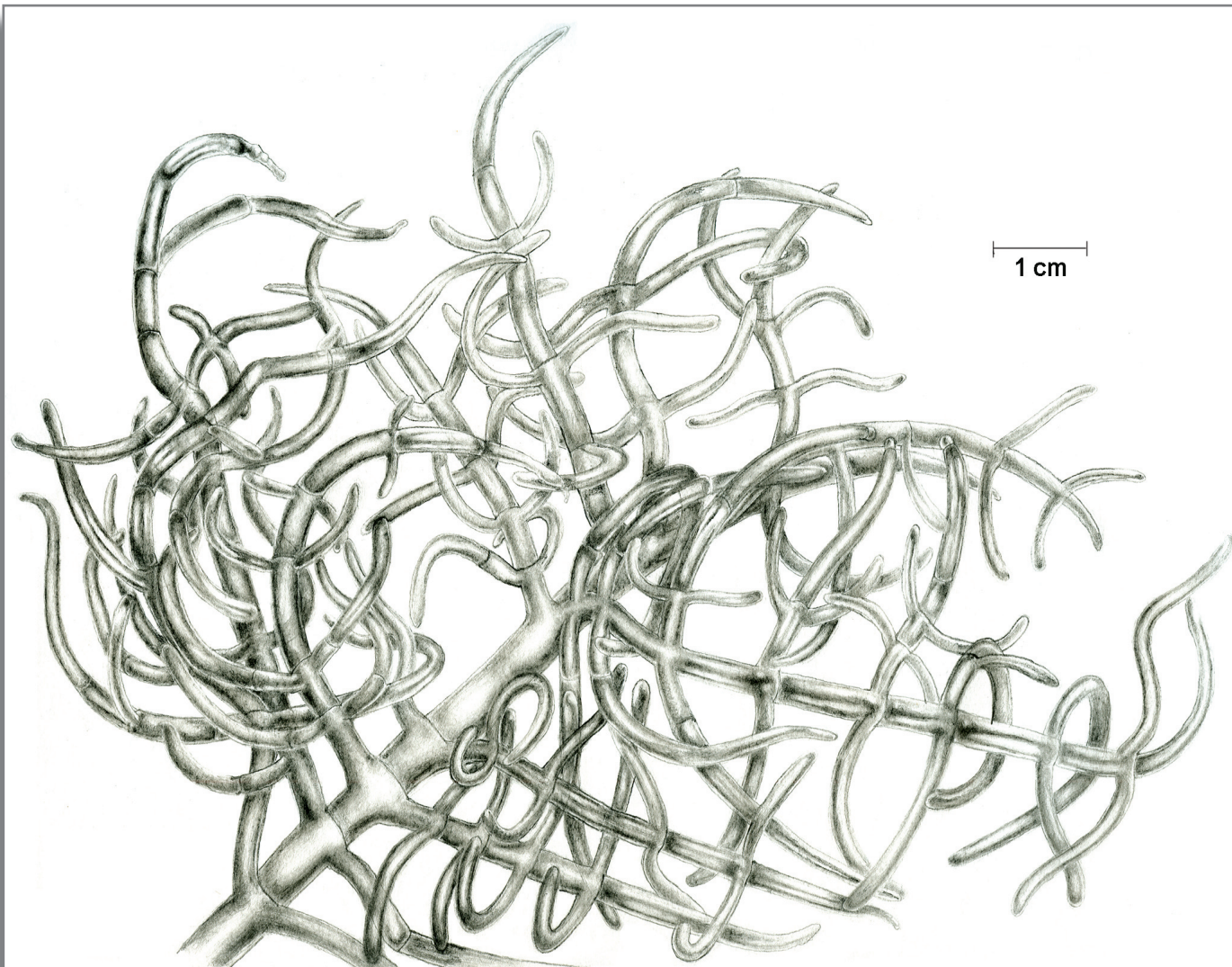
Estructura y anatomía. Tenáculos presentes.

Características celulares. Cloroplastos en posición parietal, con forma de retículo. Pirenoides presentes.

Caracteres reproductivos. Estructuras reproductoras indiferenciadas (del resto del talo), producen esporas.

Información complementaria. Joly 1967: 109.

Fig. 28. *Boodlea*. Hábito.



***Boodleopsis* A. Gepp & E.S. Gepp 1911: 64**

112

Hábito, morfología vegetativa. Talos filamentosos, con forma de mechones, gregarios, cortícolas o psamofíticos o epilíticos (litofíticos o saxícolas), con fijación al sustrato mediante rizoides, predominantemente erectos, semirígidos, esponjosos, sin calcificar, formados por filamentos, no diferenciados morfológicamente en partes evidentes. Estípites ausentes. Ramificación del talo monopodial o simpodial, de primer orden o de segundo a tercer orden, en varios planos, en verticilos o dicotómica o tricotómica, sin septos celulares (principalmente). Ramas con diámetro uniforme a lo largo del talo, longitudinalmente con el mismo diámetro y con constricciones basales, en sección transversal circulares.

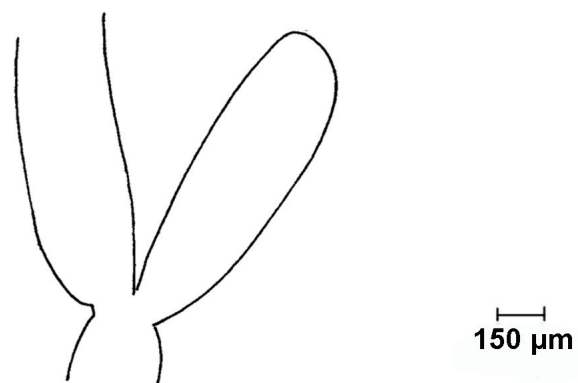
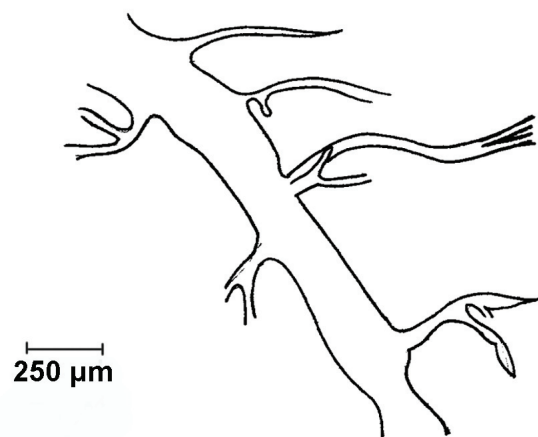
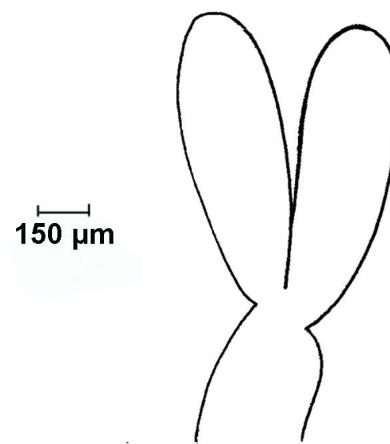
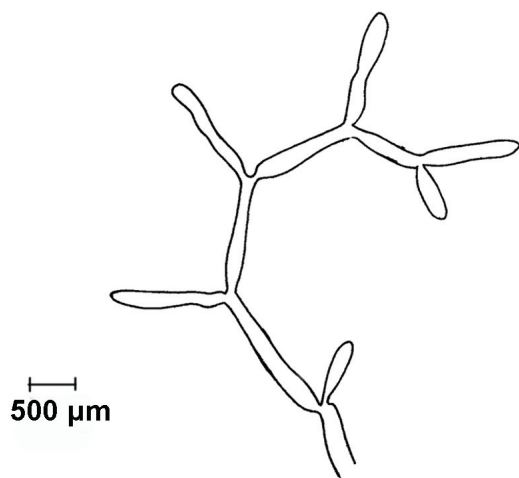
Estructura y anatomía. No tienen estructuras vegetativas especializadas.

Características celulares. Cloroplastos con forma de disco.

Caracteres reproductivos. Estructuras parecidas a esporangios, producen esporas.

Información complementaria. Joly 1967: 109; Schneider y Searles 1991: 89; Taylor 1960: 189.

Fig. 29. *Boodleopsis*. Detalle de ramificación (arriba y abajo izquierda) y de los ápices (arriba y abajo derecha).



***Bryopsis* J.V.F. Lamouroux 1809: 333**

114

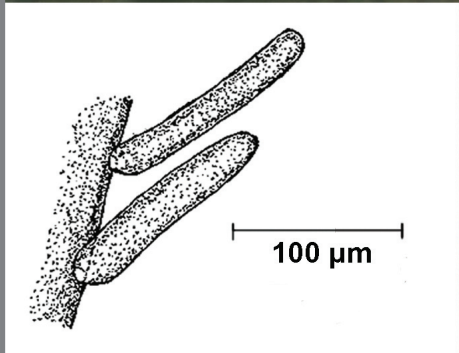
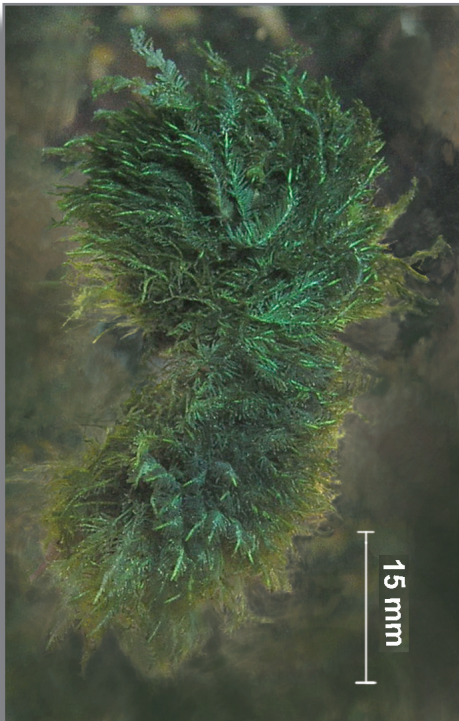
Hábito, morfología vegetativa. Talos filamentosos, con forma de mechones o cespitosos, gregarios, epiliticos (litofíticos o saxícolas), con fijación al sustrato mediante una masa rizoidal, erectos, flácidos, lisos, esponjosos o blandos, sin calcificar, formados por tubos o sifones. Estípites teretes, ramificados. Ramificación del talo monopodial, de primer orden o de segundo a tercer orden, en un plano, irregular o opuesta (pinnado opuesta) (a veces pectinada). Ramas con diámetro uniforme a lo largo del talo o con diámetro distinto a lo largo del talo, longitudinalmente con el mismo diámetro, en sección transversal circulares. Rámulas con ramificación opuesta, cilíndricas (teretes) y con constricciones basales.

Estructura y anatomía. No tienen estructuras vegetativas especializadas.

Características celulares. Cloroplastos con forma de disco. Pirenoides presentes.

Caracteres reproductivos. Estructuras reproductoras indiferenciadas (del resto del talo), producen gametos.

Fig. 30. *Bryopsis*. Crecimiento (arriba izquierda y abajo derecha), el hábito (arriba derecha) y detalle de rama con râmulas (abajo izquierda).



***Caulerpa* J.V.F. Lamouroux 1809: 332**

116

Hábito, morfología vegetativa. Talos membranáceos (de formas variadas) o filamentosos o con forma de arbustos o matas de poca altura, cespitosos, gregarios, epizoicos o psamofíticos o epilíticos (litofíticos o saxícolas), con fijación al sustrato mediante rizoides, estoloníferos, semirígidos, lisos, carnosos o blandos, sin calcificar, formados por tubos o sifones. Estípites teretes, ramificados (algunas especies). Ramificación del talo monopodial o simpodial, de primer orden o de segundo a tercer orden (o mayor), en un plano, dicotómica. Ramas con diámetro uniforme a lo largo del talo, longitudinalmente con el mismo diámetro, en sección transversal circulares. Rámulas con ramificación en verticilos o opuesta o en racimos, esféricas (forma de uvas) o claviformes (forma de bastos) o cilíndricas (teretes) o apiculiformes (disminuídas en diámetro apicalmente) o con forma de láminas.

Estructura y anatomía. Con trabéculas en el interior de los cenocitos.

Caracteres reproductivos. Estructuras reproductoras indiferenciadas (del resto del talo), producen esporas.

Información complementaria. Joly 1967: 123.

Fig. 31. Especies de *Caulerpa*. Crecimiento (arriba y abajo izquierda), hábito (centro izquierda), detalle de rizoides (arriba derecha) y detalle de ramas y r  mulas en racimos (arriba y abajo derecha y abajo centro).

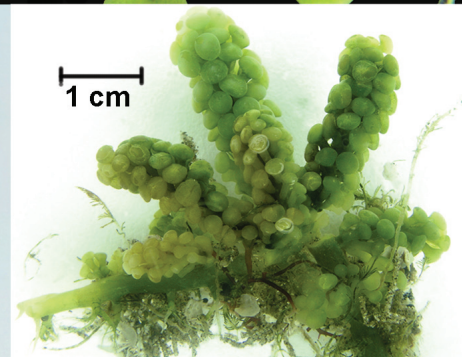
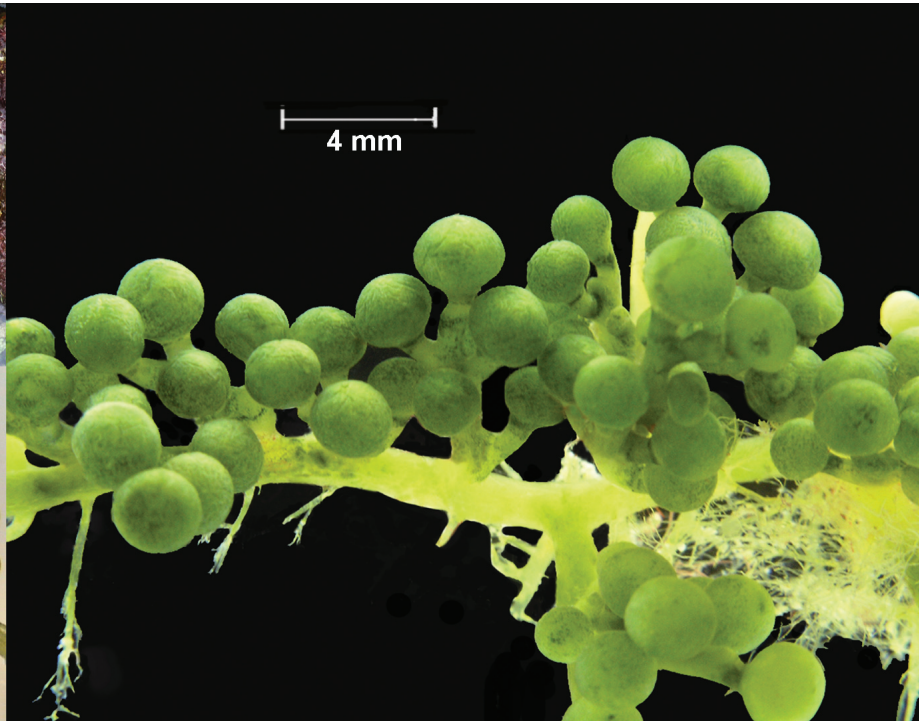
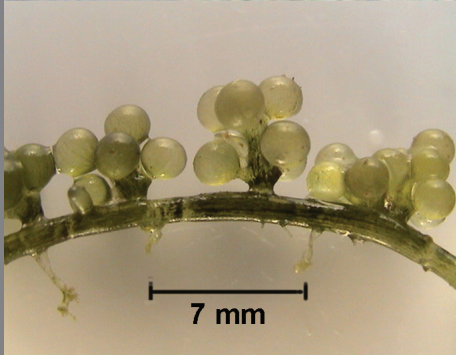


Fig. 32. Especies de *Caulerpa*. Ramas y r  mulas (arriba izquierda), estolón y rizoides (abajo izquierda) y hábito (arriba y abajo derecha).

