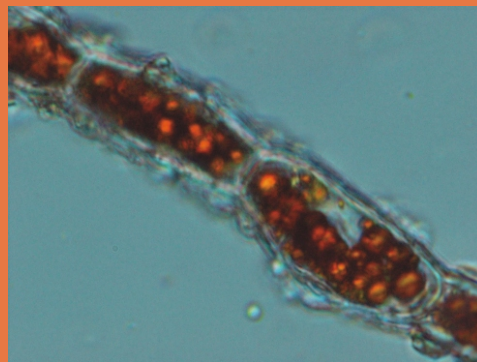


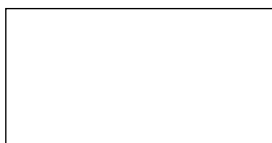
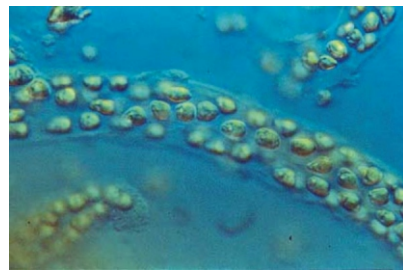
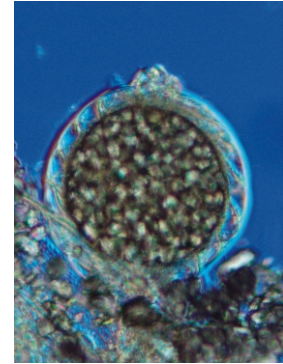
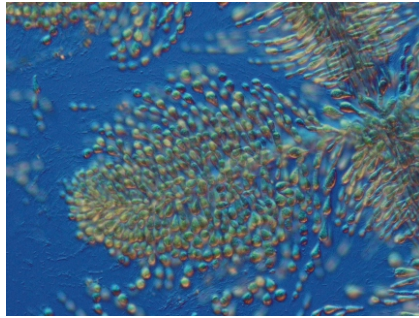
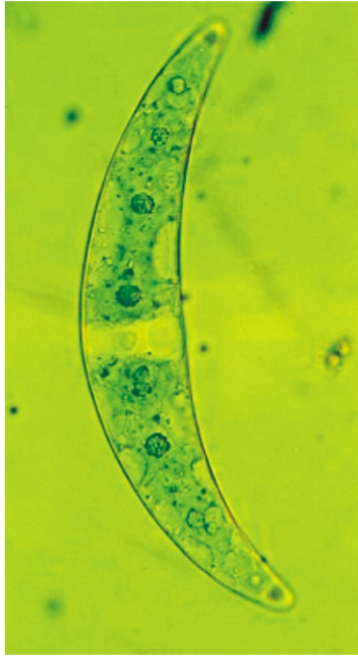
Javier Carmona Jiménez
Marco A. Hernández Muñoz
Mónica Ramírez Vázquez



Algas...

Glosario Ilustrado





Las algas son un conjunto heterogéneo de organismos autótrofos que presentan gran complejidad morfológica y funcional. Habitan diversos ambientes en todas las regiones acuáticas y terrestres del mundo y forman parte esencial de la diversidad biológica de los cuerpos de agua. Ante su inevitable presencia e importancia esta obra pretende contribuir en la enseñanza de este grupo, describir y esquematizar conceptos generales sobre las algas e integrar el significado temático de los mismos mediante un lenguaje sencillo.

Algas...

Glosario ilustrado

Javier Carmona Jiménez
Marco A. Hernández Muñoz
Mónica Ramírez Vázquez



·
·
·
·
·
·
·
·
·
·
·
·
·
·
·
·
·
·
·
·
·
·
·
·
·

Algas...glosario ilustrado

1ª edición

Diseño de portada: Laura Uribe

©D.R. 2014. Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias. Ciudad Universitaria. Delegación Coyoacán,
C.P. 04510, México Distrito Federal.

editoriales@ciencias.unam.mx

ISBN: 978-607-432-111-1

Prohibida la reproducción parcial o total de la obra por cualquier medio
sin la autorización por escrito del titular de los derechos patrimoniales.

Hecho en México.

INTRODUCCIÓN

La presente obra recopila términos (algunos generales y otros especializados) de bibliografía que generalmente no están al alcance del alumno, y muchas veces tampoco del profesor en el momento que se necesita. Se encuentra estructurado de la siguiente manera: tres capítulos y una sección con dos anexos. Los capítulos corresponden a generalidades del talo en las algas y su forma de vida. Los anexos corresponden a algunos aspectos prácticos para el reconocimiento, estudio y preservación de las algas y un índice con sus equivalencias en inglés, griego y/o latín.

El primer capítulo - **talo vegetativo** - comienza por describir al talo de las algas con sus distintos grados de complejidad estructural, tanto externa como internamente.

El segundo capítulo - **talo fértil** - revisa las características de la parte reproductora y los términos usados más comúnmente. Comprende las fases sexual y asexual, integrándose con los ciclos de vida.

El tercer capítulo - **estructura celular**- añade información acerca de algunas organelos y estructuras especializadas para la caracterización de los grupos algales.

Por último presentamos dos anexos donde se incluyen algunas técnicas para la identificación de los grupos algales, la elaboración de sustancias fijadoras, tinción y herborizado de ejemplares, así como términos en español con sus equivalencias en inglés, griego y/o latín, útil cuando consultamos claves de identificación en otros idiomas.

CAPÍTULO I

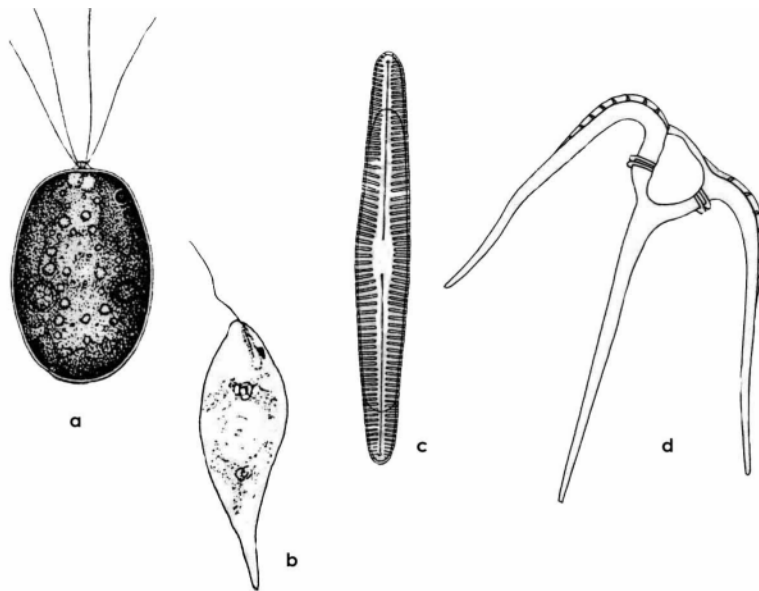
TALO VEGETATIVO

1. NIVEL DE ORGANIZACIÓN

Talo: cuerpo no diferenciado en eje caulinar (tallo), folioso (hojas) y radicular (raíz) debido a la ausencia de tejido vascular. El talo puede ser unicelular, filamentoso, laminar, pseudoparenquimatoso, parenquimatoso, etc.

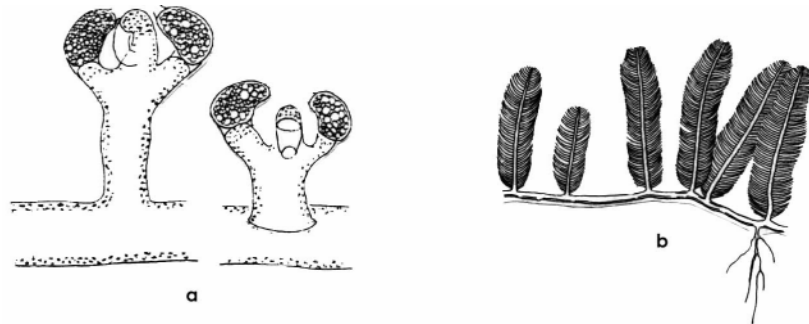
Nivel de organización: grado de complejidad morfológica y fisiológica de un organismo. Existen varios niveles de organización, muchos de los cuales son difíciles de delimitar tajantemente: unicelular, filamentoso, colonial, cenobial, laminar, etc.

Unicelular: organismo formado por una sola célula.



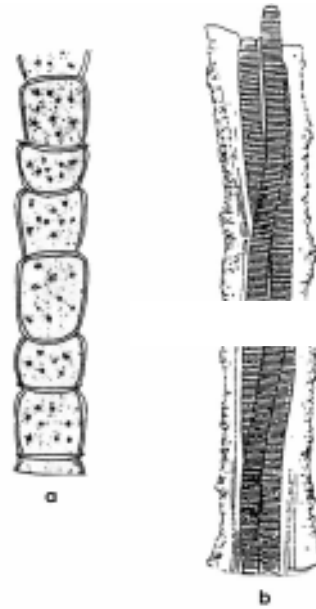
Unicelulares: a) *Carteria* sp.; b) *Euglena* sp.; *Rhoicosphenia* sp.; d) *Ceratium* sp

Cenocito: organismo en la cual se dan repetidas divisiones nucleares pero no citoplasmáticas, de tal forma que es multinucleada; generalmente no posee divisiones intercelulares (septos) en el talo vegetativo, aunque se forman al diferenciarse las estructuras reproductoras. Si es sencillo y tubular es un **sifón**. Los sifones que forman utrículos (ver p. 28) dan como resultado una estructura pseudoparenquimatosa de filamentos cenocíticos (sifones).



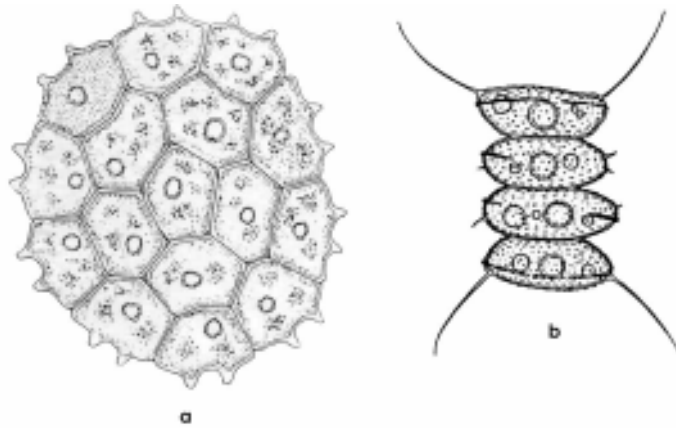
Sifones: a) *Vaucheria* sp.; b) *Caulerpa* sp.

Filamento: organismo con células arregladas en hilera. En ocasiones con plasmodesmos; en algas azul-verdes se considera al filamento como el tricoma junto con la vaina (ver p. 25). Se encuentran constituidos por una, dos o más hileras de células (ver p. 24) y pueden o no ramificarse (ver p. 20). Asimismo pueden recubrirse de diversas formas (ver p. 8). No solo se le denomina así a células conectadas, sino también a estructuras alargadas, como es el caso de los sifones (ver p. 4), cenobios, pseudofilamentos (ver p. 25) y algunos parénquimas. Este nivel de organización presenta gran diversidad en cuanto su arreglo ya que pueden agruparse en cenobios (ver p. 5) o formar pseudo-parénquimas (ver p. 6).



Filamentos: a) *Oedogonium* sp.; b) *Blennothrix* sp.