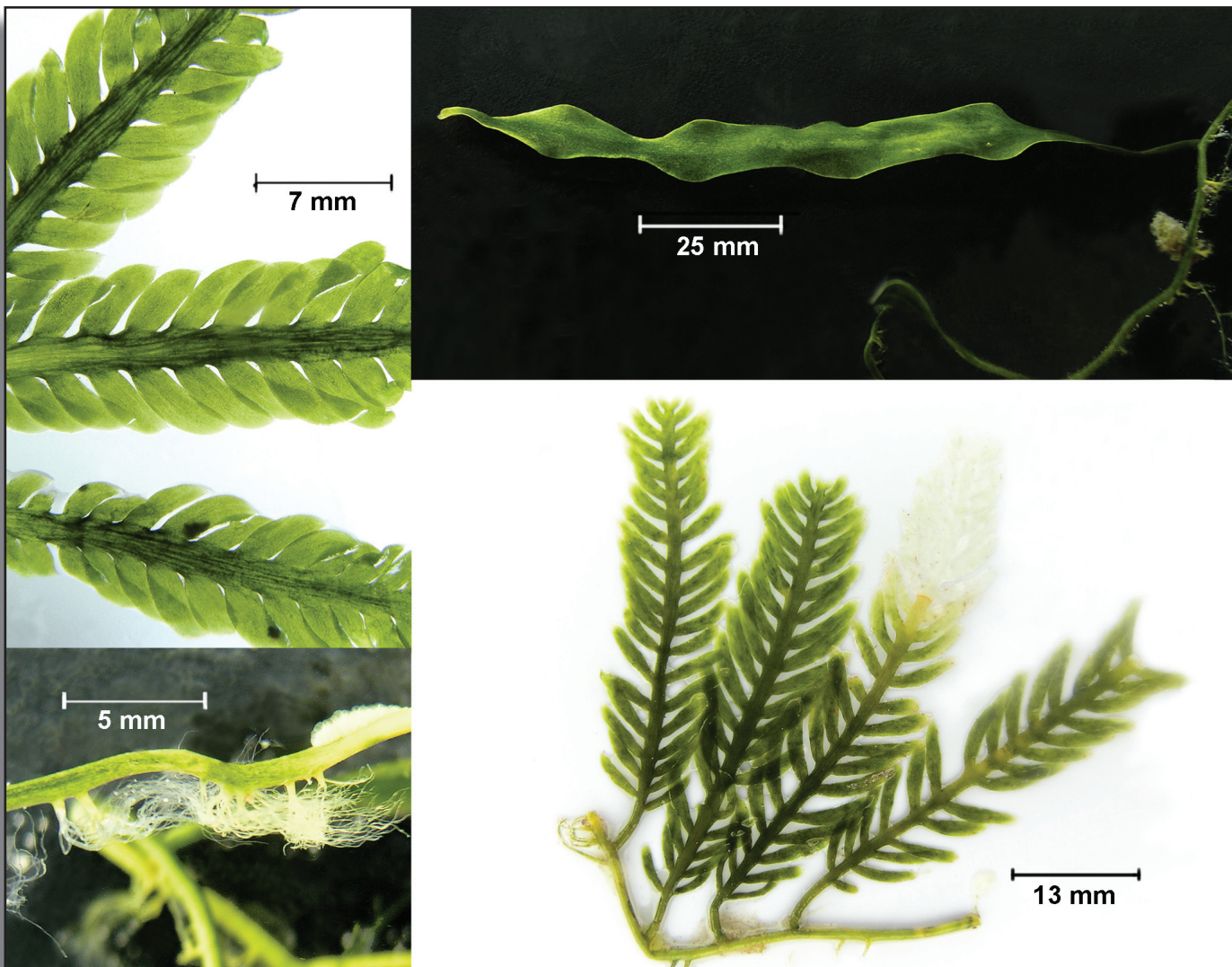


Fig. 33. Especies de *Caulerpa*. Hábito (arriba y abajo izquierda), crecimiento (centro izquierda), ramas y râmulas (arriba derecha) y hábito y detalle de ramas y râmulas de otra especie (abajo centro y derecha).

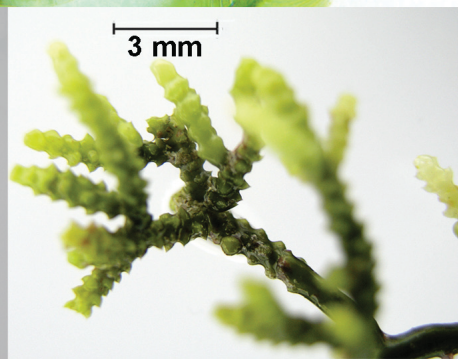
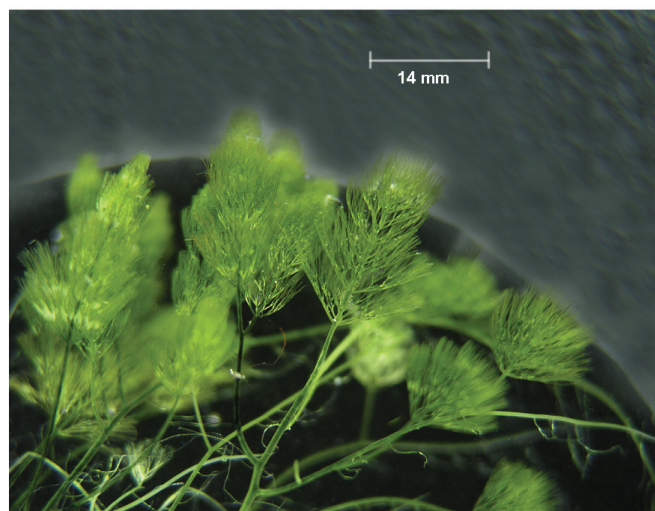
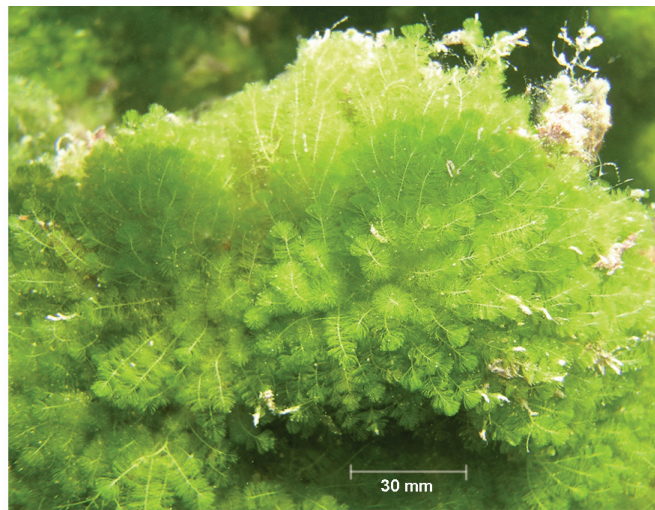


Fig. 34. *Caulerpa*. Crecimiento en campo (arriba izquierda), detalle de crecimiento en campo (abajo izquierda), hábito (arriba derecha) y detalle de hábito (abajo derecha).



***Cladocephalus* M. Howe 1905: 569**

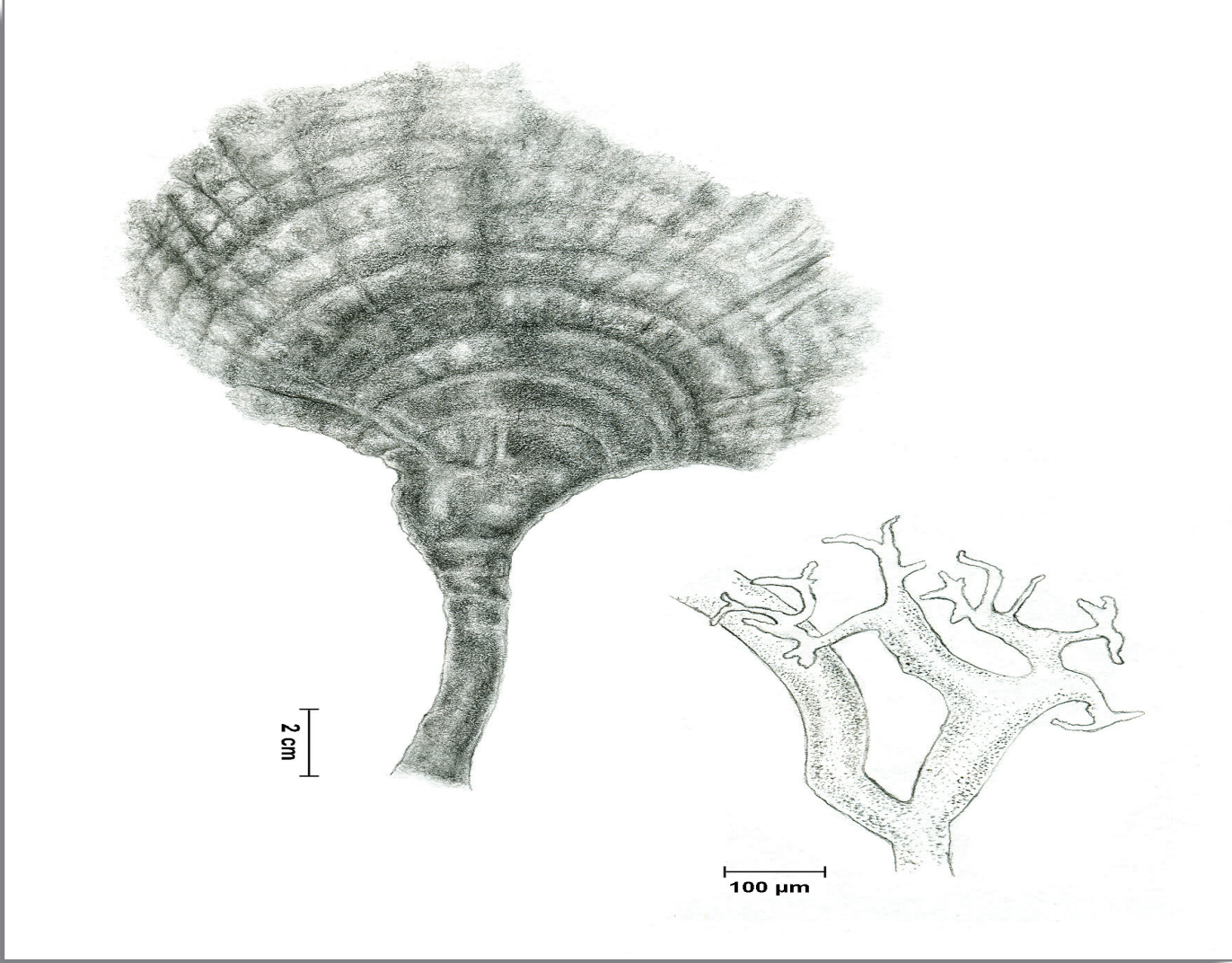
Hábito, morfología vegetativa. Talos flabelados o espatulados, solitarios, cortícolas o psamofíticos, con fijación al sustrato mediante una masa rizoidal, erectos, semirígidos, ásperos, coriáceos o semiduros (firmes), sin calcificar, formados por cuerpos o partes compactos con estructura relativamente compleja. Estípites teretes o aplanados, ramificados o sin ramificar. Sombreretes o píleos o capitulum con forma de abanico o paleta. Ramificación del talo presente o ausente, simpodial, de primer orden, en un plano, irregular. Ramas en sección transversal complanadas.

Estructura y anatomía. Talos polistromáticos, diferenciados morfológicamente en médula y corteza. Estípites y sombrerete o píleo no diferenciados estructuralmente. El cuerpo del talo esta formado por sifones entretejidos de manera compacta. Sifones cilíndricos o tortuosos, con ápices sencillos o lisos ramificando en varios planos, dicotómicamente, con constricciones en las ramificaciones o sin constricciones en las ramificaciones, sin septos celulares en o cerca de las ramificaciones. No tienen estructuras vegetativas especializadas.

Observaciones taxonómicas y referencias. Especie tipo *Cladocephalus scoparius*.

Información complementaria. Algaebase <http://www.algaebase.org>.

Fig. 35. *Cladocephalus*. Hábito.



***Cladophora* Kützing 1843: 262**

Hábito, morfología vegetativa. Talos filamentosos, formando marañas o con forma de mechones, gregarios, epilíticos (litofíticos o saxícolas) o flotantes, con fijación al sustrato mediante rizoides o mediante una masa rizoidal, erectos, rígidos o semirígidos, lisos, blandos, sin calcificar, formados por filamentos. Ramificación del talo de segundo a tercer orden o de cuarto o mayor orden, en varios planos, lateral o dicotómica, con septos celulares. Ramas con diámetro uniforme a lo largo del talo o con diámetro distinto a lo largo del talo, atenuadas distalmente o longitudinalmente con el mismo diámetro, en sección transversal circulares. Rámulas con ramificación simple.

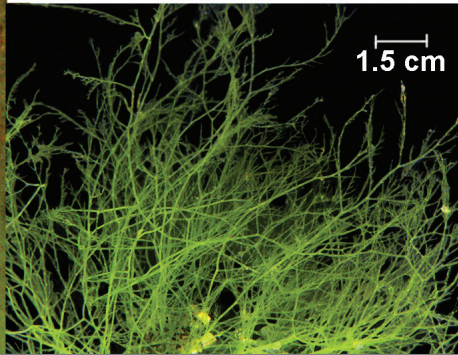
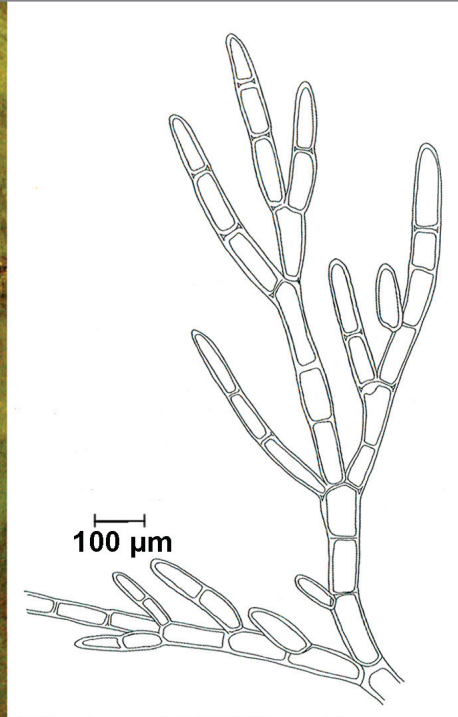
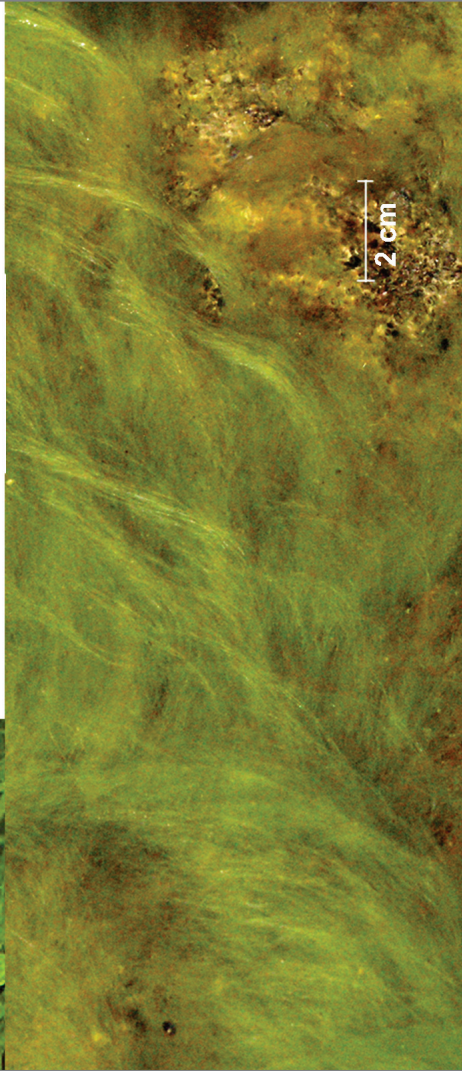
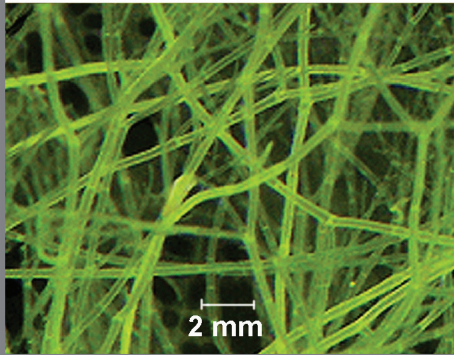
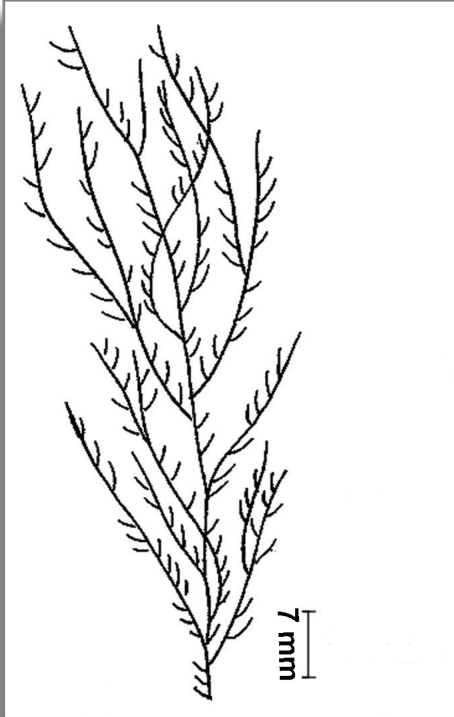
Estructura y anatomía. No tienen estructuras vegetativas especializadas.

Características celulares. Cloroplastos en posición axial, con forma de retículo. Pirenoides ausentes.

Caracteres reproductivos. Estructuras reproductoras indiferenciadas (del resto del talo), producen esporas.

Información complementaria. Abbott y Hollenberg 1976: 103; Taylor 1960: 78; Schneider y Searles 1991: 61.

Fig. 36. *Cladophora*. Hábito (arriba izquierda y abajo derecha), detalle de hábito (abajo izquierda), crecimiento (centro) y ramificación (arriba derecha).



***Cladophoropsis* Borgesen 1905: 288**

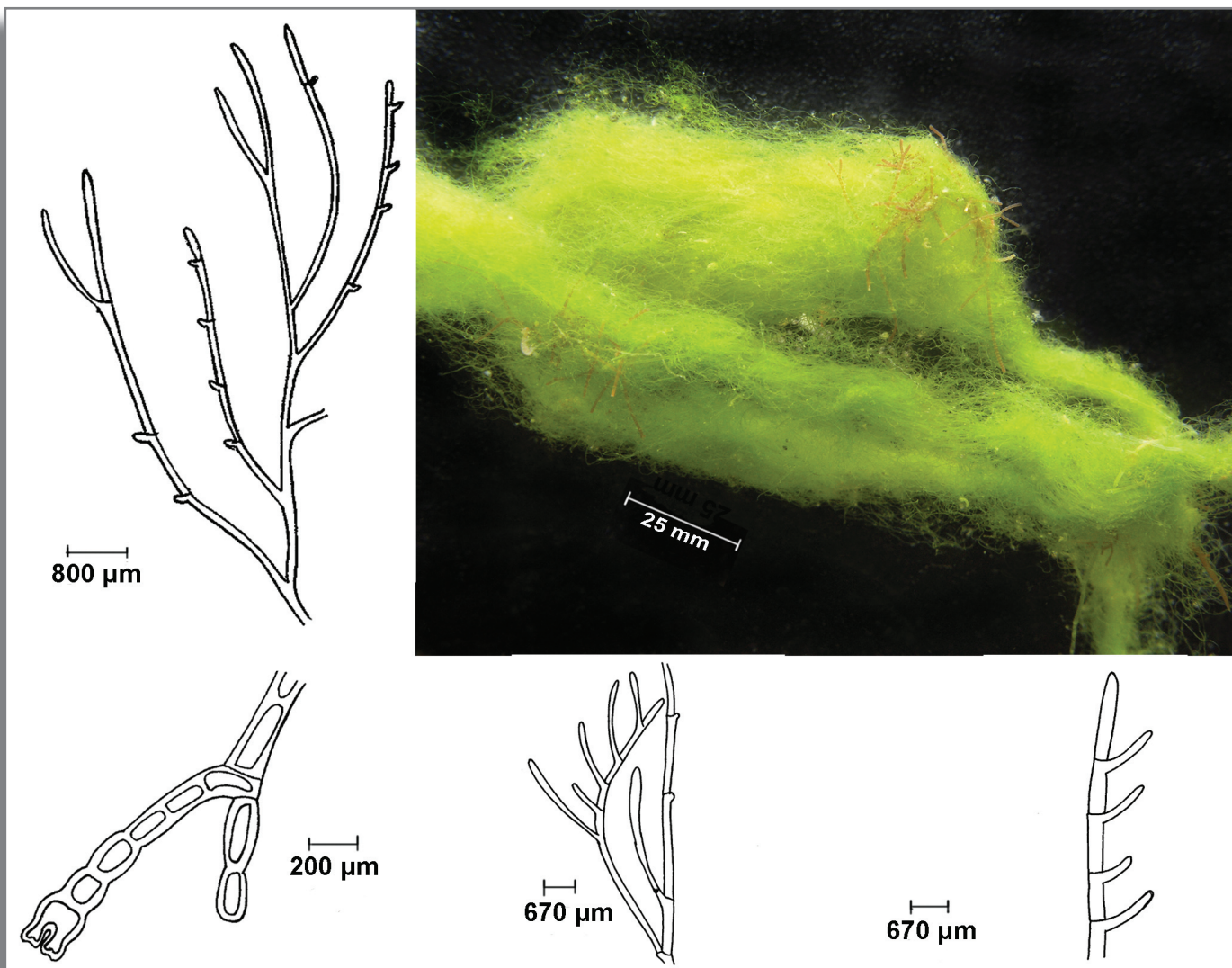
Hábito, morfología vegetativa. Talos filamentosos o con forma de arbustos o matas de poca altura, con forma de mechones o cespitosos, gregarios, epilíticos (litofíticos o saxícolas) o flotantes, con fijación al sustrato mediante rizoides, erectos, semirígidos, esponjosos, sin calcificar, formados por filamentos. Ramificación del talo simpodial, de primer orden, en varios planos, irregular, sin septos celulares. Ramas con diámetro uniforme a lo largo del talo, longitudinalmente con el mismo diámetro, en sección transversal circulares.

Estructura y anatomía. No tienen estructuras vegetativas especializadas.

Características celulares. Cloroplastos con forma de retículo o de disco. Pirenoides presentes.

Información complementaria. Taylor 1960: 117; Abbott y Hollenberg 1976: 110; Hoffman y Santelices 1997: 94.

Fig. 37. *Cladophoropsis*. Hábito (arriba izquierda), parte basal (abajo izquierda), crecimiento (arriba derecha) y detalles de ramificación (abajo centro y derecha).



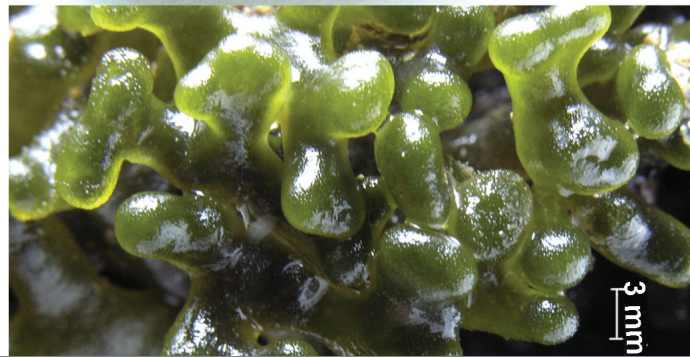
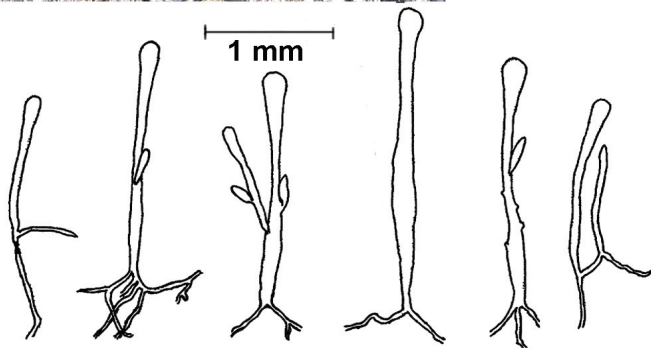
Hábito, morfología vegetativa. Talos digitiformes o costrosos o con forma de arbustos o matas de poca altura, gregarios o solitarios, epilíticos (litofíticos o saxícolas), con fijación al sustrato mediante un disco basal o mediante rizoides o mediante una masa rizoidal, erectos o postrados, rígidos o semirígidos o flácidos, lisos, esponjosos, sin calcificar, al corte transversal teretes o comprimidos, formados por cuerpos o partes compactos con estructura relativamente compleja, diferenciados morfológicamente en partes o no diferenciados morfológicamente en partes evidentes. Estípites presentes o ausentes, teretes o comprimidos o aplanados. Ramificación del talo presente o ausente, simpodial, de segundo a tercer orden, en un plano o en varios planos, dicotómica o irregular. Ramas con diámetro distinto a lo largo del talo, atenuadas distalmente o longitudinalmente con el mismo diámetro, en sección transversal circulares o comprimidas.

Estructura y anatomía. Talos polistromáticos, no diferenciados morfológicamente en médula y corteza. El cuerpo del talo esta formado por sifones laxamente entretejidos. Sifones con forma de bastos, con ápices sencillos o lisos y con utrículos terminales ramificando en varios planos, dicotómicamente o tricotómicamente, con constricciones en las ramificaciones o sin constricciones en las ramificaciones, sin septos celulares en o cerca de las ramificaciones. No tienen estructuras vegetativas especializadas.

Caracteres reproductivos. Gametangios, generalmente pedicelados, producen gametos.

Información complementaria. Joly 1967: 139; Flores 1998: 13.

Fig. 38. *Codium*. Hábito (arriba izquierda y derecha), sifones estructurales (abajo izquierda) y ápices de ejemplar de arriba derecha (abajo derecha).





***Cymopolia* J.V.F. Lamouroux 1816: 292**

132

Hábito, morfología vegetativa. Talos con forma de arbustos o matas de poca altura, formando crecimientos parecidos a matorrales, gregarios, psamofíticos o epilíticos (litofíticos o saxícolas), con fijación al sustrato mediante rizoides, erectos, semirígidos, ásperos, pétreos, calcificados, al corte transversal teretes, formados por cuerpos o partes compactos con estructura relativamente compleja, con segmentos articulados, ápices con mechones de filamentos. Estípites presentes o ausentes, teretes con constricciones anulares a lo largo. Ramificación del talo simpodial, de cuarto o mayor orden, en un plano, dicotómica. Ramas con diámetro uniforme a lo largo del talo, longitudinalmente con el mismo diámetro, en sección transversal circulares.

Estructura y anatomía. El cuerpo del talo esta formado por un filamento central enmascarado por ramificaciones (laterales) en verticilo que a su vez ramifican hasta formar con sus ápices un pseudoparénquima cortical (donde se deposita el carbonato de calcio). Sifones cilíndricos, con ápices sencillos o lisos ramificando en varios planos, dicotómicamente, sin septos celulares en o cerca de las ramificaciones. No tienen estructuras vegetativas especializadas.

Características celulares. Pirenoides ausentes.

Caracteres reproductivos. Gametangios, generalmente pedicelados, producen gametos.

Información complementaria. Joly 1967: 144; Berger y Kaeffer 1992: 117.



Fig. 39. *Cymopolia*. Crecimiento (izquierda), ápices con mechones de filamentos (arriba derecha) y facies de los utrículos calcificados (como panal de abejas, abajo derecha).



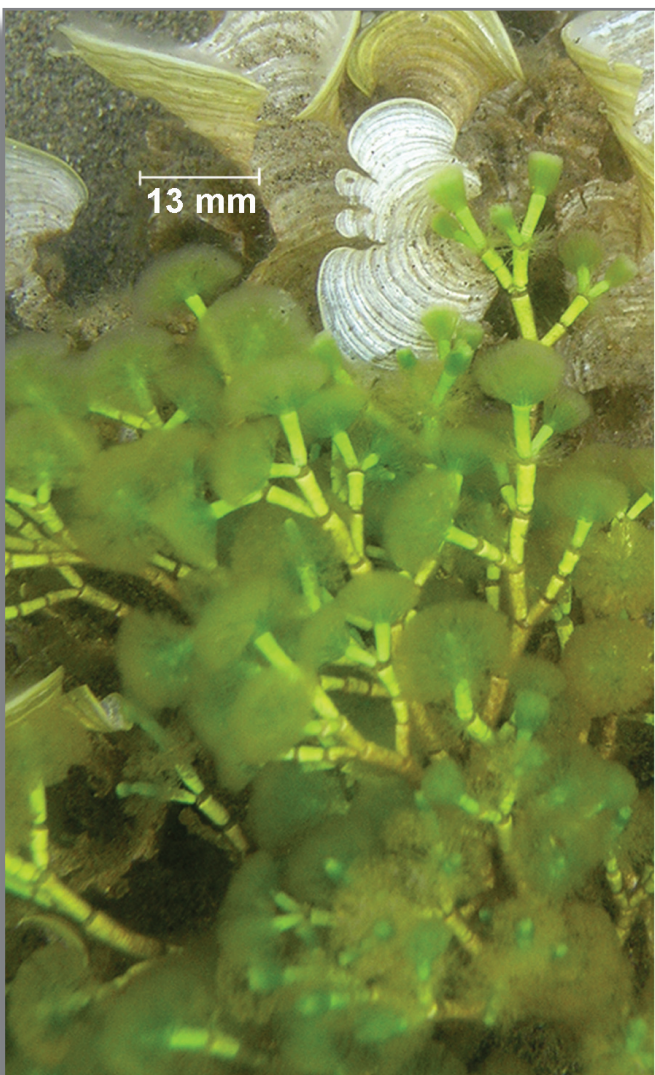
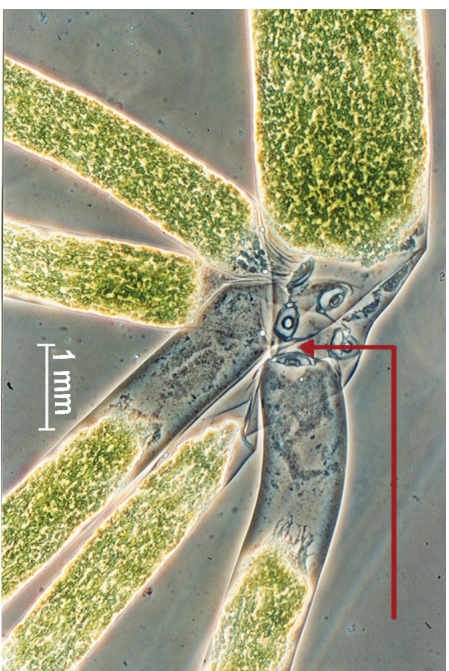


Fig. 40. *Cymopolia*. Hábito (parte media a superior) y segmentos con articulaciones (izquierda), detalles del sifón estructural (centro) y ramificación sin septos del sifón (derecha).