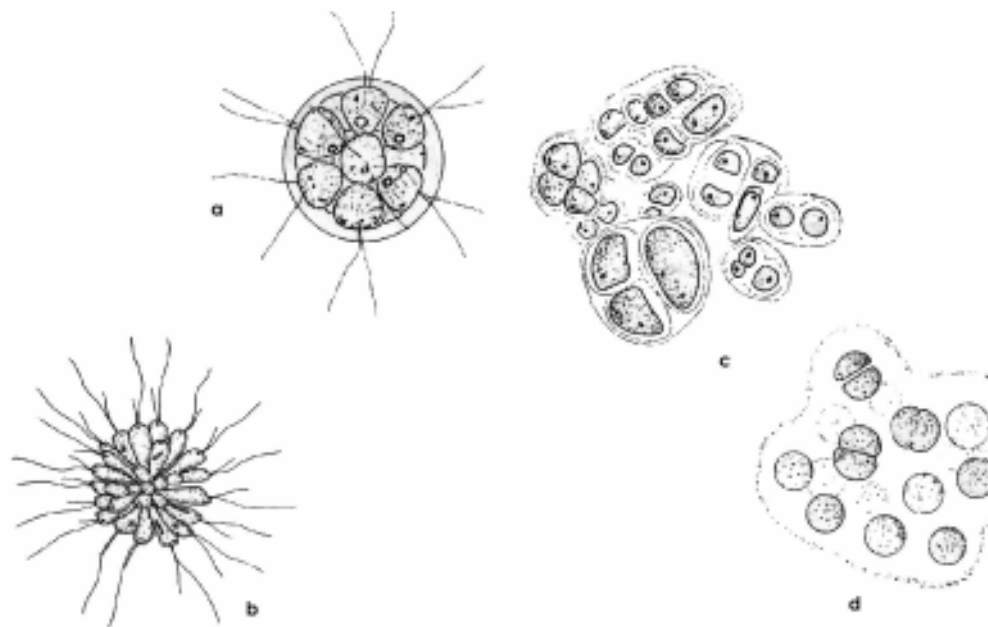
Cenobio: agrupación de células provenientes de la misma generación con una forma definida. (ver *Pediastrum* sp., *Scenedesmus* sp., *Hydrodictyon* sp.)



Cenobio: a) *Pediastrum* sp.; b) *Scenedesmus* sp.

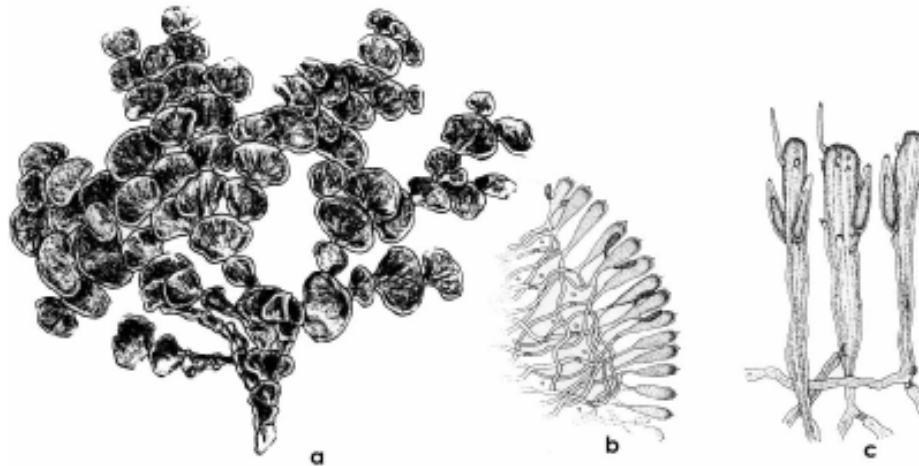
Colonia: agrupación de células que provienen de diferentes generaciones. Las células pueden o no tener intercomunicación celular y especializaciones funcionales.

Pueden ser colonias amorfas, de forma definidas.



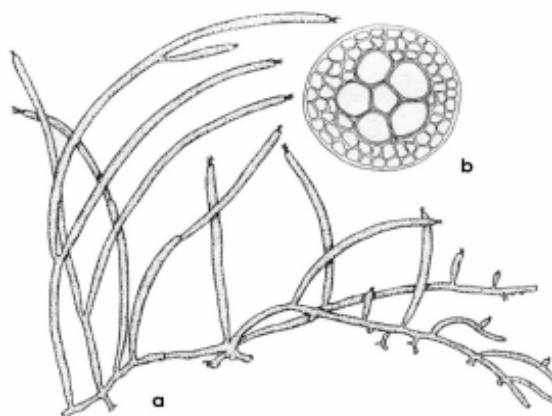
Colonia: (de forma definida) a) *Pandorina* sp.; b) *Anthrophysa* sp.; (de forma amorfa) c) *Gleocapsa* sp.; d) *Aphanocapsa* sp.

Pseudoparénquima o **pseudotejido**: es un falso parénquima formado por la aproximación y unión de células originalmente desunidas, como resultado de abundante ramificación, entrelazamiento, compactación, y fusión de filamentos celulares. Parece un tejido parenquimatoso sin serlo. Puede estar constituido por filamentos celulares o sifonáceos.



Pseudoparénquima: a) *Halimeda* sp. (talo cenocítico); b) composición interna del talo (conjunto de utrículos); c) detalle de tres utrículos

Parénquima: tejido constituido por células generalmente isodiamétricas estrechamente unidas por conexiones intercelulares. Llamado también tejido fundamental por ser preponderante en la mayoría de los órganos vegetales. Su desarrollo ocurre a partir de una zona meristemática.



Parénquima: *Chondria* sp. a) talo; b) corte transversal del talo

Talo vegetativo: talo que realiza todas las funciones vitales, a excepción de la reproducción. No debe confundirse con el período vegetativo o fase de latencia en la cual las funciones vitales se reducen al mínimo.

Fronda: hoja de un vegetal. Conjunto de hojas o ramas que forman espesura. En algas se considera la parte erecta de un talo.

2. HÁBITO

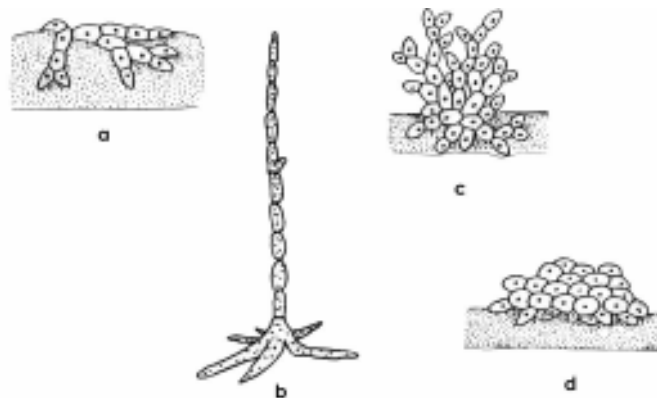
Hábito: aspecto exterior del alga en su ambiente.

Postrado: dicese del talo que por débil está caído y sólo tiene erguidas las extremidades o cuyo crecimiento es sobre el sustrato.

Erecto: talo que únicamente crece erguido. Sinónimo de decumbente.

Heterótrico: se aplica al talo filamentososo de muchas algas cuando los filamentos que lo constituyen no son iguales, están diferenciados en una parte basal y una erecta.

Rastrero: aplícase al talo que crece apoyándose en el suelo, tanto si tiene rizoides o no. Sinónimo de **procumbente**.



a) postrado; b) erecto; c) heterótrico; d) rastrero

3. FORMA DE VIDA

Bentónico: creciendo en íntima relación en el fondo.

Endofítico: creciendo dentro de plantas.

Endolítico: creciendo dentro de las rocas.

Endozóico: creciendo dentro de animales.

Epífitico: creciendo sobre plantas, pueden ser o no parásitos.

Epilítico: creciendo sobre rocas.

Epipélico: creciendo sobre limo o arcilla.

Epizóico: creciendo sobre animales, pueden ser o no parásitos.

Perífitico: creciendo asociado a plantas, rocas y otros objetos sumergidos, sin estructuras de fijación.

Planctónico: creciendo suspendido en el cuerpo de agua.

Psamofítico: creciendo sobre la arena.

4. RECUBRIMIENTO DEL TALO

Mucilaginoso: talo recubierto con alguna sustancia pegajosa. Puede ser de textura viscosa, gomosa o parecida a una gelatina líquida. Procede de la degradación de la celulosa y diversas sustancias pécticas.

Calcáreo o calcificado: recubrimiento de carbonato de calcio (calcita o aragonita).

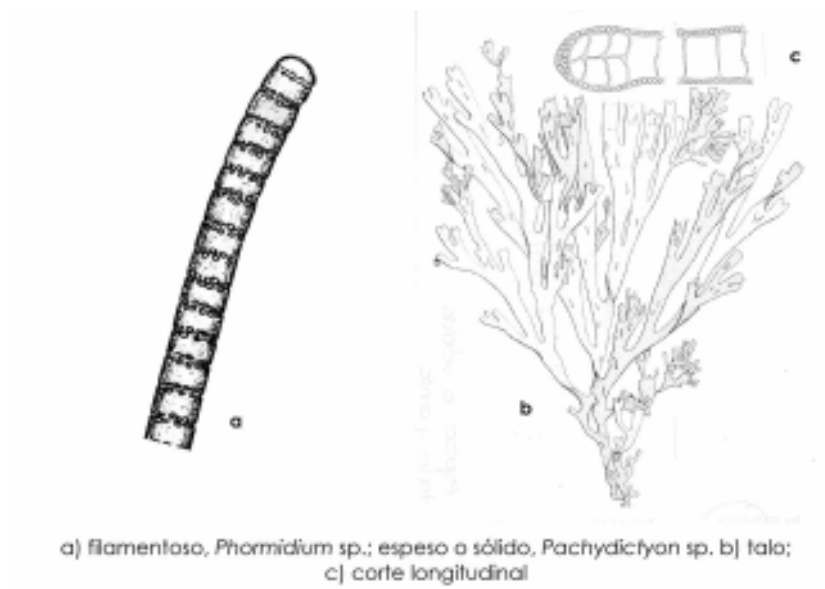


a) mucilaginoso, *Petalonema* sp.; b) calcificado, *Halimeda* sp.

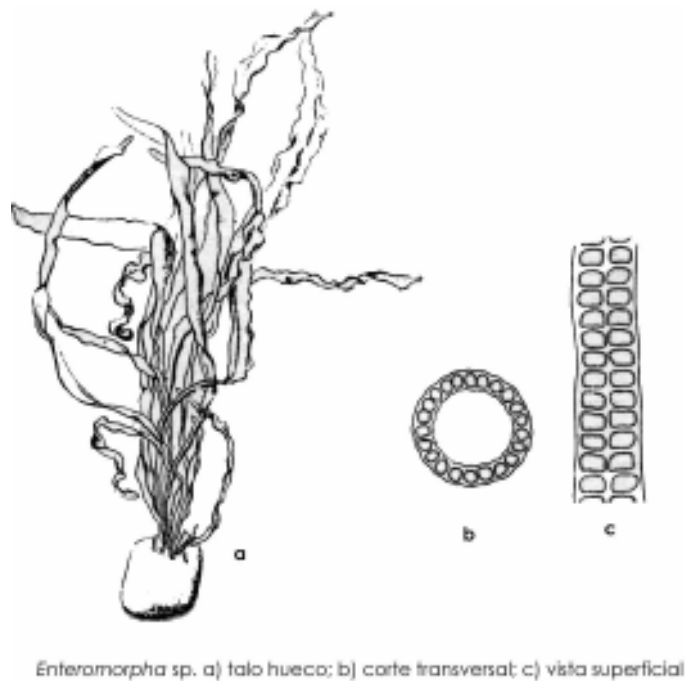
5. ARREGLO DEL TALO

Filamentoso: talo simple formado por filamentos (ver págs. 4, 24).

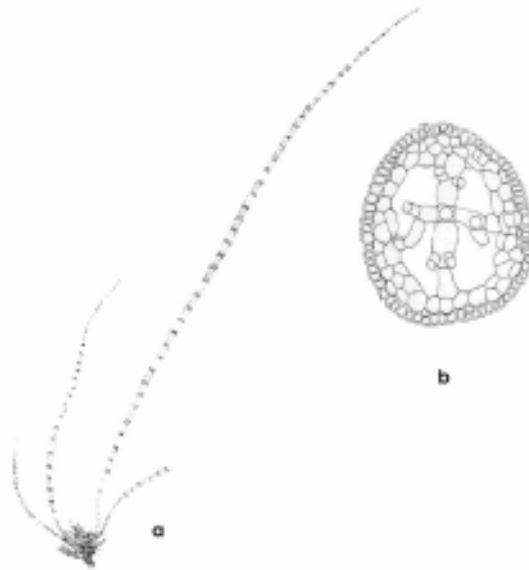
Espeso o sólido: talo compuesto por pseudoparénquima con estructura compacta.



Hueco: talo sin médula compacta ni filamentos o con médula pero sin región central.



Hueco con filamentos: la médula es laxa, constituída por filamentos.