***Chaetomorpha* Kützinger 1845: 203**

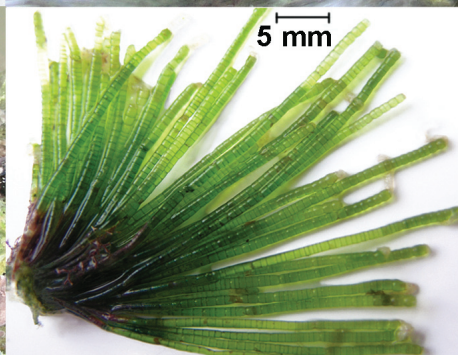
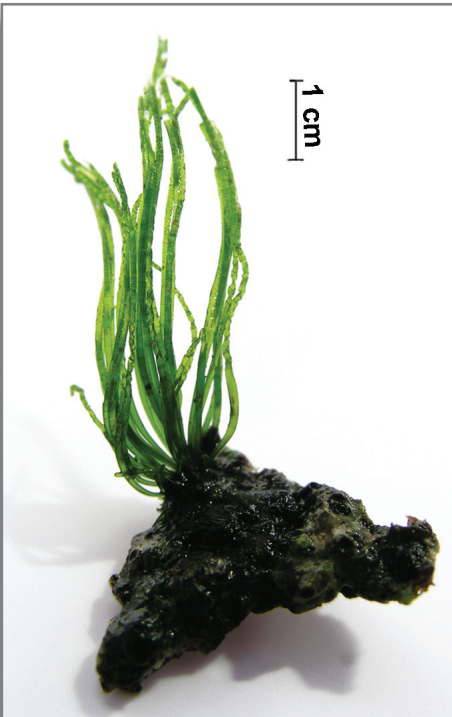
Hábito, morfología vegetativa. Talos filamentosos, con forma de mechones, gregarios, epilíticos (litofíticos o saxícolas), con fijación al sustrato mediante rizoides, erectos, rígidos, ásperos, esponjosos, sin calcificar, formados por filamentos, no diferenciados morfológicamente en partes evidentes. Estípites ausentes. Ramificación del talo ausente.

Estructura y anatomía. No tienen estructuras vegetativas especializadas.

Características celulares. Cloroplastos en posición parietal, con forma de retículo o de disco. Pirenoides presentes.

Caracteres reproductivos. Estructuras reproductoras indiferenciadas (del resto del talo).

Fig. 41. *Chaetomorpha*. Hábito (arriba izquierda y abajo centro), crecimiento (arriba derecha y abajo izquierda) y detalle de ápices (abajo derecha).





***Chamaedoris* Montagne 1842: 261**

138

Hábito, morfología vegetativa. Talos peniciliformes, gregarios, psamofíticos o epilíticos (litofíticos o saxícolas), con fijación al sustrato mediante rizoides, erectos, semirígidos, aterciopelados, esponjosos, parcialmente calcificados, formados por tubos o sifones. Estípites teretes con constricciones anulares a lo largo (formados por un solo sifón alargado). Sombreretes o píleos o capitulum con forma de mechón o brocha.

Estructura y anatomía. Estípites y sombrerete o píleo diferenciados estructuralmente. Píleos o sombreretes formados por filamentos ramificados sueltos (no adheridos entre sí) (primariamente entrelazados, secundariamente unidos entre sí, ramificados dico- a pseudodicotómicamente), dicotomías sin constricciones (ni septos celulares). Tenáculos presentes.

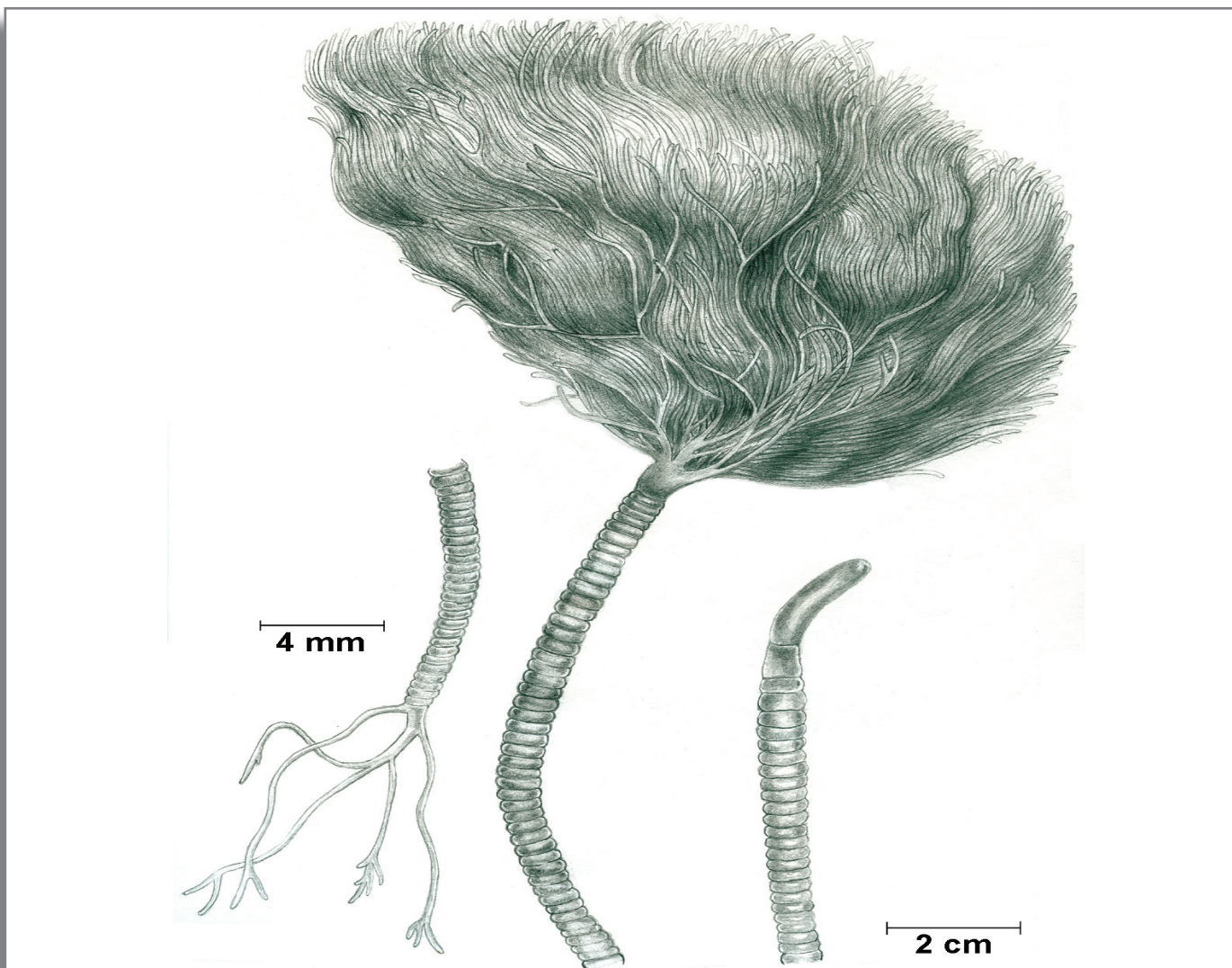
Características celulares. Cloroplastos en posición parietal, con forma de retículo o de disco o poligonal. Pirenoides presentes.

Información complementaria. Algaebase <http://www.algaebase.org/>.



Fig. 42. *Chamaedoris*. Detalle de rizoides (izquierda), hábito (centro) y detalle de estípites (derecha).





***Chlorodesmis* Harvey & Bailey 1841: 373**

Hábito, morfología vegetativa. Talos peniciliformes o filamentosos o con forma de arbustos o matas de poca altura, con forma de mechones o cespitosos, gregarios, epilíticos (litofíticos o saxícolas), con fijación al sustrato mediante una masa rizoidal, erectos, rígidos, lisos, esponjosos, sin calcificar, formados por cuerpos o partes compactos con estructura relativamente compleja. Estípites presentes o ausentes. Sombreretes o píleos o capitulum ausentes. Ramificación del talo ausente.

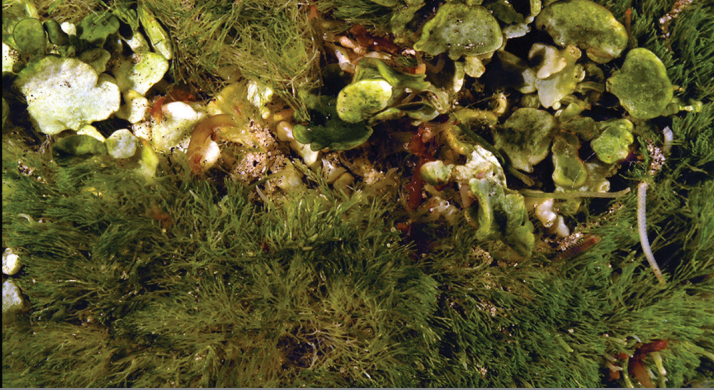
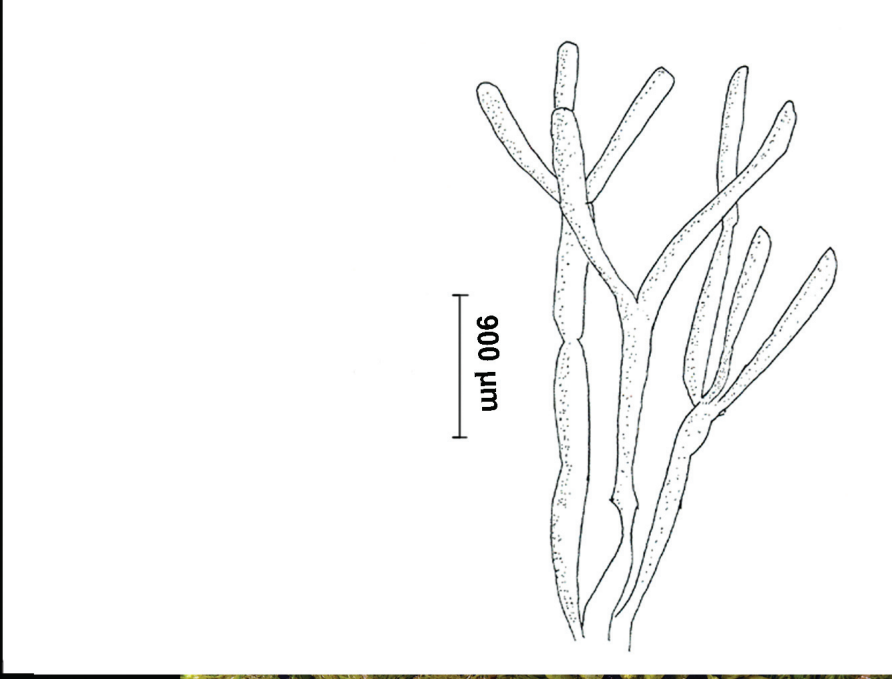
Estructura y anatomía. Estípite y sombrerete o píleo diferenciados estructuralmente. El cuerpo del talo esta formado en el estípite por sifones laxamente entretnejidos o por sifones entretnejidos de manera compacta. Sifones cilíndricos, con ápices sencillos o lisos ramificando en varios planos, dicotómicamente o tricotómicamente (a veces), con constricciones en las ramificaciones, sin septos celulares en o cerca de las ramificaciones. Píleos o sombreretes formados por filamentos ramificados sueltos (no adheridos entre si), dicotomías con constricciones. No tienen estructuras vegetativas especializadas.

Características celulares. Pirenoides ausentes.

Caracteres reproductivos. Esporangios, ocasionalmente pedicelados, producen esporas.

Información complementaria. Algaebase <http://www.algaebase.org>; Taylor 1945: 64.

Fig. 43. *Chlorodesmis*. Hábito (abajo izquierda), detalles (arriba izquierda y derecha) y crecimiento (abajo derecha).





***Derbesia* Solier 1846: 452**

142

Hábito, morfología vegetativa. Talos filamentosos, con forma de mechones, gregarios, epizoicos o epifíticos o epilíticos (litofíticos o saxícolas), con fijación al sustrato mediante rizoides, erectos o estoloníferos (no evidente a simple vista), flácidos, lisos, blandos, sin calcificar, formados por tubos o sifones. Ramificación del talo monopodial, de primer orden, lateral, con septos celulares o sin septos celulares. Ramas con diámetro uniforme a lo largo del talo o con diámetro distinto a lo largo del talo, longitudinalmente con el mismo diámetro o con constricciones basales, en sección transversal circulares.

Estructura y anatomía. No tienen estructuras vegetativas especializadas.

Características celulares. Pirenoides presentes.

Caracteres reproductivos. Esporangios, generalmente pedicelados, producen esporas.

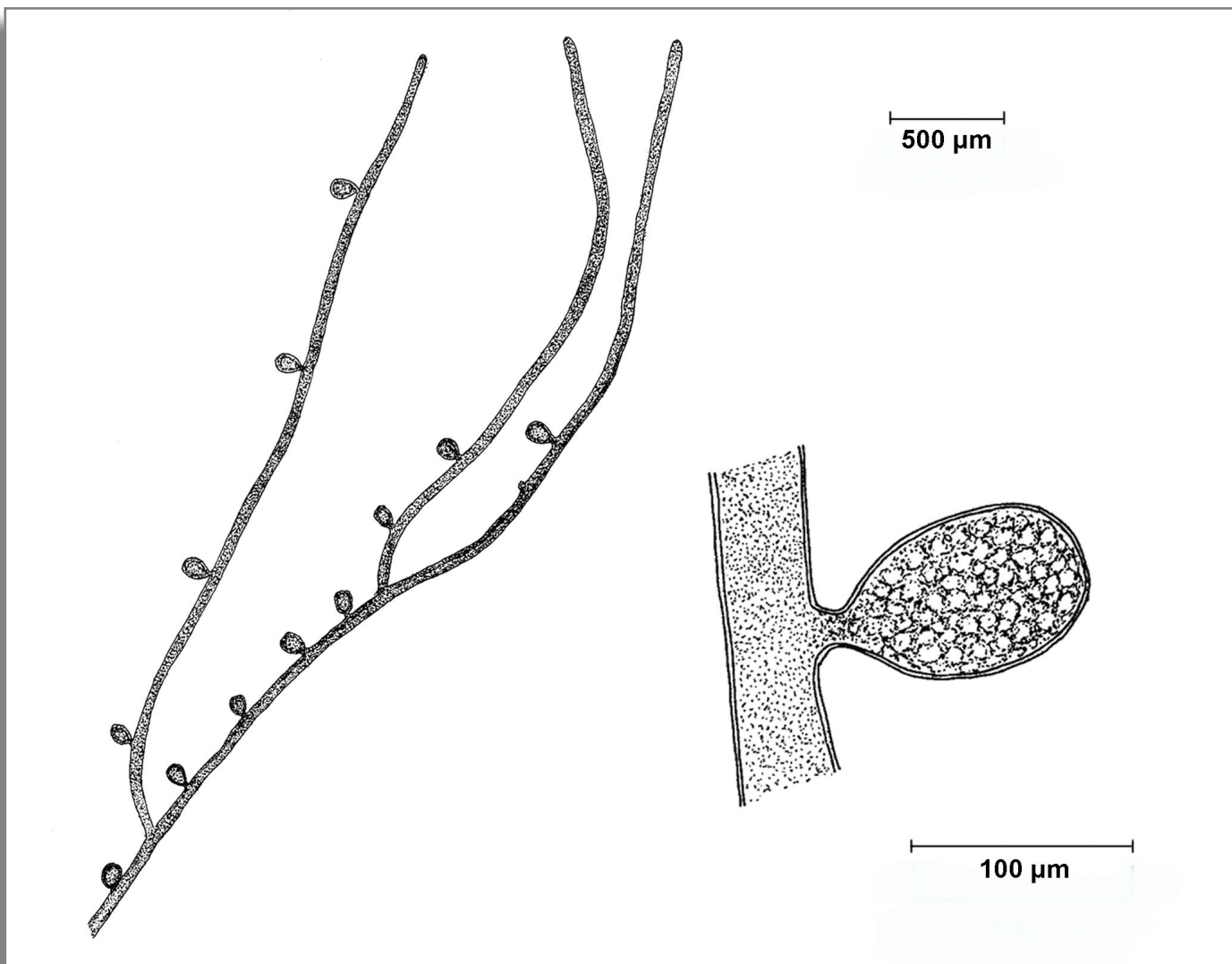
Observaciones taxonómicas y referencias. *Derbesia* tiene dos fases cromosómicas y morfológicas distintas: la esporofítica que es sifónica ramificada y la gametofítica (*Halicystis* antes considerado un género distinto) que es vesicular o esférica. En la clave aparecen ambos nombres.

Información complementaria. Abbott y Hollenberg 1976: 113; Taylor 1960: 117; Schneider y Searles 1991: 61.



Fig. 44. *Derbesia*. Hábito (izquierda) y detalle de estructura reproductora (esporangio, abajo derecha).





***Dictyosphaeria* Decaisne 1842: 328**

144

Hábito, morfología vegetativa. Talos globosos (sacciformes o vesiculiformes), gregarios, epilíticos (litofíticos o saxícolas), con fijación al sustrato mediante rizoides, postrados, semirígidos, esponjosos o blandos, sólidos (macizos, rellenos) o huecos (cavernosos), sin calcificar, al corte transversal complanados (en talos cavernosos), formados por cuerpos o partes compactos con estructura relativamente compleja, no diferenciados morfológicamente en partes evidentes. Estípites ausentes. Ramificación del talo ausente.

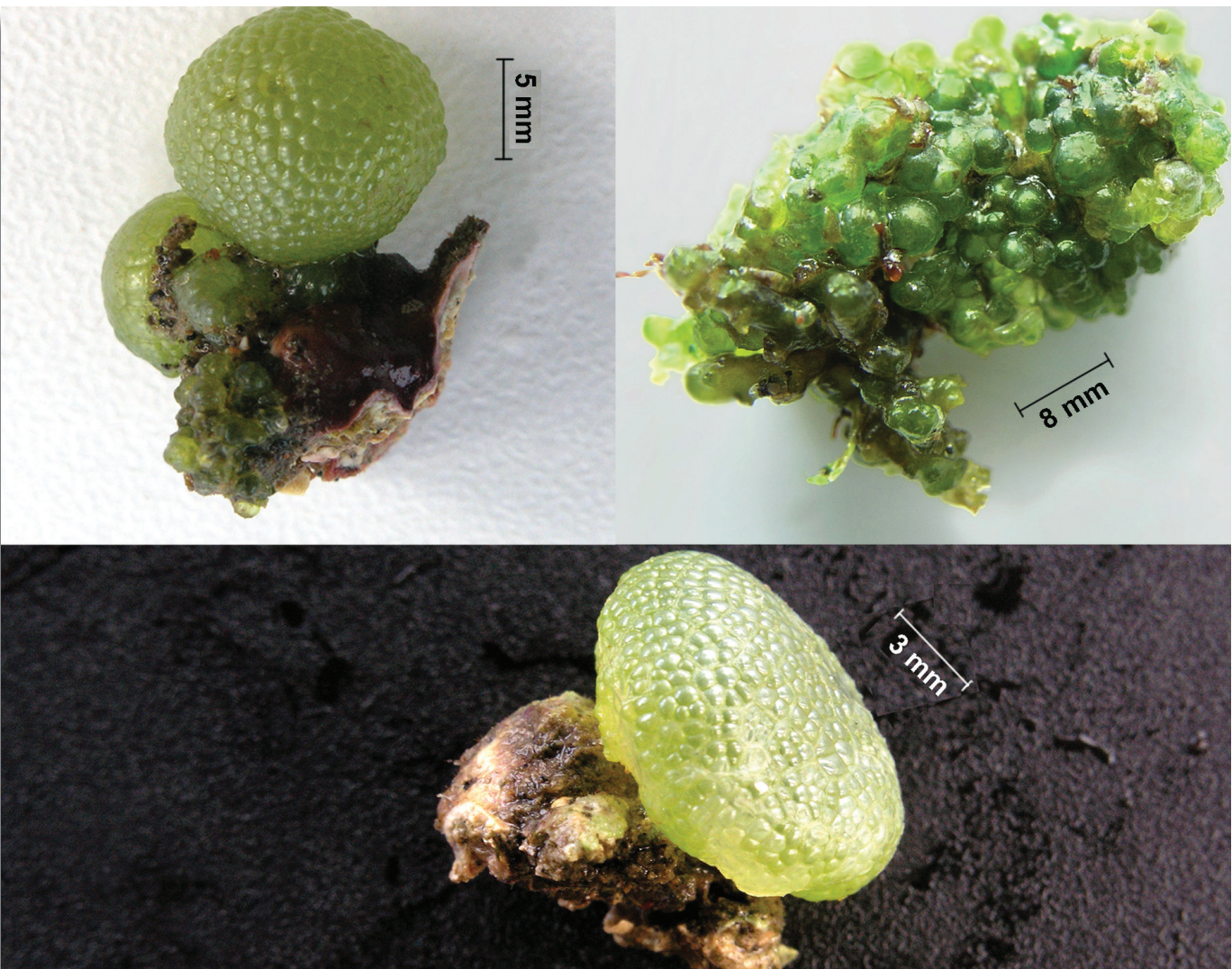
Estructura y anatomía. Talos monostromáticos. El cuerpo del talo esta formado por parénquimas. Células hapteroides o tenáculos presentes (entre las células o cenocitos).

Características celulares. Cloroplastos en posición parietal, con forma de disco. Pirenoides presentes.

Caracteres reproductivos. Estructuras reproductoras indiferenciadas (del resto del talo).

Información complementaria. Algaebase <http://www.algaebase.org>; Joly 1967: 111.

Fig. 45. *Dictyosphaeria*. Hábito de especies del género.



“*Enteromorpha*” (especies tubulares de *Ulva*)

Hábito, morfología vegetativa. Talos enteromorfos o filamentosos, con forma de mechones, gregarios, cortícolas o epilíticos (litofíticos o saxícolas), con fijación al sustrato mediante una masa rizoidal, erectos, flácidos, lisos, blandos, huecos (cavernosos), sin calcificar, al corte transversal complanados, formados por cuerpos o partes compactos con estructura relativamente compleja, no diferenciados morfológicamente en partes evidentes. Estípites ausentes. Ramificación del talo presente o ausente, monopodial o simpodial, de primer orden, en varios planos, irregular. Ramas en sección transversal circulares.

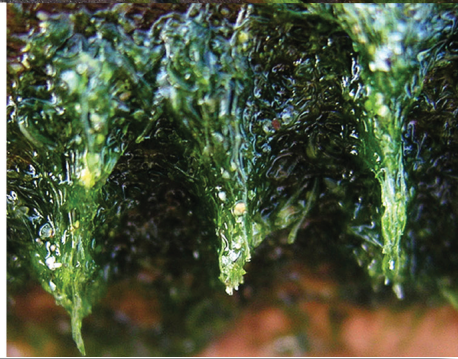
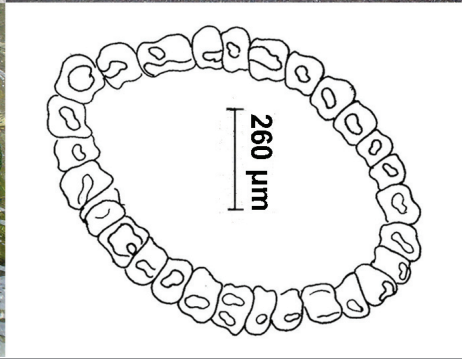
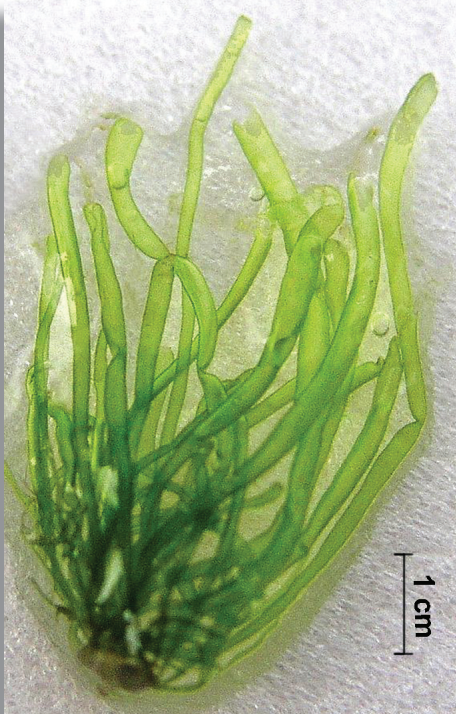
Estructura y anatomía. Talos monostromáticos. El cuerpo del talo esta formado por parénquimas. No tienen estructuras vegetativas especializadas.

Características celulares. Cloroplastos con forma de banda o listón o de copa. Pirenoides presentes.

Caracteres reproductivos. Estructuras reproductoras indiferenciadas (del resto del talo), producen gametos o esporas.

Observaciones taxonómicas y referencias. *Enteromorpha* Link in Nees 1820: 5, es sinónimo taxonómico de *Ulva* (Hayden *et al.* 2003. *European Journal of Phycology* 38(3): 277-294). En las costas tropicales de México, *Enteromorpha* tiene sólo especies tubulares claramente distinguibles de *Ulva*, que tiene sólo especies membranosas.

Fig. 46. Especies tubulares monostromáticas de *Ulva* (antes *Enteromorpha*). Hábito (arriba izquierda), crecimiento (derecha arriba y abajo, izquierda abajo) y corte transversal (abajo centro).



***Ernodesmis* Børgesen 1912: 259**

148

Hábito, morfología vegetativa. Talos filamentosos o con forma de arbustos o matas de poca altura, gregarios, cortículas o epizoicos o epilíticos (litofíticos o saxícolas), con fijación al sustrato mediante rizoides, erectos, semirígidos, lisos, esponjosos, sin calcificar, formados por filamentos. Ramificación del talo simpodial, de cuarto o mayor orden, en varios planos, irregular, sin septos celulares. Ramas con diámetro distinto a lo largo del talo (disminuído hacia las ramas exteriores), ensanchadas distalmente, en sección transversal circulares. Rámulas con ramificación en verticilos, claviformes (forma de bastos).

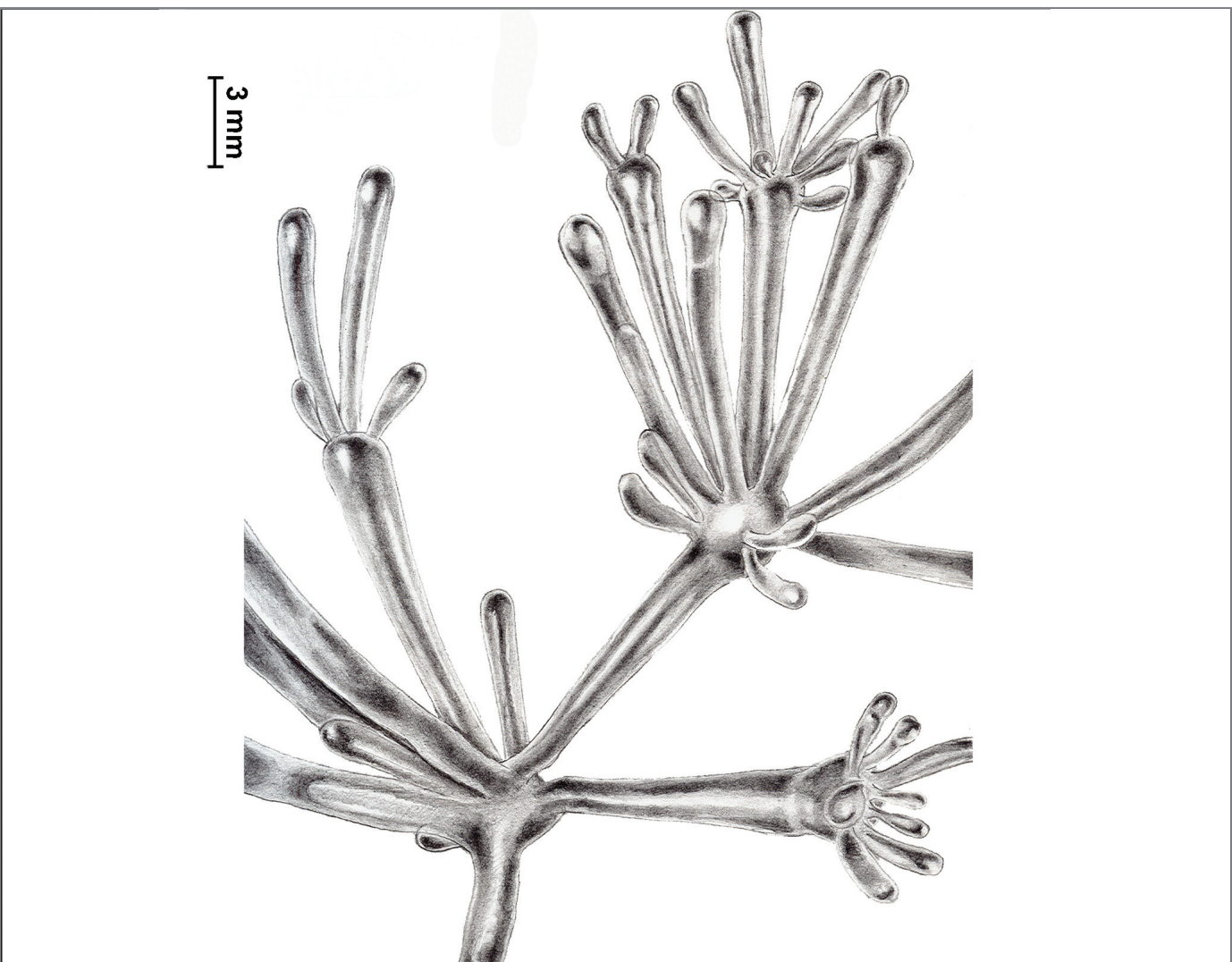
Estructura y anatomía. No tienen estructuras vegetativas especializadas.

Características celulares. Cloroplastos en posición parietal, con forma de retículo o poligonal. Pirenoides presentes.

Observaciones taxonómicas y referencias. Especie tipo *Ernodesmis verticillata*.

Información complementaria. Joly 1967: 117; Taylor 1960: 112; Garduño *et al.* 2002: 27; Algaebase <http://www.algaebase.org/>.

Fig. 47. *Ernodesmis*. Hábito.





***Halimeda* J.V.F. Lamouroux 1812: 186**

150

Hábito, morfología vegetativa. Talos con forma de arbustos o matas de poca altura, formando crecimientos parecidos a matorrales, gregarios, psamofíticos o epilíticos (litofíticos o saxícolas), con fijación al sustrato mediante una masa rizoidal, erectos, rígidos o semirígidos, ásperos, esponjosos o carnosos o pétreos, calcificados, al corte transversal teretes o comprimidos o aplanados, formados por cuerpos o partes compactos con estructura relativamente compleja, con segmentos articulados. Estípites teretes o comprimidos. Ramificación del talo simpodial, de segundo a tercer orden o de cuarto o mayor orden, en un plano o en varios planos, irregular o tricotómica o dicotómica. Ramas con diámetro distinto a lo largo del talo, con constricciones a lo largo (moniliformes), en sección transversal comprimidas o aplanadas. Rámulas con ramificación simple.

Estructura y anatomía. Talos polistromáticos, diferenciados morfológicamente en médula y corteza. El cuerpo del talo esta formado por sifones laxamente entretrejidos. Sifones con ápices sencillos o lisos y con utrículos terminales ramificando en varios planos, dicotómicamente o tricotómicamente, con constricciones en las ramificaciones, sin septos celulares en o cerca de las ramificaciones. No tienen estructuras vegetativas especializadas.