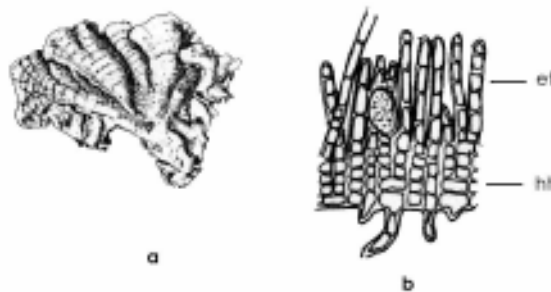


Hueco con filamentos, *Lemanea* sp. a) talo; b) corte transversal

Costroso: talo adherido completamente al sustrato formando un crecimiento radial. Se le puede dividir en dos regiones:

Hipotalo: parte basal adherida al sustrato

Epitalo: parte superior donde generalmente se encuentran estructuras reproductoras.



Masfigocoleus sp. a) talo costroso; b) corte transversal
et = epitalo, ht = hipotalo

6. FORMA DEL TALO

Organización dorsiventral: que tiene dorso y vientre. Cuando se trata de talos o ramas aplicadas sobre el suelo, la cara interior que generalmente forma los rizoides es la ventral y la superior es la dorsal.

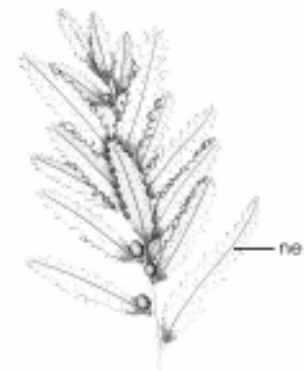
Cinta estrecha: lámina angosta y larga, o bien, un talo no tan delgado como una lámina pero sí comprimido.

Foliáceo: de la naturaleza de las hojas, es decir, con forma de **lámina** u hoja o semejante a éstas.

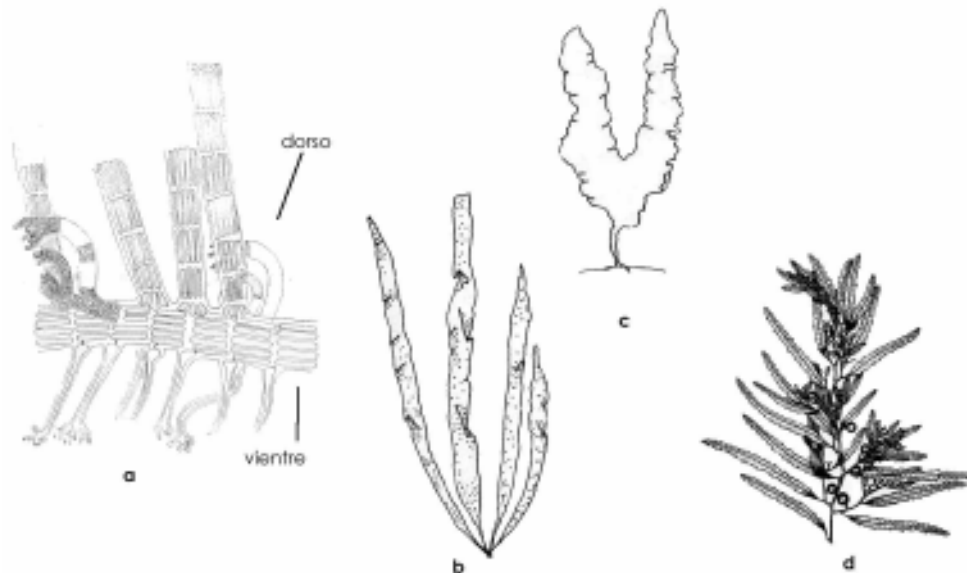
Nervadura: conjunto o disposición de los nervios en una hoja o lámina. En el caso de las algas el término se emplea de manera morfológica pero no funcional debido a la ausencia de tejidos de conducción (vascular).

Nervios: haces fibrovasculares de una hoja. No se compara su función a los nervios animales, sino más bien como las venas y las arterias, debido a sus funciones de conducción. Esto es plantas vasculares.

Folioso: con estructuras a manera de hojas.

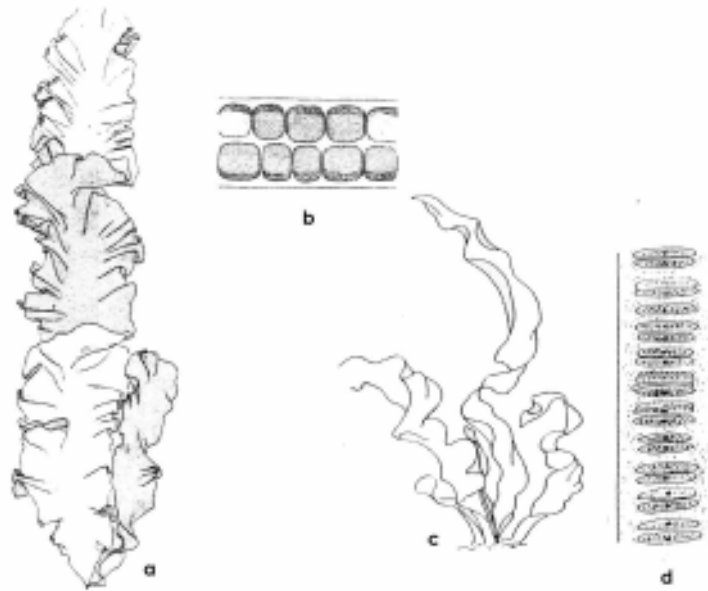


Sargassum sp. ne = nervadura



a) organización dorsiventral, *Herposiphonia* sp.; b) cinta o estrecha, *Enteromorpha* sp.;
c) foliáceo, *Laminaria* sp.; d) folioso, *Sargassum* sp.

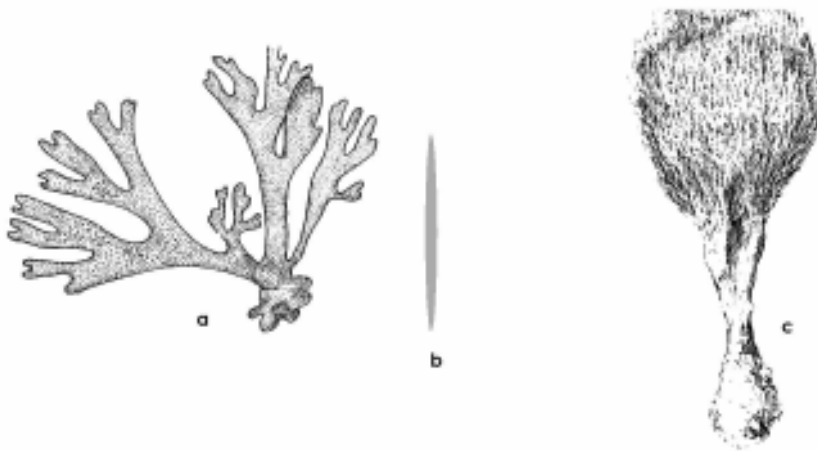
Lámina: en forma de placa delgada. Si sólo tiene una célula de grosor se denomina **monostromática**, si son dos **distromática**.



Ulva sp. a) talo; b) corte transversal, capa distromática; *Prasiola* sp. c) talo; d) corte transversal, capa monostromática

Comprimido: aplícate a cualquier órgano que pudiendo ser rollizo globoso, tiene sección (corte transversal) más o menos elíptica o laminar, y por consiguiente como si hubiera estado sometido a presión.

Estipitado: en el cual se puede diferenciar un estípote del resto del talo.



Comprimido, *Codium* sp. a) vista general del talo; b) vista transversal del talo; c) estipitado, *Penicium* sp.

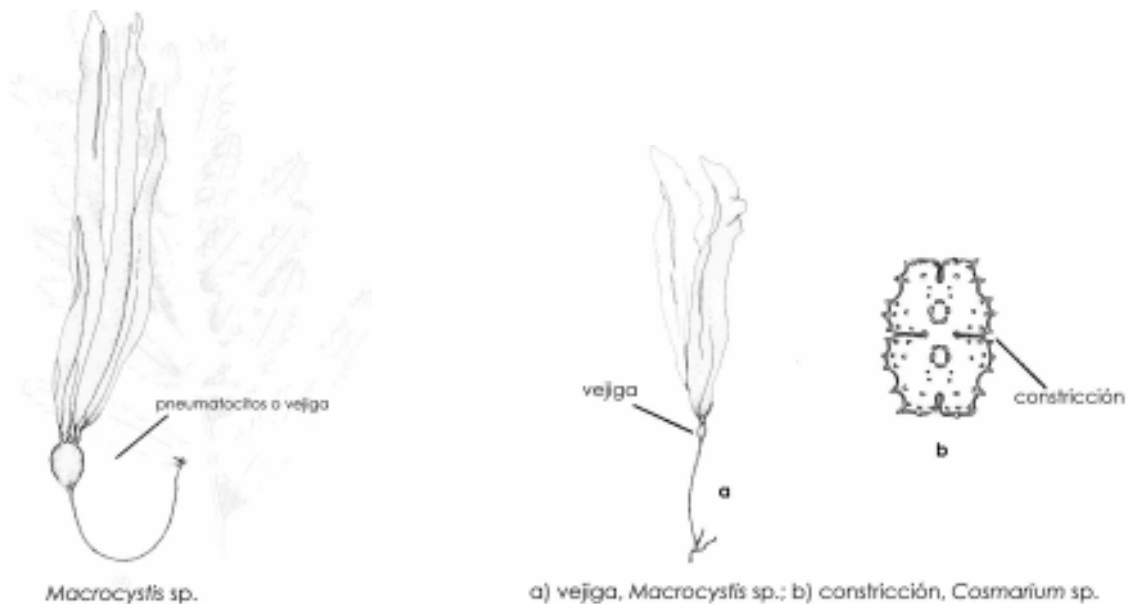
Estípite: en las algas de gran talla, pie o pedúnculo con cierta diferenciación histológica que forma la base del talo y sostiene extensiones laminares o frondas.

Estipe: sustentáculo más o menos largo de un órgano; puede ser sinónimo de pedicelo, pedúnculo, estípite o pie.

Pedicelo / Pedículo: (llamado también **pedúnculo**) cualquier soporte en forma de tallo pequeño (aunque en algas puede variar el tamaño) a manera del soporte de una copa.

Vesícula: ampolla cilíndrica llena de aire. Las de forma alargada reciben el nombre de **pneumatocisto** o **vejiga**. Son estructuras que facilitan la flotación.

Constricción: zona de adelgazamiento, ceñidura o estrechamiento en uno o más puntos del talo.

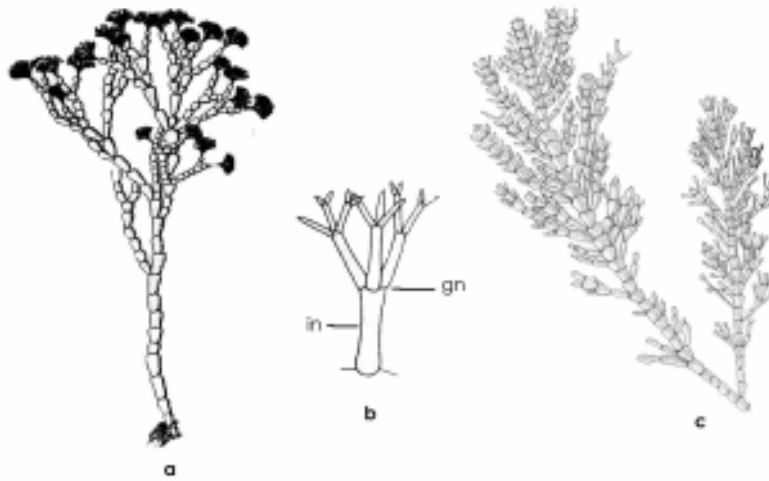


Articulación: coyuntura de dos segmentos superpuestos.

Segmento: porción de una rama entre nodos sucesivos o ramas laterales.

Genícula: estrechamiento entre dos intergenículas, nunca calcificados y que por lo mismo permiten flexibilidad del talo.

Intergenícula: partes calcificadas del talo delimitados por las genículas. Es un segmento calcificado.