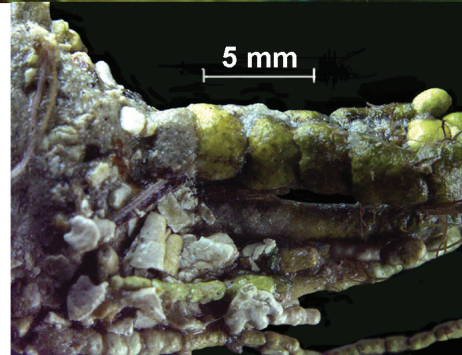
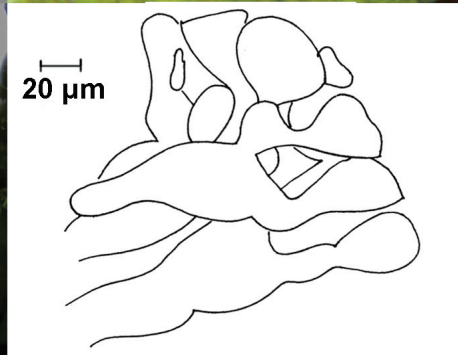
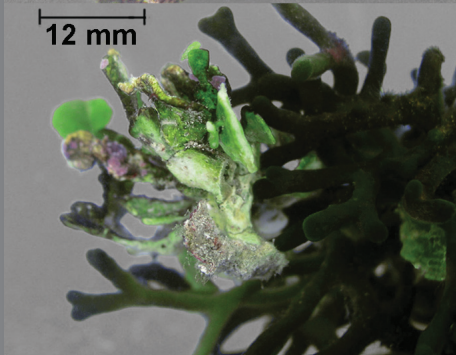
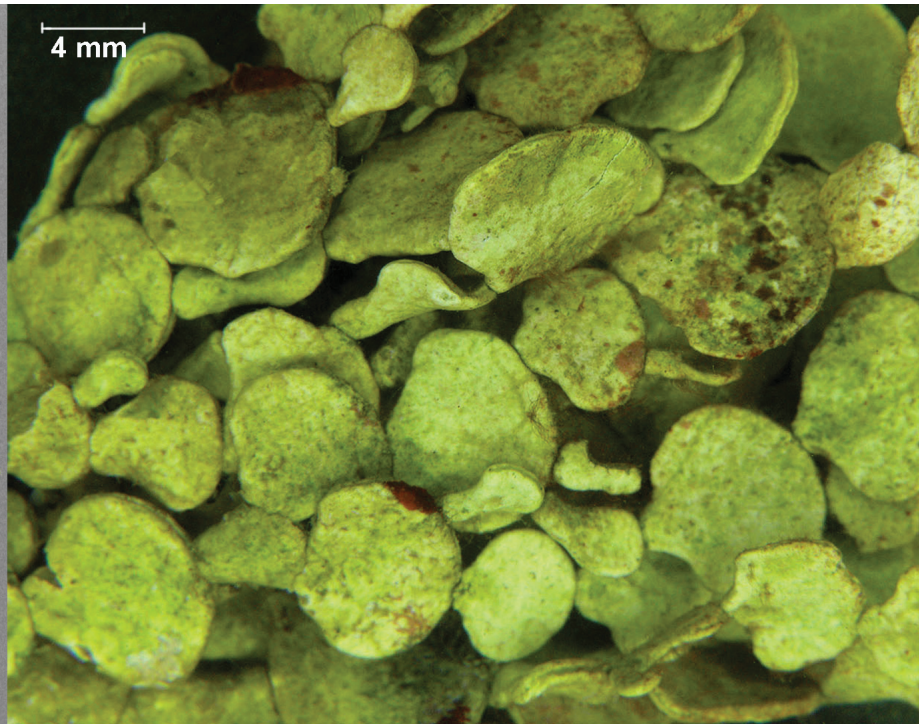
Caracteres reproductivos. Forman gametóforos (con varios gametangios) o esporangios no calcificados, generalmente pedicelados, producen gametos o esporas (respectivamente).

Información complementaria. Joly 1967: 111; Taylor 1960: 175.



Fig. 48. *Halimeda*. Hábito (arriba izquierda), crecimiento (abajo izquierda), detalles de ramas con segmentos articulados (arriba derecha), utrículos (abajo centro) y de la parte basal del talo (abajo derecha).





***Microdictyon* Decaisne 1841: 115**

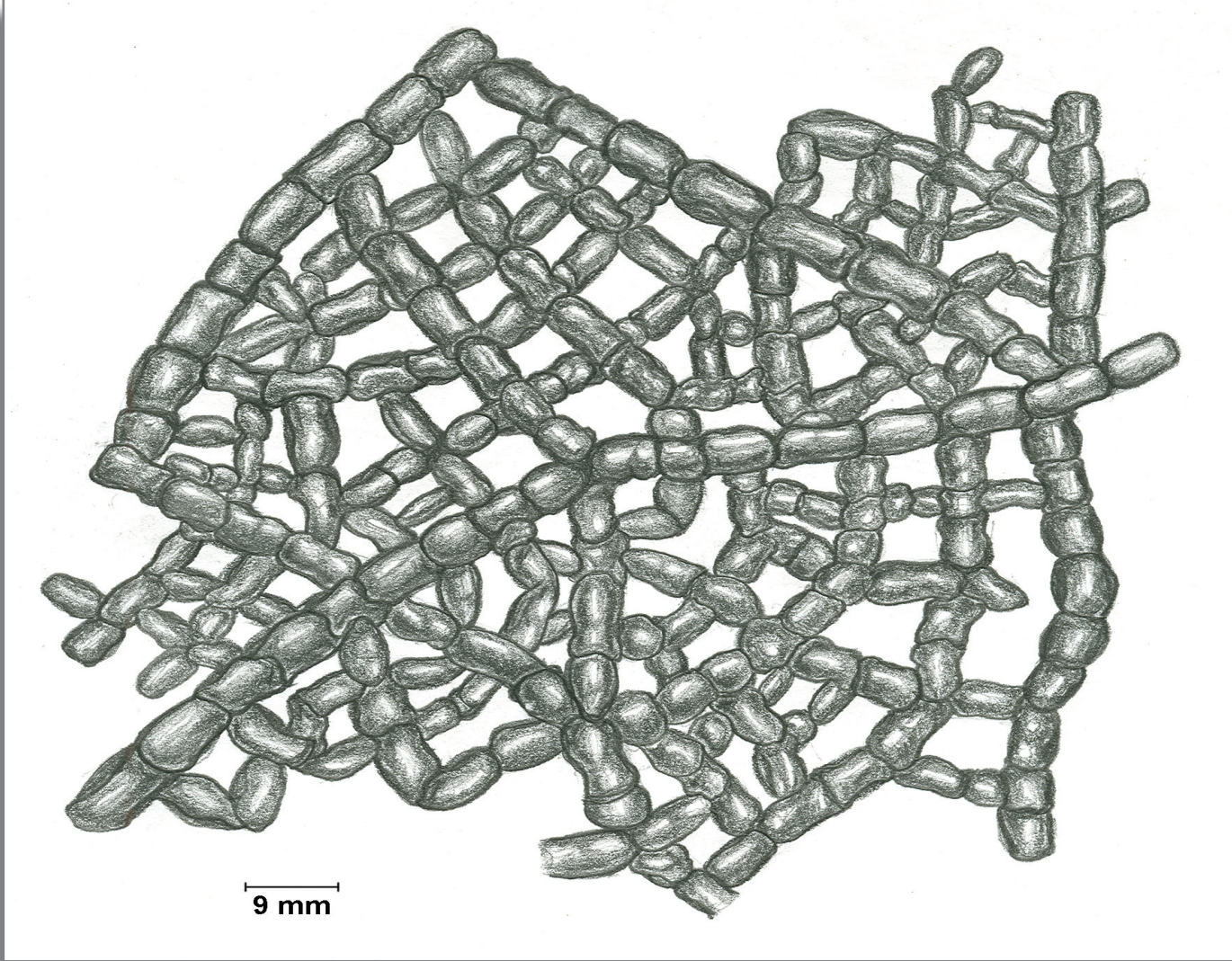
Hábito, morfología vegetativa. Talos reticuliformes, gregarios o solitarios, epilíticos (litofíticos o saxícolas), con fijación al sustrato mediante rizoides, postrados, rígidos, ásperos, esponjosos, sin calcificar, formados por filamentos, no diferenciados morfológicamente en partes evidentes. Estípites ausentes. Ramificación del talo monopodial, de segundo a tercer orden, en un plano, opuesta (pinnado opuesta), con septos celulares. Ramas con diámetro distinto a lo largo del talo, atenuadas distalmente, en sección transversal circulares. Rámulas con ramificación opuesta, cilíndricas (teretes) o apiculiformes (disminuidas en diámetro apicalmente), adheridas a ramas o rámulas adyacentes hasta formar un retículo o malla.

Estructura y anatomía. Tenáculos presentes.

Características celulares. Cloroplastos con forma de disco. Pirenoides presentes.

Información complementaria. Algaebase <http://www.algaebase.org>.

Fig. 49. *Microdictyon*. Hábito.





***Penicillus* J.B. de Lamarck 1813: 297**

154

Hábito, morfología vegetativa. Talos peniciliformes, solitarios, psamofíticos, con fijación al sustrato mediante una masa rizoidal, erectos, rígidos, ásperos, semiduros (firmes), calcificados, formados por cuerpos o partes compactos con estructura relativamente compleja. Estípites teretes o comprimidos, ocasionalmente ramificados. Sombreretes o píleos o capitulum con forma de mechón o brocha.

Estructura y anatomía. Talos polistromáticos. Estípites diferenciados morfológicamente en médula y corteza. Estípite y sombrerete o píleo diferenciados estructuralmente. El cuerpo del talo está formado por sífones entrelazados de manera compacta. Sífones cilíndricos, con ápices sencillos o lisos ramificando en varios planos, dicotómicamente, sin septos celulares en o cerca de las ramificaciones. Píleos o sombreretes formados por filamentos ramificados sueltos (no adheridos entre sí), dicotomías con constricciones. No tienen estructuras vegetativas especializadas.

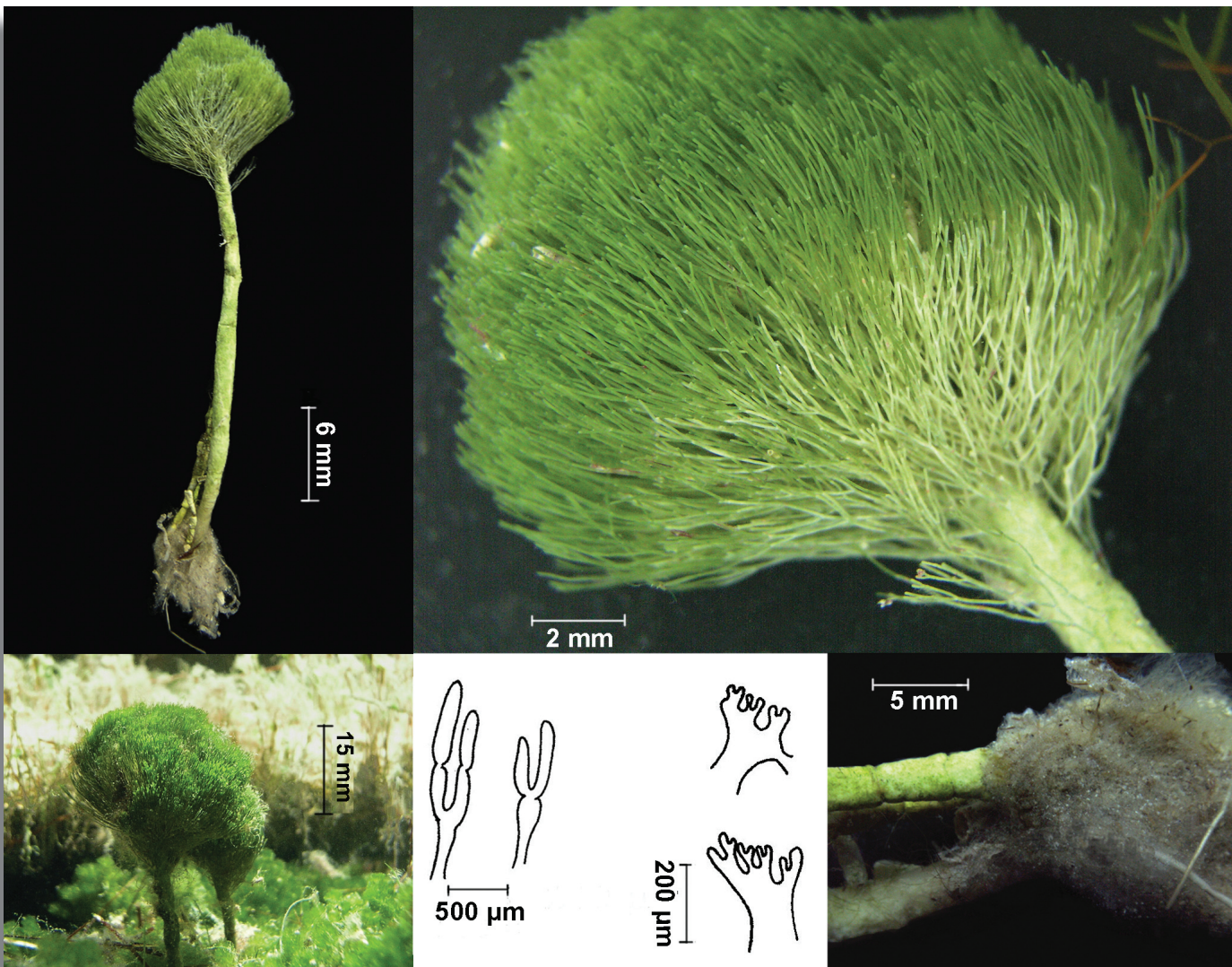
Características celulares. Pirenoides presentes o ausentes.

Información complementaria. Algaebase <http://www.algaebase.org>.



Fig. 50. *Penicillus*. Hábito (arriba izquierda), crecimiento (abajo izquierda), detalle de sombrerete (arriba derecha), sífones del estípite (abajo centro) y detalle de parte basal (abajo derecha).





***Phyllodictyon* J.E. Gray 1866: 69**

Hábito, morfología vegetativa. Talos reticuliformes, gregarios o solitarios, epifíticos o epilíticos (litofíticos o saxícolas), con fijación al sustrato mediante rizoides, erectos, semirígidos, esponjosos, sin calcificar, formados por filamentos. Estípites teretes, raramente ramificados. Ramificación del talo monopodial, de segundo a tercer orden, en un plano, opuesta (pinnado opuesta), con septos celulares. Ramas con diámetro distinto a lo largo del talo, atenuadas distalmente o longitudinalmente con el mismo diámetro, en sección transversal circulares. Rámulas cilíndricas (teretes) o apiculiformes (disminuídas en diámetro apicalmente), adheridas a ramas o rámulas adyacentes hasta formar un retículo o malla.

Estructura y anatomía. Tenáculos presentes.