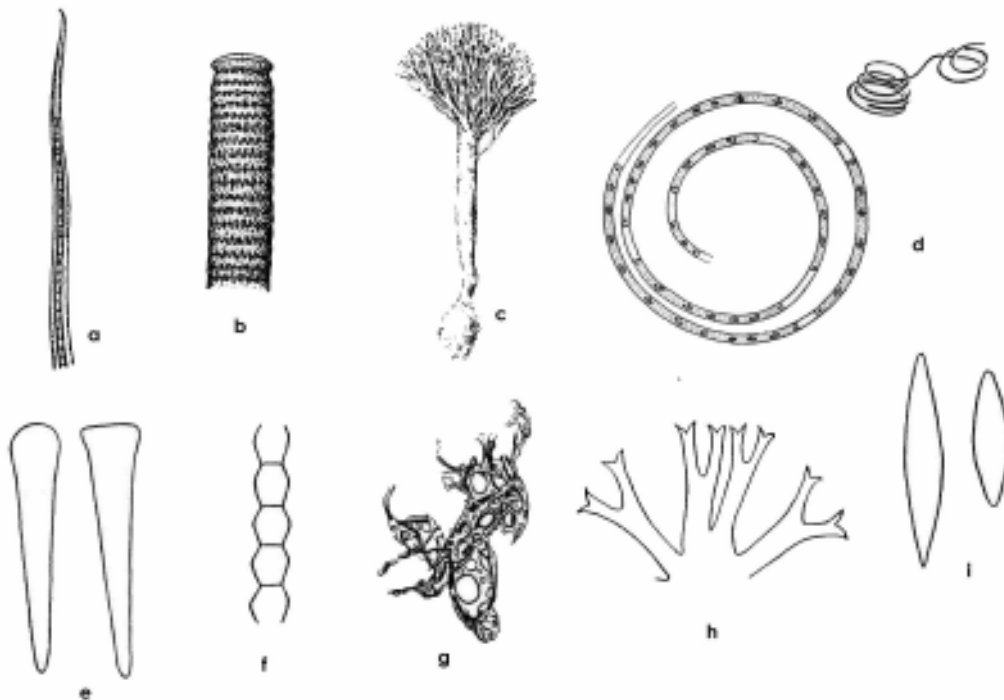


Talos articulados: a) *Cymopolia* sp.; b) detalle gn = genícula, in = intergenícula
c) *Corallina* sp.;

7. ASPECTO DEL TALO

Acicular: en forma de aguja.

Capitado: terminación en forma de cabeza.



a) acicular; b) capitado, *Phormidium* sp.; c) capitulo, *Penicillus* sp.; d) convulsa;
e) cuneada; f) dololiforme; g) fenestrado; h) furcada; i) fusiforme

Capítulo: (capituliforme) portando densos racimos o cabezuelas de filamentos o ramas.

Convulto: enrollado.

Cuneado: en forma de cuña.

Dolioliforme: similar a un barril.

Fenestrado: perforaciones o zonas transparentes a manera de ventana.

Furcicular: en forma de "Y".

Fusiforme: figura alargada, ancha en la pared media y adelgazándose hacia los extremos.

Hemicélula: cada una de las porciones resultantes de una constricción en el caso de las desmicias.

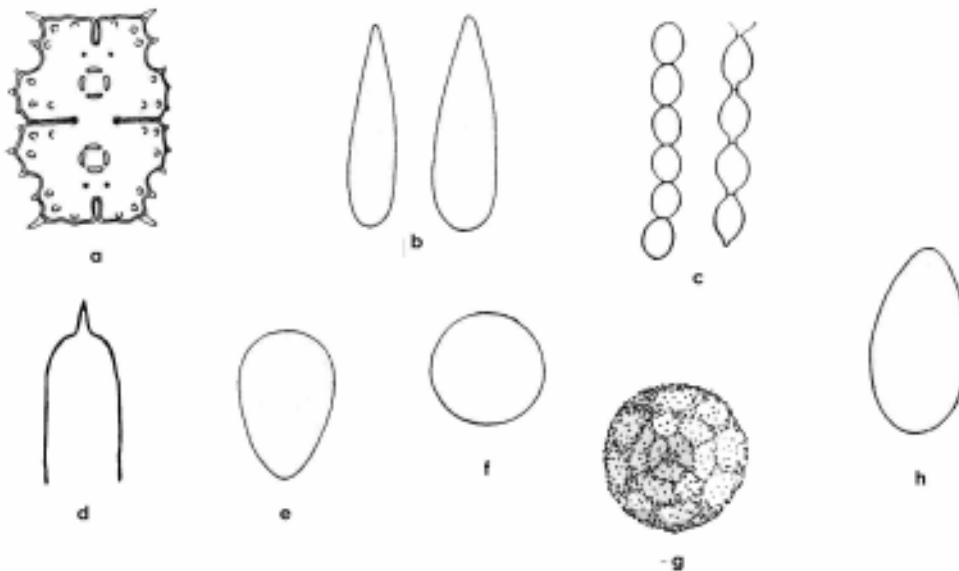
Lanceolado: en forma de lanza.

Moniliforme: a manera de collar o de un rosario.

Mucronado: órgano que remata de forma abrupta o súbita en una punta corta (mucrón).

Obovoide: en forma de ovoide con la parte más ancha en el ápice. El prefijo "ob" implica la figura invertida.

Orbicular: que surge de un punto central hacia la periferia, en forma de órbita.

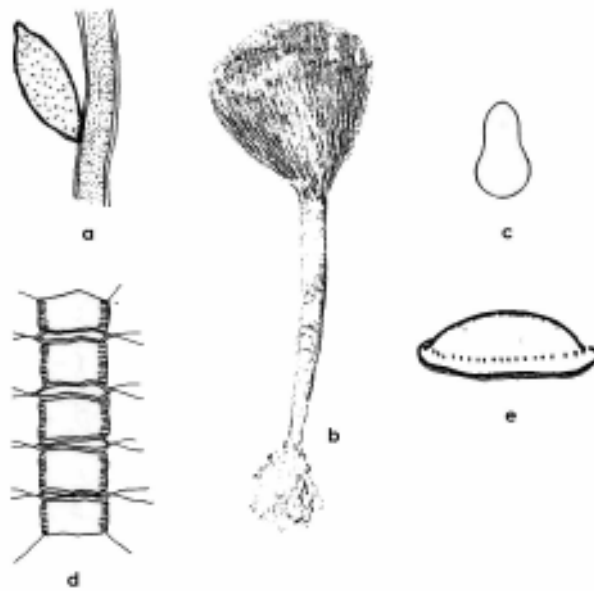


a) hemicélula, *Cosmarium* sp.; b) lanceolado; c) moniliforme; d) mucronado; e) obovoide; f) orbicular; g) *Ralfsia* sp.; h) ovoide

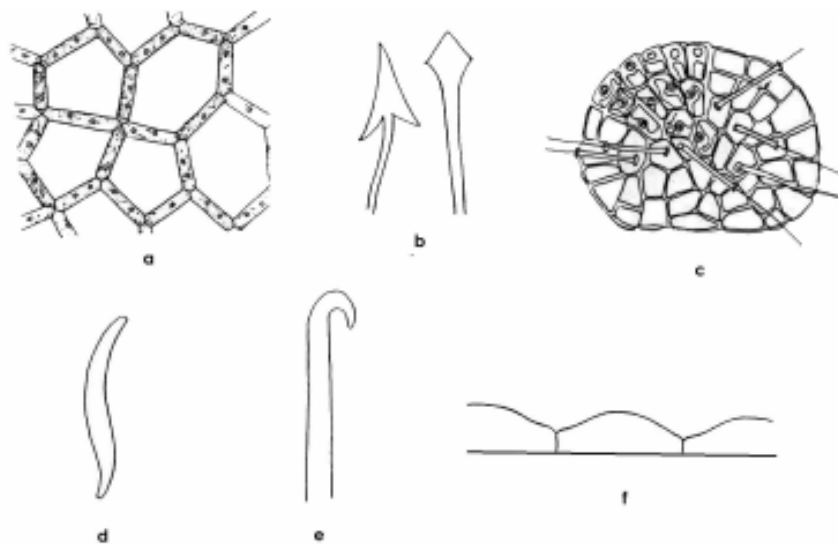
Ovoide: en forma de huevo.

Papila: protuberancia o relieve redondeado.

Penicilado: estructura a manera de brocha, que porta un mechón de filamentos o ramas.



a) papila, *Pseudobryopsis* sp.; b) penicilado, *Penicilus* sp.; c) piriforme; d) pilifero, *Chaetoceros* sp.; e) pulvinado



a) reticular, *Hydrodictyon* sp.; b) sagitado; c) seta, *Coleochaete* sp.; d) sigmoide; e) uncinado; f) ventricoso

Periclinal: paralelo e interior a la superficie; longitudinal; dicese de los filamentos medulares. Disposición radial.

Piriforme: con forma de pera.

Pilífero: portando pelos o setas.

Pulvinado: en forma de cojinete.

Reticular: con forma de red.

Sagitado: como punta de flecha.

Seta: proyecciones de estructura rígida a manera de pelo o espinas largas.

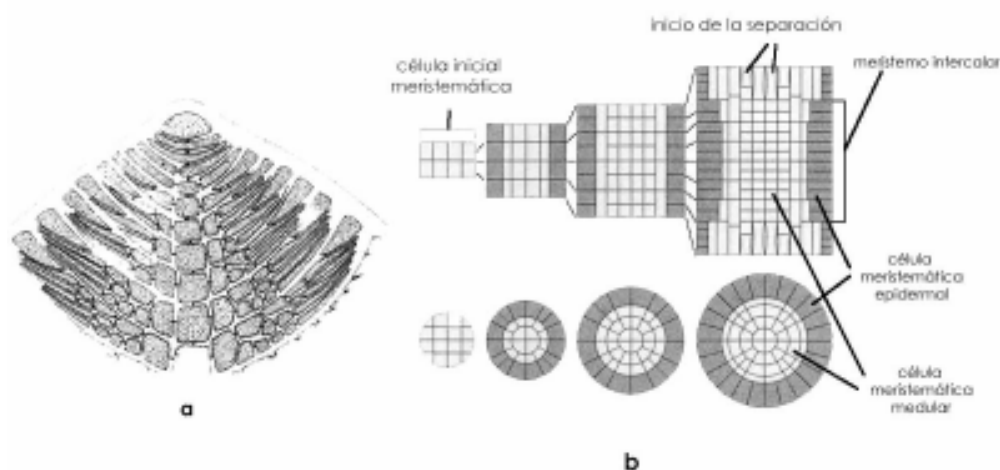
Sigmoide: en forma de letra "S".

Uncinado: con forma de gancho.

Ventricoso: abultado en un lado.

8. CRECIMIENTO

Meristemo: todo tejido cuyas células crecen y se multiplican. Es un tejido embrional del que se forman otros tejidos adultos y diferenciados. Las algas crecen por medio de células meristemáticas. Es desempeñada esta función por una sola célula que puede ser: **apical, intercalar o marginal**.



a) meristemo apical; b) meristemo intercalar

La **célula apical meristemática** puede estar en depresiones del talo o bien, flanqueada por filamentos o pelos (tricoblastos) los cuales la cubren y en ocasiones dificultan su localización.



Laurencia sp. meristemo en depresión



a



b

Padina sp. a) talo; b) margen enrollado en corte longitudinal

Tricoblasto: filamento simple o ramificado incoloro que surge exógenamente en los ápices de las Rhodomelaceae (Rhodophyceae). Son monosifónicos (ver p. 28)

También puede no existir una sola célula sino un conjunto de ellas formando la llamada **región meristemática apical** o **márgen de células**. Esta puede estar en un **márgen enrollado**.

Con base en el eje de crecimiento se pueden distinguir dos tipos de construcción, monopodial y simpodial. **Monopodial:** es aquél en el cual se sigue perfectamente un eje del que parten las ramificaciones. **Simpodial:** se pierde este eje y es imposible su seguimiento a lo largo del talo.