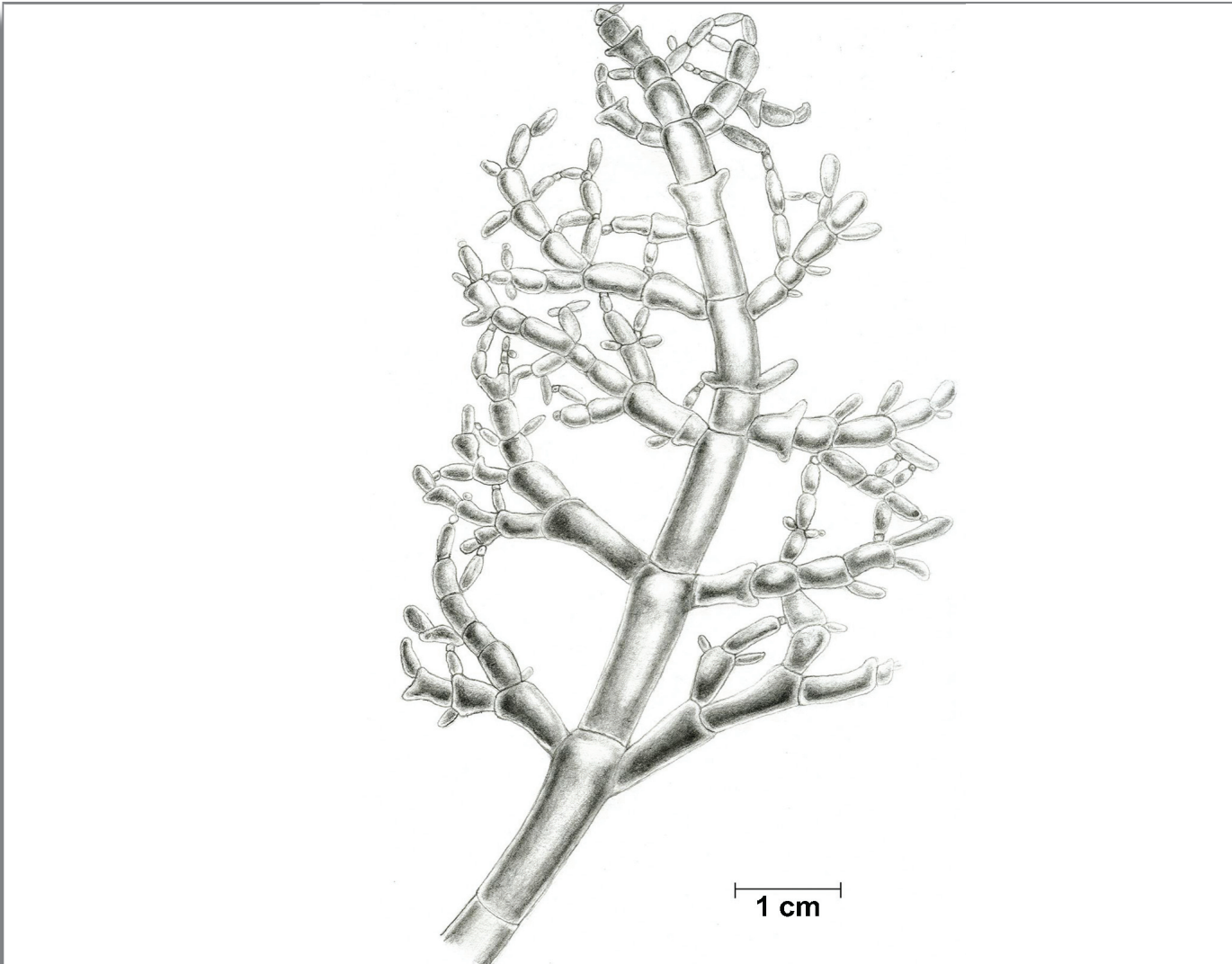
Características celulares. Cloroplastos en posición parietal, con forma poligonal. Pirenoides presentes.

Caracteres reproductivos. Estructuras reproductoras indiferenciadas (del resto del talo).

Observaciones taxonómicas y referencias. *Struvea anastomosans* es la especie registrada en México (Huerta y Garza 1980: 35; Huerta *et al.* 1987: 34-35; Mateo *et al.* 1996: 71 *fide* Ortega *et al.* 2001) que ha sido puesta en sinonimia de *Phyllodictyon* J.E. Gray.

Información complementaria. Joly 1967: 116; Scheider y Searles 1991: 80.

Fig. 51. *Phyllodictyon*. Hábito.





***Rhipocephalus* Kützinger 1843: 31**

158

Hábito, morfología vegetativa. Talos peniciliformes, solitarios, psamofíticos, con fijación al sustrato mediante una masa rizoidal, erectos, rígidos, ásperos, semiduros (firmes), calcificados, formados por cuerpos o partes compactos con estructura relativamente compleja. Estípites teretes, ramificados o sin ramificar. Sombreretes o píleos o capitulum con forma de mechón o brocha. Ramificación del talo irregular. Ramas ensanchadas distalmente, en sección transversal complanadas.

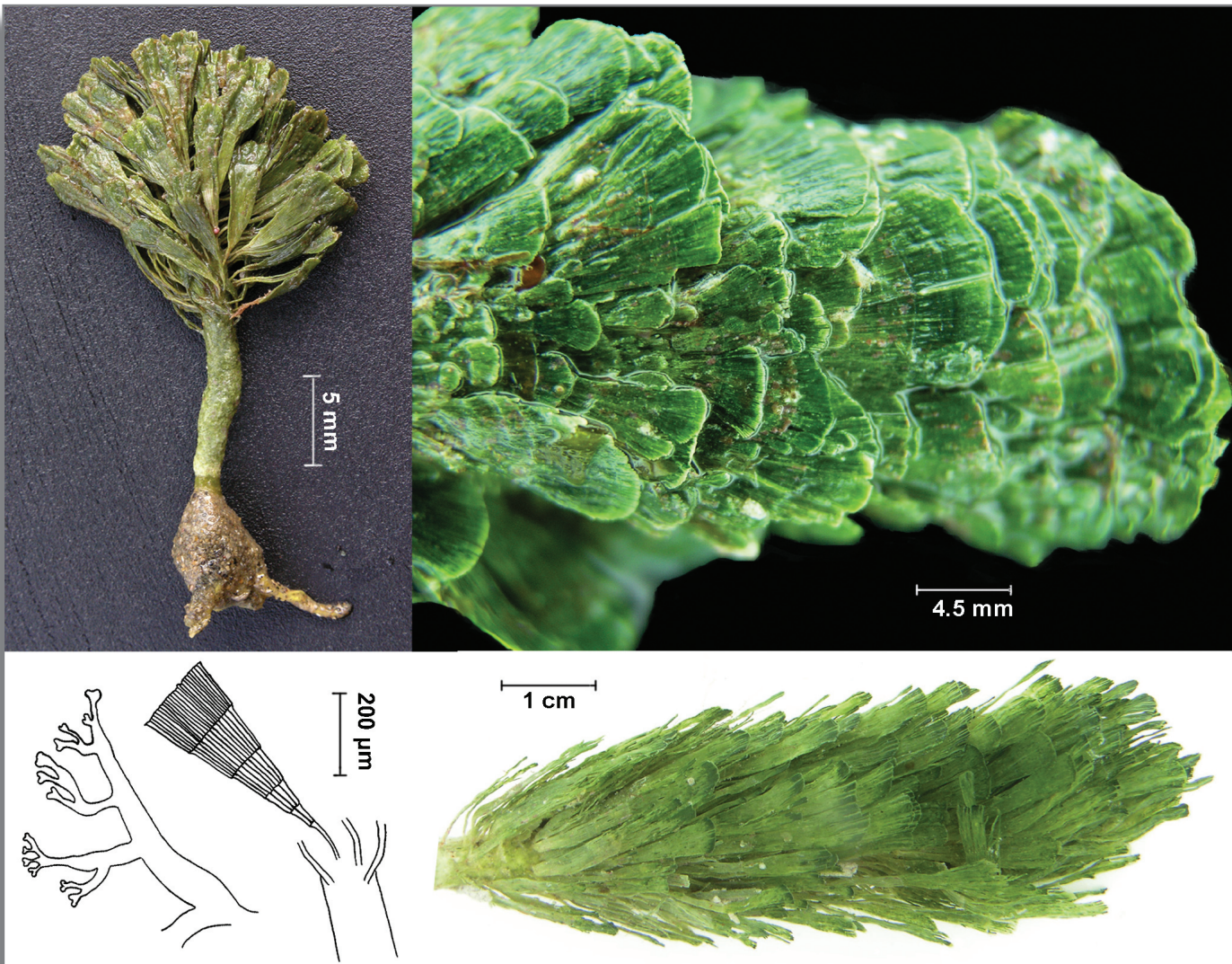
Estructura y anatomía. Talos polistromáticos, diferenciados morfológicamente en médula y corteza (en el estípite). Estípite y sombrerete o píleo diferenciados estructuralmente. El cuerpo del talo esta formado en el estípite por sífones laxamente entretejidos o por sífones entretejidos de manera compacta. Sífones cilíndricos, con ápices sencillos o lisos ramificando en un plano, dicotómicamente, sin septos celulares en o cerca de las ramificaciones. Píleos o sombreretes formados por láminas sobrepuestas (formadas por filamentos ramificados adheridos longitudinalmente entre sí en un plano), dicotomías con constricciones (no pronunciadas). No tienen estructuras vegetativas especializadas.

Características celulares. Pirenoides presentes o ausentes



Fig. 52. *Rhipocephalus*. Hábito (arriba izquierda), detalles del sombrerete (derecha arriba y abajo), sífón del estípite (abajo izquierda) y sífones del sombrerete adheridos entre sí en un plano surgiendo del ápice del estípite (abajo centro).





***Siphonocladus* F. Schmitz 1879: 18**

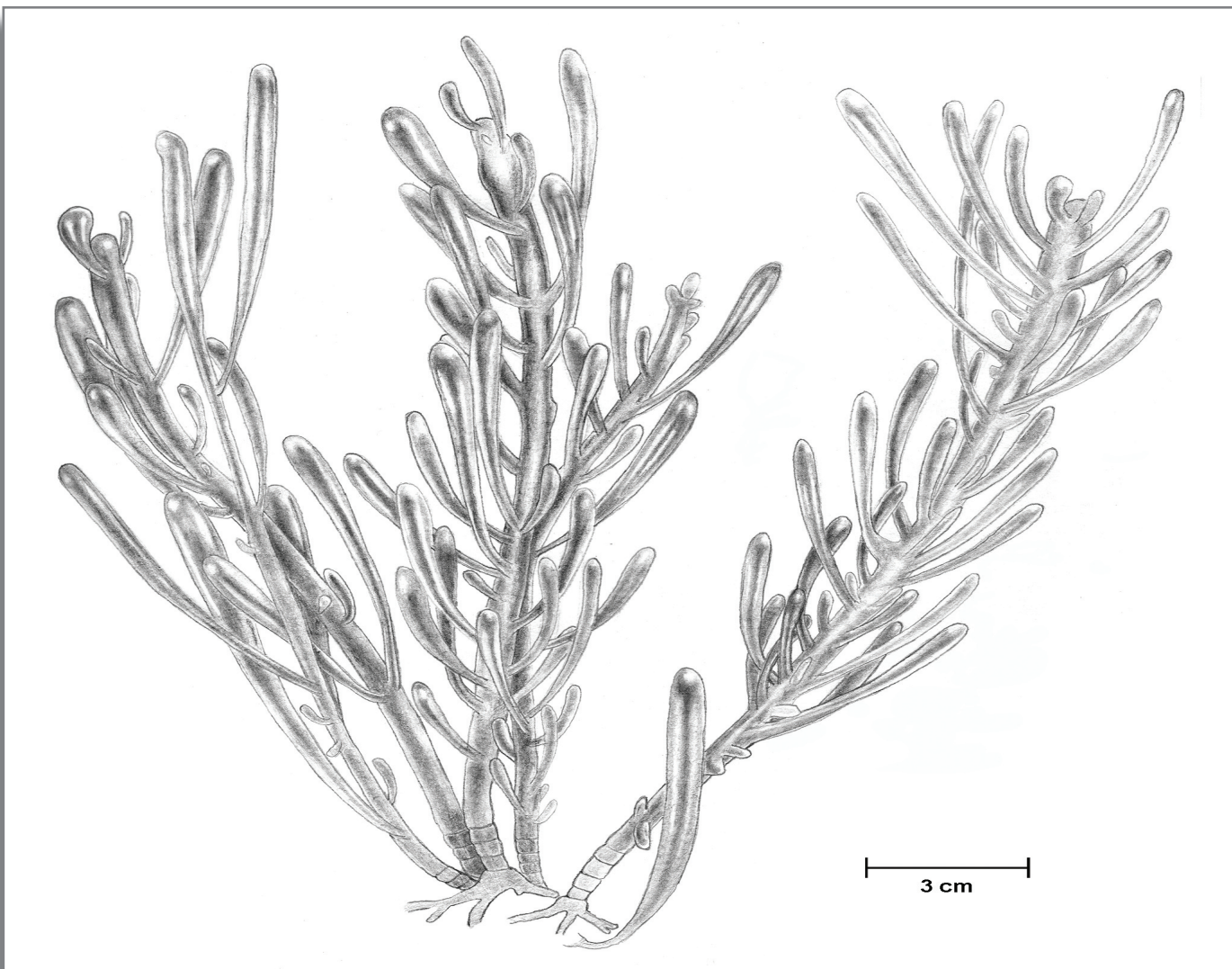
Hábito, morfología vegetativa. Talos filamentosos o con forma de arbustos o matas de poca altura, gregarios o solitarios, epifíticos o epilíticos (litofíticos o saxícolas), con fijación al sustrato mediante rizoides, erectos, semirígidos, esponjosos o blandos, sin calcificar, formados por filamentos. Ramificación del talo monopodial, de segundo a tercer orden, en varios planos, irregular, con septos celulares. Ramas en sección transversal circulares. Rámulas claviformes (forma de bastos).

Estructura y anatomía. No tienen estructuras vegetativas especializadas.

Características celulares. Cloroplastos con forma de retículo o poligonal. Pirenoides presentes.

Caracteres reproductivos. Estructuras reproductoras indiferenciadas (del resto del talo), producen esporas.

Fig. 53. *Siphonocladus*. Hábito.



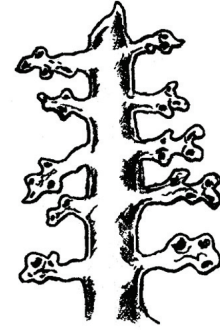
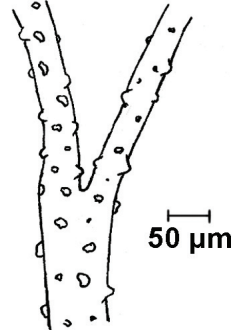
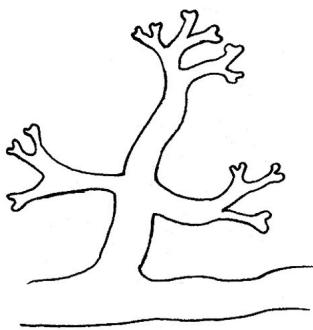
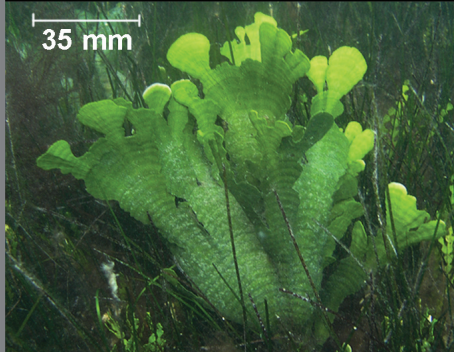
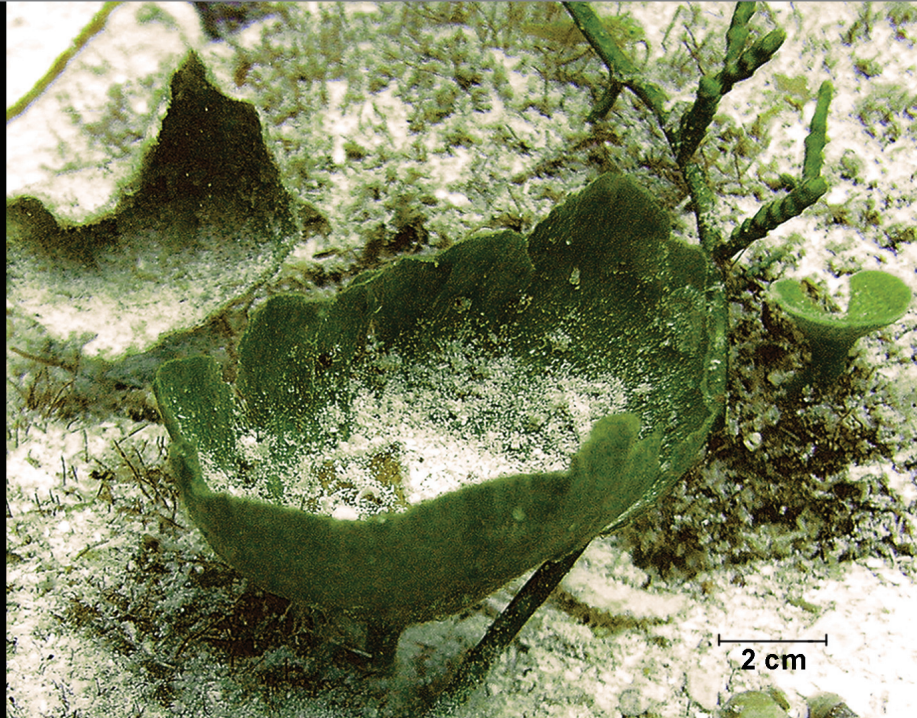
Hábito, morfología vegetativa. Talos flabelados o espatulados o infundibuliformes, solitarios, psamofíticos, con fijación al sustrato mediante una masa rizoidal, erectos, semirígidos, lisos o ásperos, coriáceos o semiduros (firmes), calcificados o parcialmente calcificados, formados por cuerpos o partes compactos con estructura relativamente compleja. Estípites teretes o comprimidos o aplanados. Sombreretes o píleos o capitulum con forma de abanico o paleta. Ramificación del talo presente o ausente, simpodial, de segundo a tercer orden, en un plano, pseudodicotómica o irregular. Ramas con diámetro distinto a lo largo del talo, ensanchadas distalmente, en sección transversal complanadas o aplanadas.