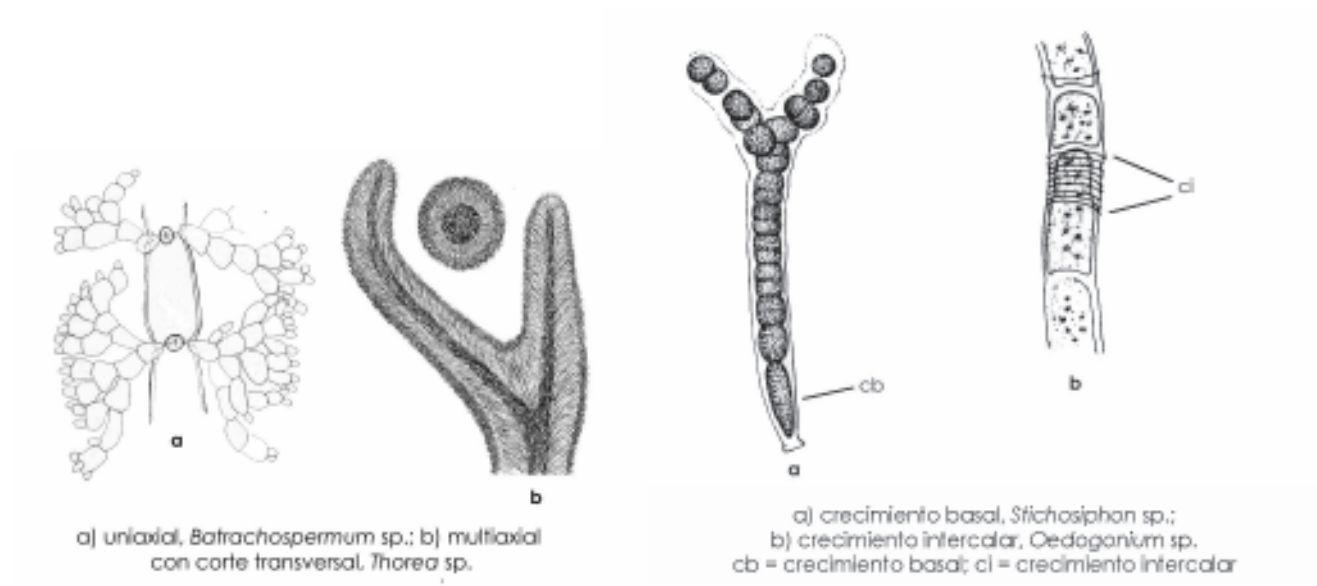


a

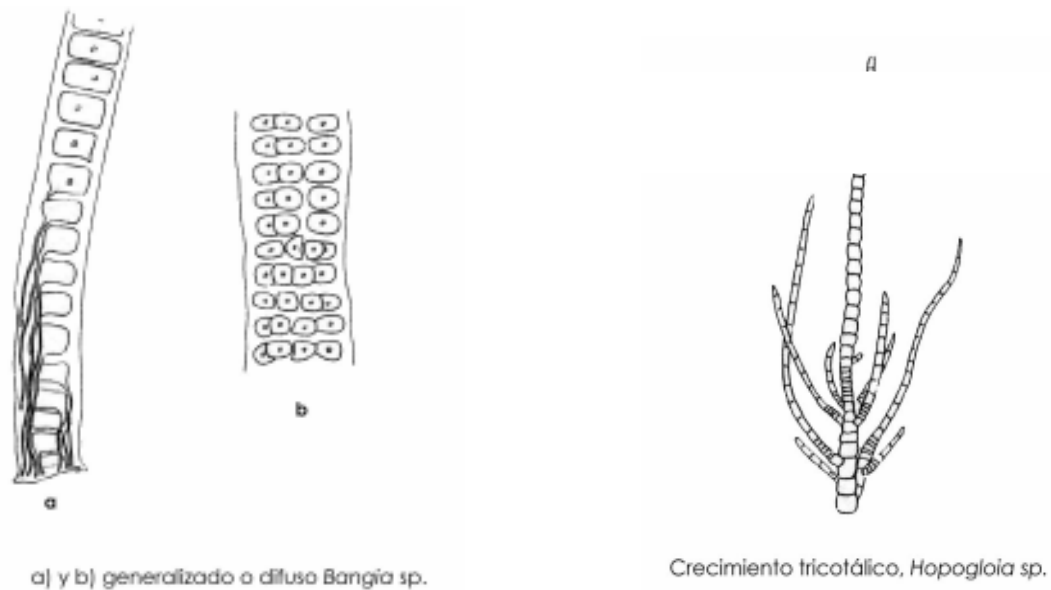


b

a) monopodial, *Microcladia* sp.; b) simpodial, *Pogonophorella* sp.



Si crece en una dirección determinada por su o sus células meristemáticas se dice que es **uniaxial** (un solo eje) y si no lo posee se denomina **multi-axial** (muchos ejes).



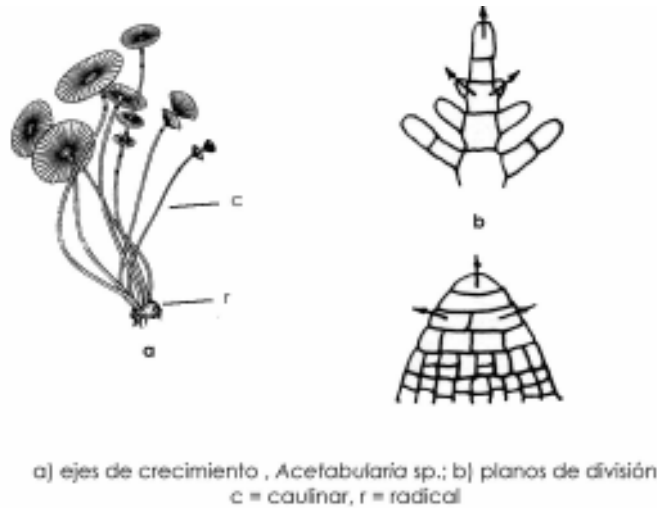
El crecimiento puede estar dado por células en la parte **basal**, o en la región de crecimiento puede estar en medio del talo siendo en este caso **intercalar**.

Si la zona de crecimiento no tiene un sitio determinado se denomina **generalizado** o **difuso**. Hay una forma especial de crecimiento que se da en algunas algas pardas llamado **tricotálico** que ocurre en la base de los filamentos.

9. RAMIFICACIÓN

Ramificación: proyección formada a partir de un eje **caulinar** (principal) o **radical** (del rizoides). Los crecimientos son perpendiculares o en ángulo agudo o recto respecto al eje; se deben al cambio en el plano de división celular predominante.

Rámula: sinónimo de rama pequeña. En las algas no se debería utilizar el término rama, ya que implica un nivel de organización y complejidad celular semejante al de las plantas.



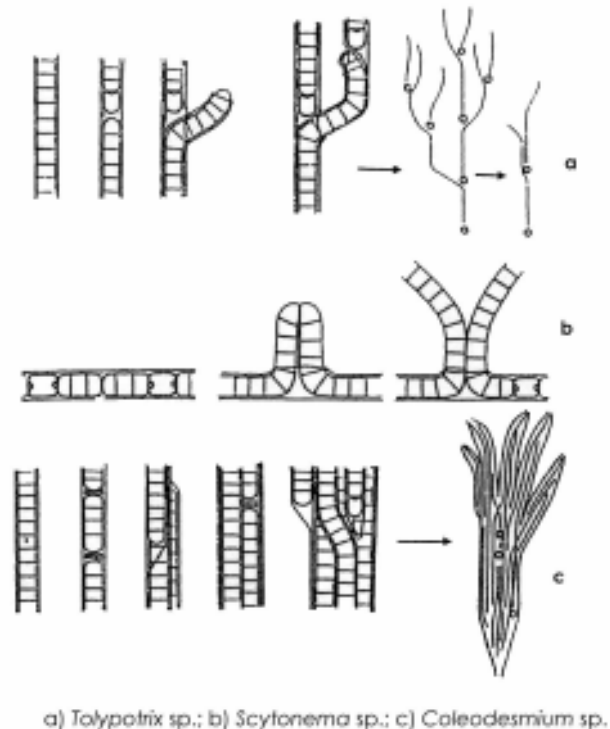
Existen dependiendo de su origen:

Falsa: sólo hay desviación del crecimiento de los filamentos, no hay cambio en el eje de división celular. (tipo *Tolypothrix* sp., tipo *Scytonema* sp. y tipo *Coleodesmium* sp.)

Verdadera: el crecimiento de las ramificaciones se debe al cambio en el plano de división.

La distribución de las ramas puede variar:

Dicotómica regular: ramas emergidas por pares y cortando en dos al eje de manera simétrica.

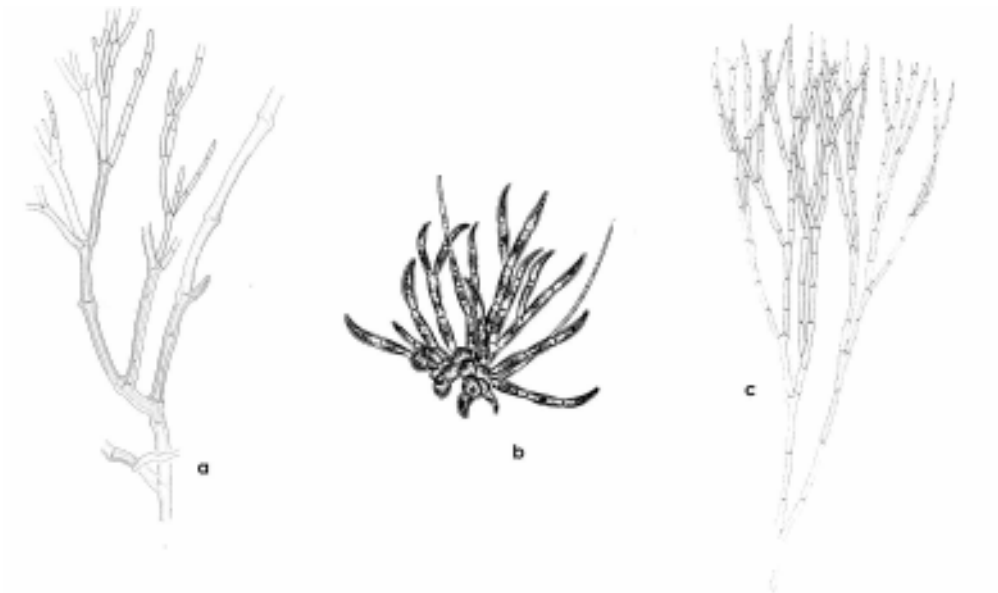




Ramificación verdadera, *Stigeoclonium* sp.

Dicotómica irregular: la división es doble pero asimétrica.

Pseudodicotómica: El eje cesa su desarrollo y al mismo tiempo dos ramas laterales crecen y llegan a sobrepasarlo. La ramificación en este caso toma el aspecto de una dicotomía.



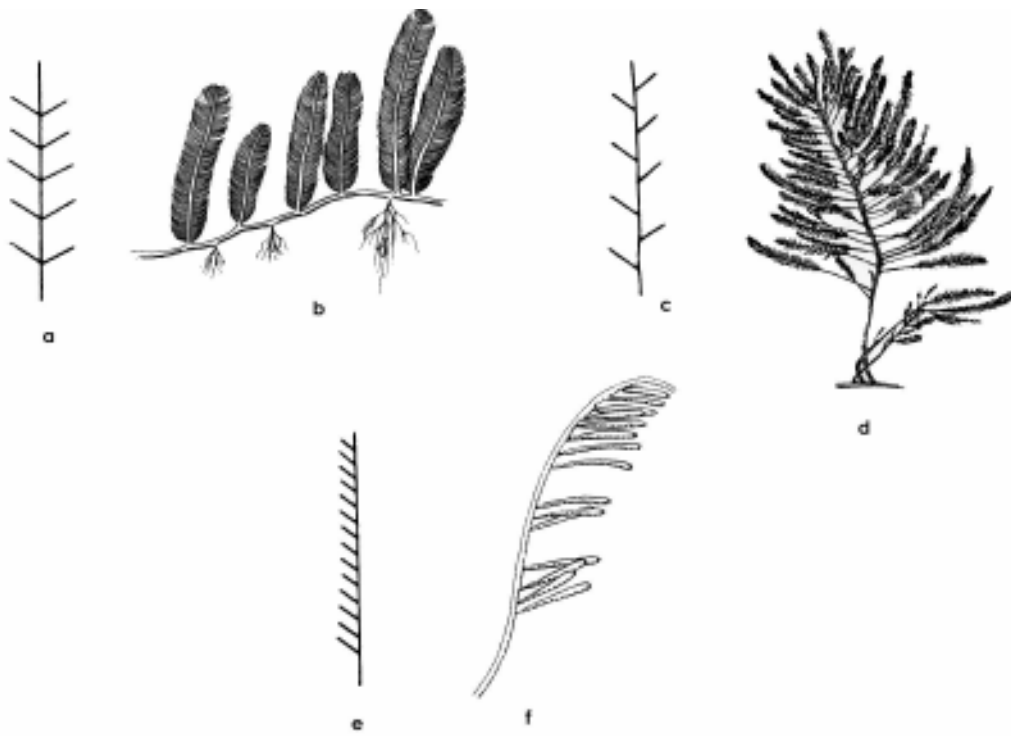
a) dicotómica, *Cladophora* sp. b) dicotómica irregular, *Stigeoclonium* sp.
c) pseudodicotómica, *Jania* sp.

Pina: última ramificación de una fronda.

Pinada opuesta: en el mismo nivel del eje surgen ramas encontrada. (a este tipo de ramificaciones le denomina también **dística**).

Pinada alternada: ramificaciones que surgen a diferente nivel del eje. En el lado opuesto a cada ramificación no hay otra, se van alternando.

Pectinada: ramificaciones a un solo lado del eje, hace referencia a la forma de un peine.



a) pinnada opuesta; b) *Caulerpa* sp.; c) pinnada alternada; d) *Bryopsis* sp.
e) pectinada; f) *Bryopsis* sp.



a) verticilada; b) *Chara* sp.; c) variada; d) *Chloroclonium* sp.; e) *Botryocladia* sp.

Verticilada: ramificación que parte de un solo punto alrededor del eje. Pueden ser ramas parenquimatosas, cenocíticas o filamentosas.

Variada: llamada también irregular, no existe orden de ramificación.

Lobulada: ramificaciones de forma globosa (**lóbulos**).

Braquiblasto: pequeña ramificación de entrenudos muy cortos y, por tanto, con las hojas aproximadas, formando a menudo una roseta.

Orden de la ramificación :



a) 1er orden; b) 2do orden; c) 3er orden

Ramificación de 1º, 2º y 3º orden: las ramas o ramificaciones presentan graduaciones dependiendo de donde se originan.

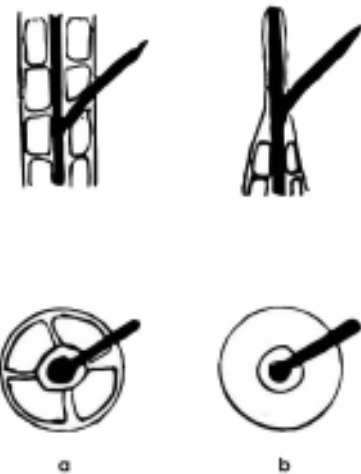
Ramificación de 1º orden: son aquellas que emergen inmediatamente del eje principal del talo.

Ramificación de 2º orden: se originan a partir de una rama de primer orden.

Ramificación de 3º orden: se originan a partir de las ramas de segundo orden.

Ramificación endógena: surge de una célula central después de la formación de células pericentrales.

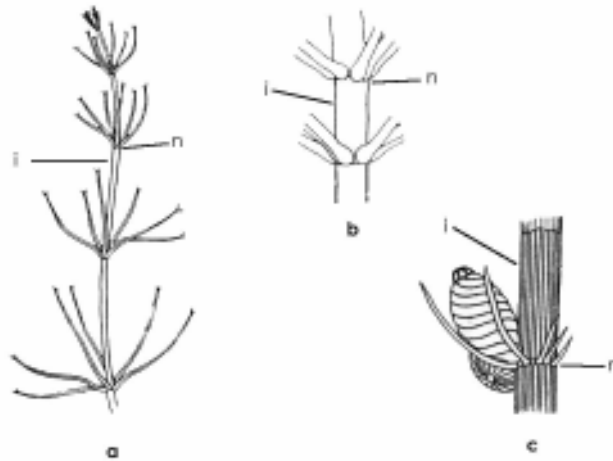
Ramificación exógena: surge directamente de un primordio separado de una célula subapical; rama que se origina inicialmente de una célula axial antes de que las células pericentrales se separen.



a) endógena; b) exógena

Nodos: lugar donde se encuentran los puntos de inserción de las ramas en un eje.

Internodo: segmento de un talo, rama o eje unido a otro, hace referencia a un segmento entre dos nodos.

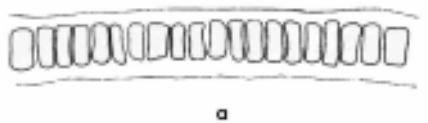


a) talo, *Chara* sp.; b) punto de inserción de las ramas;
c) inserción de las ramas con estructuras reproductoras
n = nodo, i = internodo

En función de su construcción, los filamentos pueden ser:

Uniseriados: con una sola hilera de células a lo largo de todo el filamento.

Multiseriados: compuesto por más de una hilera de células, si son dos es **biseriado**; más de dos es **multiseriado**.



a



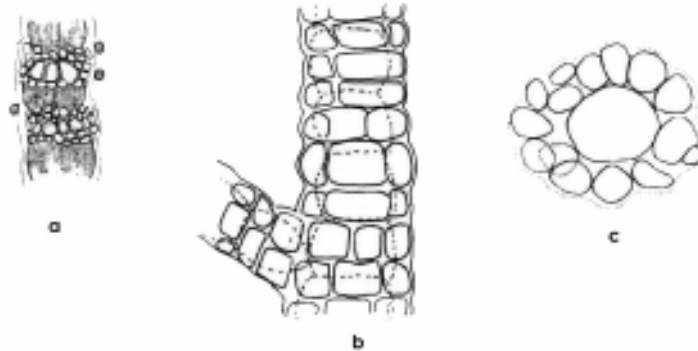
b

Bangia sp. a) uniseriado; b) multiseriado

Dependiendo del grado de madurez un individuo puede presentar ambas condiciones (uniseriado y multiseriado).

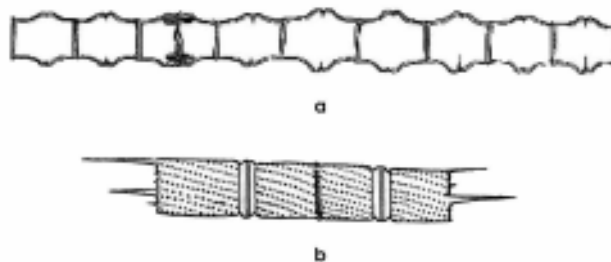
Corticado: cuando un filamento se cubre de pequeñas proyecciones celulares a manera de corteza formando una capa externa de diferente tamaño

celular. Puede cubrir al filamento por completo o sólo parcialmente por bandas. No obstante su apariencia parenquimatosa, son filamentos.



a) vista lateral de un filamento parcialmente corticado, *Ceranium* sp.; b) vista lateral de un filamento corticado; c) corte transversal de un filamento corticado, *Compsopogon* sp.

Pseudofilamento: agrupación celular dentro de una vaina formando hileras de células a manera de filamentos sin comunicación entre sí (p.e. *Cianoprocaritas*, *Rhodophyceae* y *Chlorophyceae*); o bien cadenas de células sin vaina (p.e. *Bacillariophyceae*).



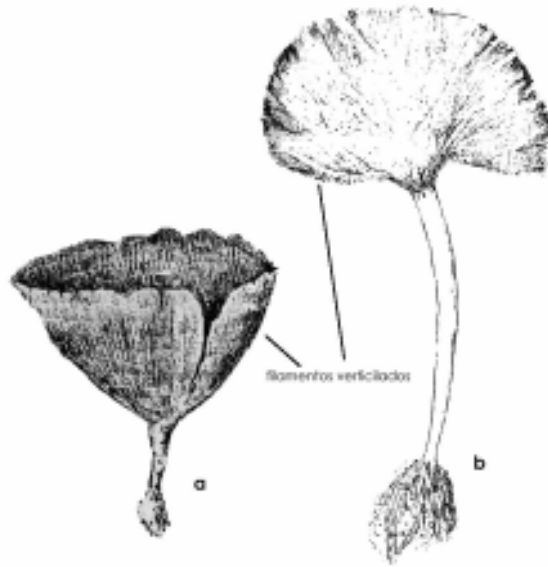
Pseudofilamento: a) *Desmidium* sp.; b) *Melosira* sp.

Los filamentos pueden estar libres entre sí o **soldarse**, es decir, **fusionarse**. O arreglarse en **verticilos**.

Filamentos en Cianoprocariota

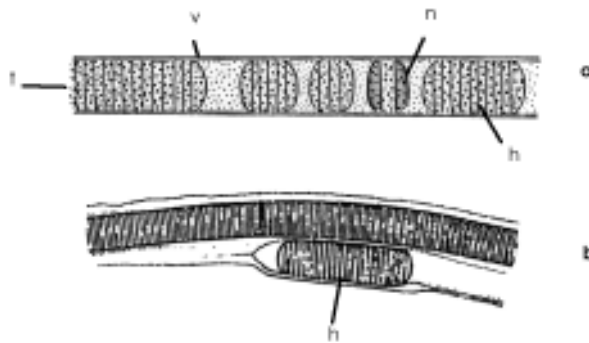
Tricoma: hilera de células vegetativas o reproductoras sin vaina. La vaina más el tricoma forman el filamento cianofíceo.

Hormogonio u hormocisto: segmento de un tricoma flanqueado en ambos lados por discos de separación o necridios. Es un mecanismo de propagación cuando se separa del filamento que lo contiene.



Filamentos verticilados: a) *Udofea* sp.; b) *Penicillus* sp

Discos de separación o necridio: zonas de un tricoma donde hay muerte celular. Está compuesto de una o varias células necridiales.



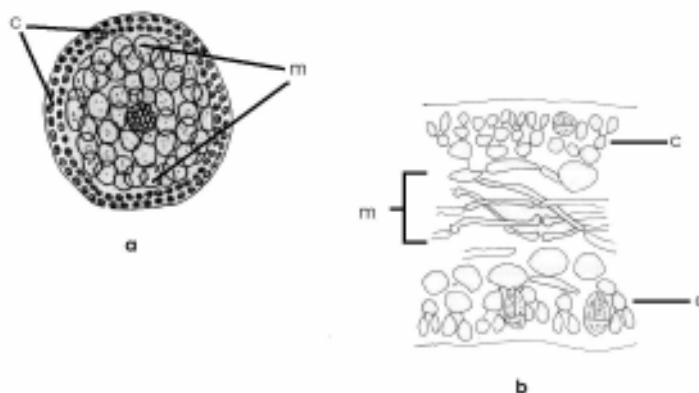
a) tricoma, *Phormidium* sp.; b) homogonio, *Biennothrix* sp.
v = vaina, t = tricoma, n = necridio, h = homogonio

10. MORFOLOGÍA INTERNA

Corteza: tejido externo a la médula y/o filamento del eje central, generalmente formado por células más pequeñas, algunas con pigmento.

Médula: parte axial o central de tejido en las algas multicelulares, de estructura histológica más laxa y menos regular que la corteza. Los cromatóforos se hallan reducidos o faltan por completo. En las algas rojas está compuesta por filamentos

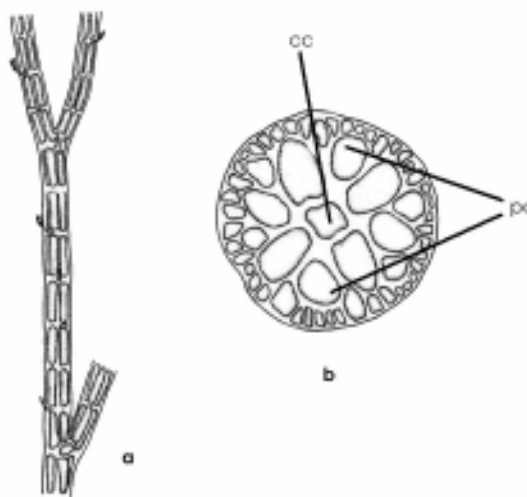
de tamaño constante o bien de pseudoparénquima (**médula filamentosa**); en las Laminariales (orden de las algas pardas) está compuesta por células parenquimatosas (**médula parenquimatosas**).



a) corte transversal (corteza de células pequeñas y médula parenquimatosas);
 b) corte longitudinal (médula filamentosa)
 c = corteza m = médula

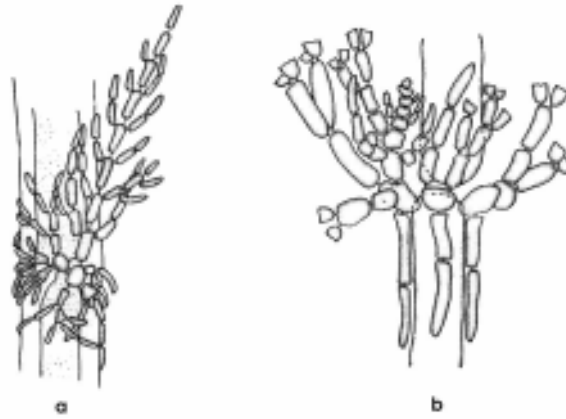
En Rhodophyceae se reconoce un tipo especial de disposición celular:

Arreglo polisifónico: se dice del eje o parte del talo de un alga formado por **células pericentrales** tubulares dispuestas por lo general en una sola hilera, alrededor de una célula central. En los ejes polisifónicos de las rodofíceas los tabiques transversales que limitan las células se hallan todos situados al mismo nivel.