Estructura y anatomía. Talos polistromáticos, frecuentemente diferenciados morfológicamente en médula y corteza. Estípites y sombrerete o píleo diferenciados estructuralmente. El cuerpo del talo está formado en los estípites por sifones entretreídos de manera compacta. Sifones cilíndricos, con apéndices laterales cortos o con utrículos terminales ramificando en varios planos, irregularmente, sin septos celulares en o cerca de las ramificaciones. Píleos o sombreretes formados por sifones con apéndices laterales generalmente distintos morfológicamente de los del estípites, dicotomías con constricciones. No tienen estructuras vegetativas especializadas.

Caracteres reproductivos. Estructuras reproductoras indiferenciadas (del resto del talo), producen gametos.

Información complementaria. Algaebase <http://www.algaebase.org>; Joly 1967: 132.

Fig. 54. *Udotea*. Hábito (arriba izquierda), crecimiento (arriba derecha y abajo izquierda), y sifones estructurales del estípites y del sombrerete (abajo derecha).



Ulothrix Kützinger 1833: 517

Hábito, morfología vegetativa. Talos filamentosos, con forma de mechones o formando marañas, gregarios, cortícolas o epifíticos o epilíticos (litofíticos o saxícolas), con fijación al sustrato mediante un disco basal, erectos, semirígidos, blandos, sin calcificar, formados por filamentos, no diferenciados morfológicamente en partes evidentes. Estípites ausentes. Ramificación del talo ausente (principalmente).

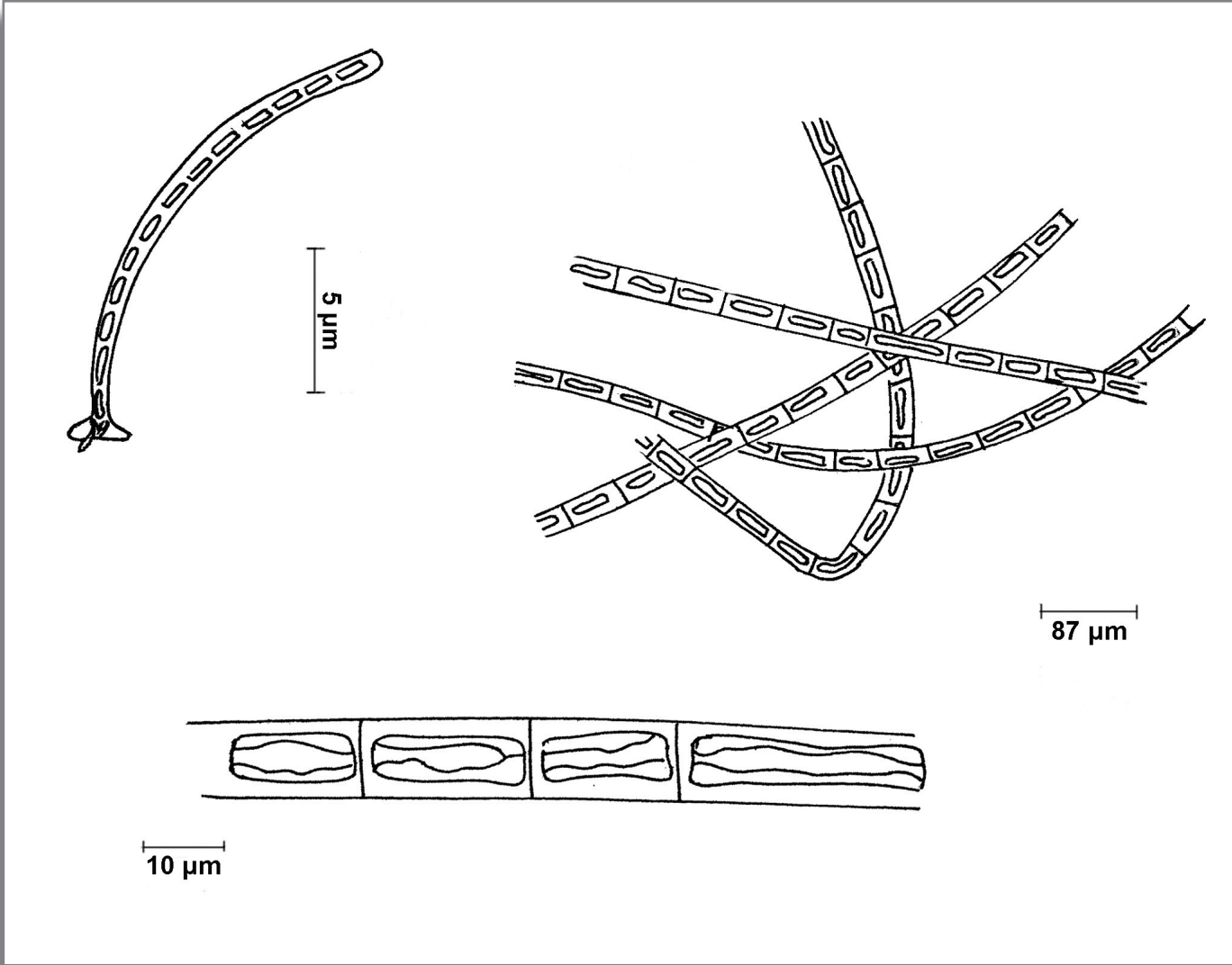
Estructura y anatomía. No tienen estructuras vegetativas especializadas.

Características celulares. Cloroplastos en posición parietal, con forma de banda o listón. Pirenoides presentes.

Caracteres reproductivos. Estructuras reproductoras indiferenciadas (del resto del talo), producen gametos o esporas o aplanósporas.

Información complementaria. Abbott y Hollenberg 1976: 54; Schneider y Searles 1991: 34; Hoffman y Santelices 1997: 94.

Fig. 55. *Ulothrix*. Hábito (arriba izquierda), crecimiento (arriba derecha) y detalle de los septos del filamento.





***Ulva* Linnaeus 1753: 1163**

166

Hábito, morfología vegetativa. Talos membranáceos (de formas variadas), con forma de mechones o cespitosos o formando crecimientos parecidos a matorrales, gregarios o solitarios, epizoicos o epifíticos o epilíticos (litofíticos o saxícolas), con fijación al sustrato mediante una masa rizoidal, erectos, semirígidos o flácidos, lisos, blandos, sin calcificar, al corte transversal complanados, formados por cuerpos o partes compactos con estructura relativamente compleja, no diferenciados morfológicamente en partes evidentes. Estípites presentes o ausentes. Ramificación del talo ausente (principalmente).

Estructura y anatomía. Talos distromáticos, no diferenciados morfológicamente en médula y corteza. El cuerpo del talo esta formado por parénquimas. No tienen estructuras vegetativas especializadas.

Características celulares. Cloroplastos en posición parietal, con forma de copa o de placa o laminar. Pirenoides presentes.

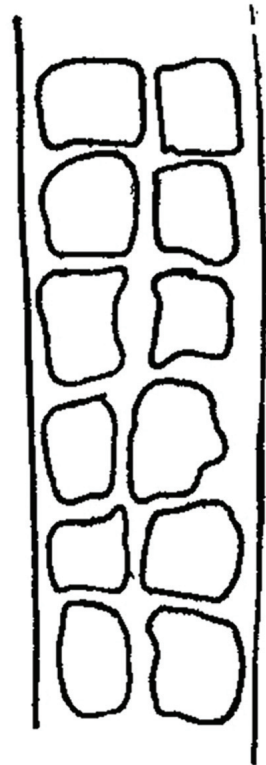
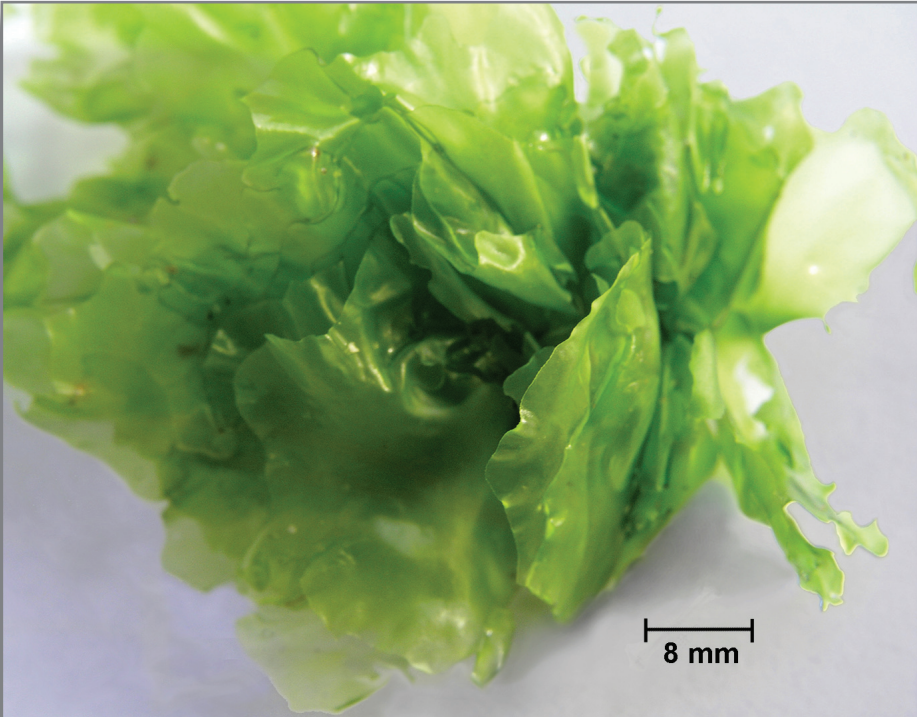
Caracteres reproductivos. Estructuras reproductoras indiferenciadas (del resto del talo), producen gametos o esporas.

Observaciones taxonómicas y referencias. *Ulva* tiene como sinónimo taxonómico al género *Enteromorpha* (Hayden *et al.* 2003. *European Journal of Phycology* 38(3): 277-294). En las costas tropicales de México, *Ulva* tiene especies sólo membranosas claramente distinguibles de las de su sinónimo taxonómico *Enteromorpha* que tiene especies sólo tubulares



Fig. 56. *Ulva*. Hábito (arriba izquierda), crecimiento (abajo izquierda) y corte transversal (derecha).





25 μm

***Valonia* C. Agardh 1823: 428**

168

Hábito, morfología vegetativa. Talos globosos (sacciformes o vesiculiformes), gregarios o solitarios, psamofíticos, con fijación al sustrato mediante rizoides, predominantemente erectos, semirígidos, lisos, esponjosos, sin calcificar, formados por filamentos, no diferenciados morfológicamente en partes evidentes. Estípites ausentes. Ramificación del talo en varios planos.

Estructura y anatomía. Tenáculos presentes.

Características celulares. Cloroplastos en posición indistinta, con forma de disco. Pirenoides presentes.

Caracteres reproductivos. Producen esporas.

Fig. 57. *Valonia*. Hábito.



***Ventricaria* L. Olsen & J.A. West 1988: 104**

170

Hábito, morfología vegetativa. Talos globosos (sacciformes o vesiculiformes), gregarios o solitarios, psamofíticos, con fijación al sustrato mediante rizoides, semirígidos, lisos, esponjosos, sin calcificar, formados por una sola célula o cenocito, no diferenciados morfológicamente en partes evidentes. Estípites ausentes. Ramificación del talo ausente.

Estructura y anatomía. Paredes celulares iridescentes.

Características celulares. Cloroplastos en posición indistinta, con forma de disco. Pirenoides presentes.

Información complementaria. Algaebase <http://www.algaebase.org>.

Fig. 58. *Ventricaria*. Hábito (arriba izquierda), crecimiento (abajo izquierda) y detalle de la foto de arriba izquierda para mostrar superficie epifitada por una alga roja calcificada (derecha).



Índice taxonómico

- Acetabularia* 9, 20, 27, 62, 72, 100
Acicularia 9
Anadyomene 8, 20, 29, 86, 102
Avrainvillea 8, 20, 28, 29, 56, 72, 78, 80, 104, 106
Batophora 9, 21, 31, 68, 108
Blidingia 9
Boodlea 20, 28, 110
Boodleopsis 8, 21, 31, 112
Bryopsis 8, 21, 30, 70, 84, 114
Caulerpa 8, 20, 21, 29, 30, 31, 68, 70, 76, 78, 80, 90, 92, 116, 118, 120, 122
Chaetomorpha 8, 21, 30, 62, 64, 76, 78, 136
Chalmasia 9, 100
Chamaedoris 9, 21, 30, 138
Chlorodesmis 21, 30, 31, 32, 140
Cladocephalus 8, 20, 28, 124
Cladophora 8, 21, 30, 44, 60, 64, 98, 126
Cladophoropsis 8, 21, 30, 31, 76, 94, 128
Codium 8, 20, 21, 28, 29, 32, 54, 58, 72, 78, 80, 84, 88, 90, 92, 130
Cymopolia 9, 21, 32, 70, 132, 134
Dasycladus 9, 21, 31
Derbesia 8, 21, 29, 30, 142
Dictyosphaeria 8, 21, 29, 144
Enteromorpha 9, 21, 27, 31, 54, 58, 74, 82, 146, 166
Ernodesmis 8, 21, 30, 31, 60, 148
Halicystis 8, 21, 29, 142
Halimeda 8, 21, 32, 54, 64, 82, 84, 88, 150
Microdictyon 8, 20, 28, 72, 152
Neomeris 9, 20, 21, 28, 32
Penicillus 9, 21, 30, 58, 70, 74, 154
Phyllodictyon 20, 28, 156
Pholypysa 100
Rhipilia 20, 21, 28, 29, 45
Rhipocephalus 21, 30, 158
Rhizoclonium 8, 21, 31
Siphonocladus 21, 30, 31, 160
Struvea 156
Udotea 8, 20, 21, 28, 29, 58, 162
Ulothrix 21, 30, 94, 164
Ulva 9, 20, 21, 27, 29, 31, 54, 56, 58, 72, 74, 82, 84, 146, 166
Valonia 8, 21, 29, 168
Valoniopsis 21, 31
Ventricaria 8, 21, 29, 58, 60, 170

Esta se obra terminó en febrero de 2007 en los talleres
de Impresos Albatros , S. A.,
José T. Cuéllar 100. Col. Obrera. México D. F.
En su composición se usaron fuentes Garamond
y Gil Sans de 11, 12, 18 y 36 puntos de pica.

La edición estuvo al cuidado de
Mercedes Perelló

Se imprimieron 500 ejemplares