Polysiphonia sp. a) talo; b) corte transversal donde se muestran las células pericentrales = pc y la célula central = cc

Algunas algas polisifónicas presentan ramificaciones con un **arreglo monosifónico**: construcción sencilla de una sola célula, es decir, como un filamento simple. Los tricoblastos rodofíceos son monosifónicos.



Anthithamnion sp. a) corticación axial desde ramas laterales; b) filamentos laterales, con apariencia sólida

En las algas que presentan estructura celular sifonácea hay una diferenciación que les permite formar talos más complejos:

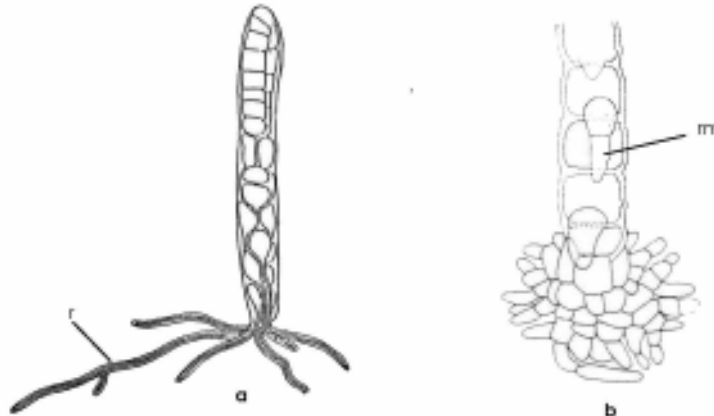
Utrículo: poción terminal de un filamento cenocítico o sifón, en conjunto parece una corteza.



Codium sp. a) talo compuesto de utrículos compactados; b) disposición de los utrículos

11. ESTRUCTURAS DE FIJACIÓN

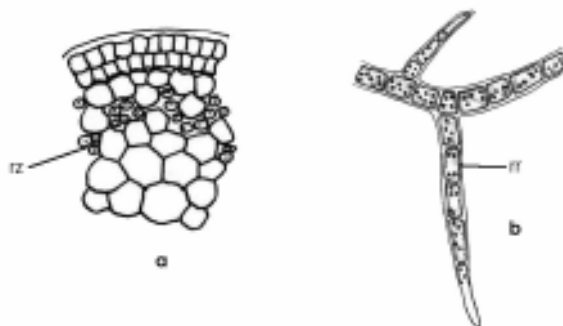
Rizoide: estructuras unicelulares o filamentosos y en todos los casos están formados por células pobres en clorofila y generalmente alargadas que se introducen o entierran en el sustrato. Si se originan en la región medular se llaman **rizoides medulares**.



a) *Compsopogonopsis* sp.; b) *Compsopogon* sp.
r = rizoide, rm = rizoide medular

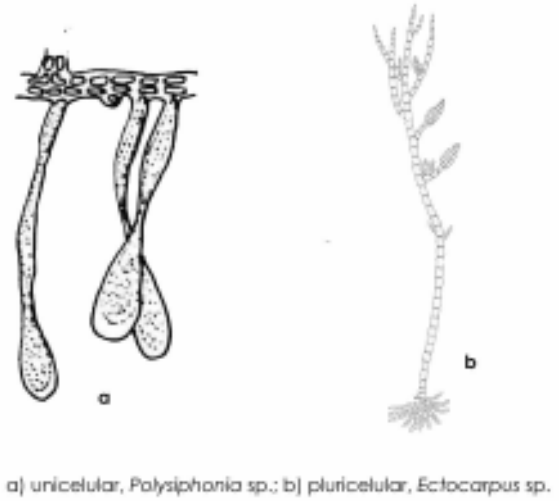
Rizina: filamento delgado de paredes gruesas; pueden ser medulares.

Ramas rizoidales: rama postrada para fijar al sustrato. Generalmente no se presentan cuando hay rizoide; pueden o no tener coloración. Algunos autores lo utilizan como sinónimo de rizoide.



a) *Gelidium* sp.; b) *Rhizoclonium* sp.
rz = rizina, rr = rama rizoidal

Estolón: brote lateral más o menos delgado, a menudo, muy largo, que nace en la base del pedicelo, tanto si se arrastra por la superficie del suelo como si se desarrolla por debajo de éste. Al enraizarse y morir en las partes intermedias engendra nuevos individuos y propaga vegetativamente a la planta.



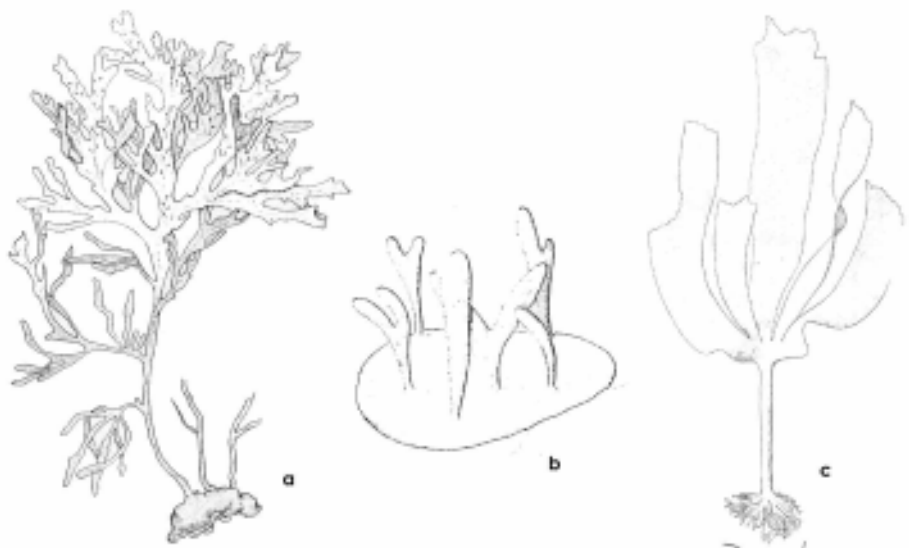
Pie de fijación: estructura basal por medio de la cual el alga se adhiere al sustrato. Se encuentra formado por una o varias células por lo que puede ser: **unicelular** o **pluricelular**

Base callosa: forma irregular.

Disco de fijación: forma circular.

Hapterio: con proyecciones digitiformes.

Nota: taxonómicamente es una estructura muy importante por lo tanto al coleccionar es indispensable obtener el alga desde la base.



a) base callosa, *Dictyopteris* sp.; b) disco de fijación, *Gymnogongrus* sp.; c) hapterio, *Laminaria* sp.

CAPÍTULO II

TALO FÉRTIL

Talo fértil: que presenta estructuras reproductivas.

1. ESPORAS

Espora: estructura reproductora unicelular, de origen sexual o asexual que al germinar desarrolla un individuo. Puede poseer flagelos y se le denomina **zoospora**; si no los tiene se llama **aplanospora**.



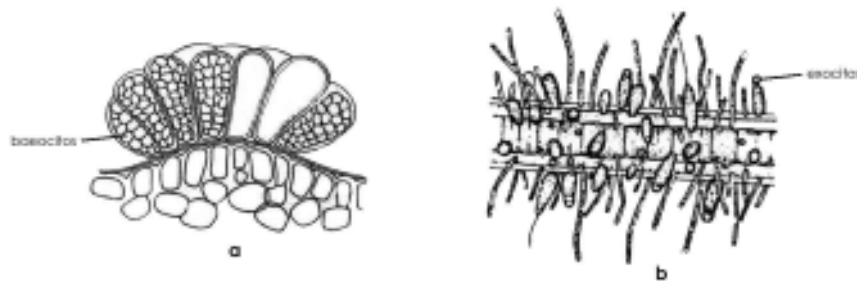
a) zoosporas; b) aplanosporas

Por su origen pueden ser:

Mitospora: si se forma por división mitótica.

Meiospora: si se forma por división meiótica.

En las algas azul-verdes se usan dos términos: **baeocito (endospora)**: si se origina por división interna del protoplasto de la célula parental. **Exocito (exospora)**: si se forma por separación de una parte del protoplasto de la célula parental.



a) baeocito, Dermocarpa sp.; b) exocito, Chamaesiphon sp.

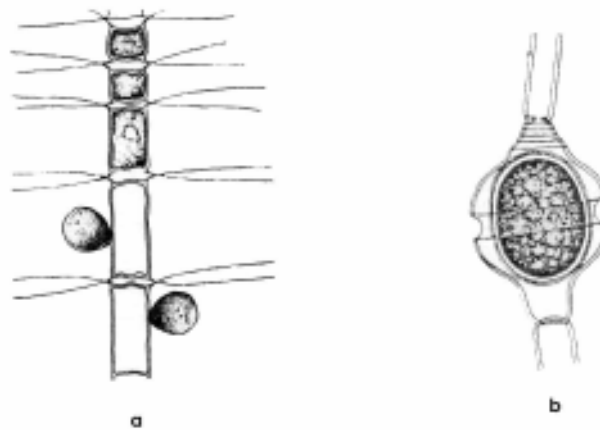
Según el número dentro del esporangio:

Monospora: espora única formada dentro de un esporangio. (ver unangio p. 32)

Bispora: cada una de las esporas pareadas dentro de un esporangio.

Tetraspora: cada una de las esporas que se encuentran en grupos de cuatro dentro del esporangio.

También se les considera esporas a dos estados de latencia del cigoto: **auxospora:** en diatomeas el cigoto crece y forma una frústula única; si ésta es asexual actúa como fase de reposo. **Cigospora:** cigoto con la pared celular engrosada.

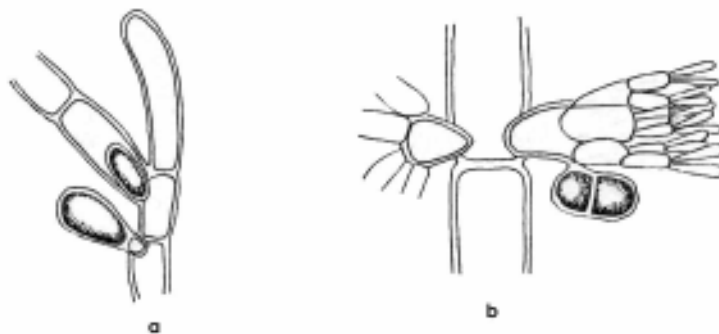


a) auxospora, *Chaetoceros* sp.; b) cigospora, *Oedogonium* sp.

Esporangio: estructura especializada donde se forman las esporas resultado de la división celular (ver alternancia de generaciones p. 37).

Por el número de esporas que forman se les llama:

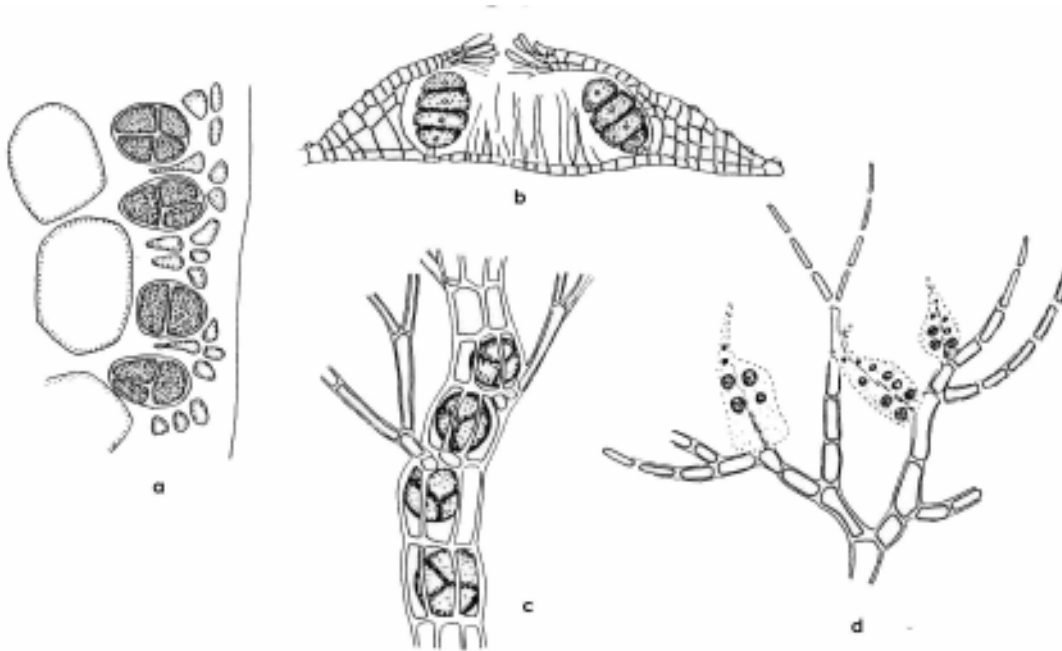
Unangio: estructura reproductora que produce una sola espora siendo unilocular (ver lóculo p. 33). Es sinónimo de monosporangios.



a) unangio, *Audouinella* sp.; b) bisporangio, *Thorea* sp.

Bisporangio: estructura que produce dos esporas (**bisporas**) que son tetrasporangios divididos incompletamente y son diploides, (en algunas algas rojas coralinas).

Tetrasporangio: estructura donde se producen cuatro esporas. Puede presentar diferentes patrones de división: **cruzado**, **zonado**, **tetraédrico**, u originarse en una rama especializada generalmente engrosada llamada **estiquidio** (Rhodophyceae).

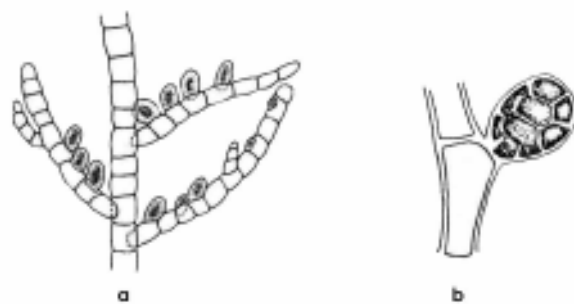


a) cruzado, *Gigartina* sp.; b) zonado, *Mesophyllum* sp.; c) tetraédrico, *Polysiphonia* sp.; d) estiquidio, *Dasya* sp.

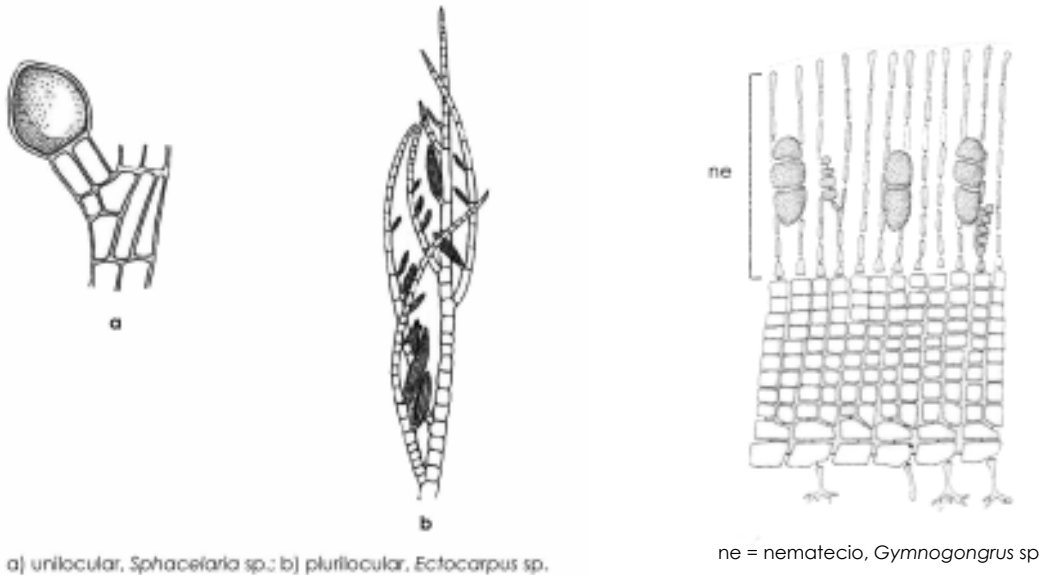
Polisporangio: esporangio plurilocular que puede portar gemetos o esporangios (Phaeophyceae).

Plurangio: estructura que forma más de cuatro esporas (llamadas polisporas).

Lóculo: compartimento dentro de una estructura donde se albergan las esporas. Dependiendo del número pueden ser: **unilocular**, **plurilocular**. De acuerdo a su posición en el talo pueden ser **terminales**, **intercalares** o **laterales**.



a) polisporangio, *Hincksia* sp.; b) plurangio, *Reonosporium* sp.



a) unilocular, *Sphaeraria* sp.; b) plurilocular, *Ectocarpus* sp.

ne = nematecio, *Gymnogongrus* sp.

Nematecios: (Rhodophyceae) elevación a manera de almohadilla conteniendo o portando estructuras reproductoras; es un soro especializado que puede ocurrir en franjas.

Soro: conjunto de estructuras reproductoras (usualmente esporangios), frecuentemente unidos por la base.

2. GAMETOS

Gameto: célula reproductora sexual, haploide, flagelada o no.

Anterozoide: célula sexual masculina flagelada.

Espermacio: célula sexual masculina sin flagelos (Rhodophyceae).

Oosfera: célula sexual femenina.

Carpogonio: nombre que se le da al oogonio y también a la oosfera en rodófitas. Es sinónimo de arquegonio para este grupo.



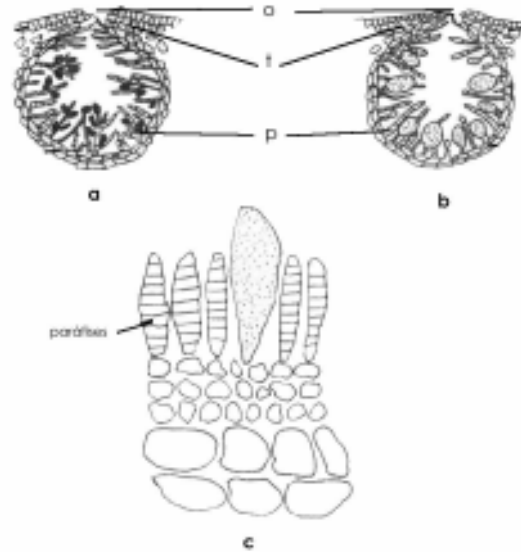
Dycliota sp. a) anteridio; b) arquegonio

Gametangio: estructura donde se diferencian y albergan los gametos. Generalmente se le denomina:

Anteridio: donde se producen los gametos masculinos. En el caso de las Rhodophyceae al anteridio se le llama **espermatangio**.

Arquegonio: donde se producen los gametos femeninos. También llamado oogonio y en el caso de las rodófitas, **carpogonio**.

Conceptáculo: cavidad o invaginación más o menos diferenciada que se abre al exterior; generalmente a través de un sólo poro u ostiolo, situada en la periferia del talo de Rhodophyceae y Phaeophyceae. Si se encuentran inmersos profundamente, los tejidos producen los anteridios y/o los oogonios, ya que en un mismo conceptáculo pueden producirse los dos tipos de células sexuales. Pueden contener estructuras estériles llamadas **paráfisis** cuya función es la de dar soporte y protección. Nota: las paráfisis pueden encontrarse entre gametangios o esporangios dependiendo de la clase a la que pertenezca.



Fucus sp. a) anteridio; b) arquegonio; c) paráfisis
o = ostiolo, t = techo, p = piso

Poro u ostiolo: nombre general de la abertura en diversos órganos. En las algas hace alusión al orificio del conceptáculo de las Phaeophyceae del orden Laminariales. Cabe aclarar que por poro se entiende también a los orificios formados en las membranas celulares o en las paredes de las diatomeas y desmidiáceas.

3. CICLOS DE VIDA

Alude el círculo imaginario (o ciclo de desarrollo) que sigue un vegetal durante el curso de su evolución completa. Los ciclos de vida se clasifican de acuerdo a las fases que presentan: **cigótico, gemético, esporico, somático**.

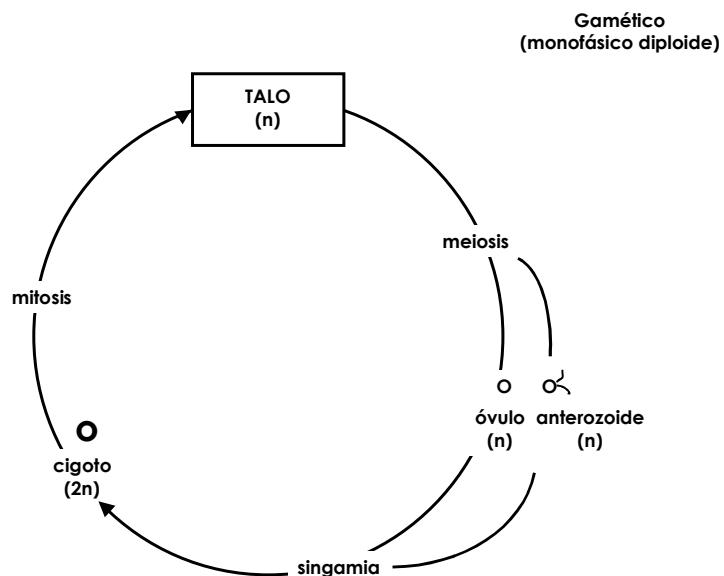
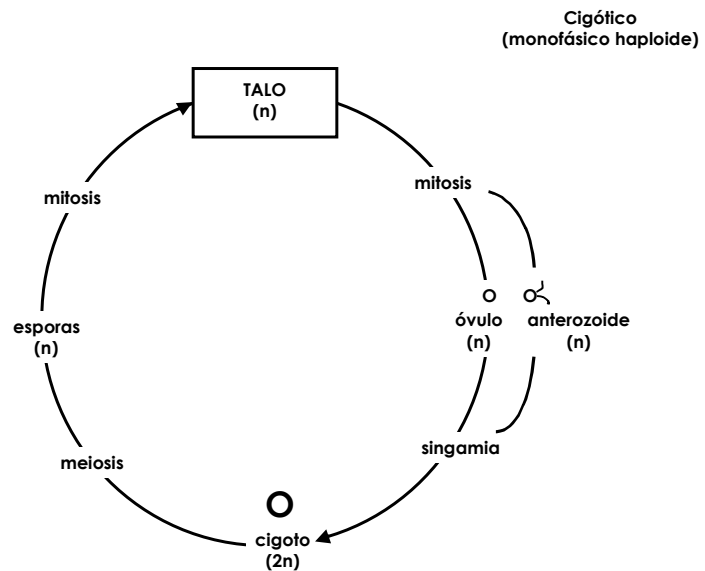
Por fase se entiende un individuo de vida libre (autónomo) o parásito (como sucede en el ciclo de vida trifásico de la Clase Rhodophyceae). Fase es sinónimo de generación en el caso del ciclo difásico y **trifásico**.

No se debe confundir con alternancia de fases nucleares la cual se refiere al estado cromosómico de las células (haploide o diploide) y no el posterior desarrollo que dará origen al individuo.

El ciclo de vida monofásico puede ser haploide o diploide. En los haploides la meiosis sucede una vez formado el cigoto dando lugar a esporas haploides que originan la única fase somática haploide por ejemplo: *Chlamydomonas* sp.

En el ciclo de vida monofásico diploide la meiosis forma gametos que con la singamia (unión de gametos) restauran la condición diploide de la cual se desarrolla la única fase del ciclo, por ejemplo: *Fucus* sp.

Nota: ni los gametos ni los cigotos por sí mismos constituyen generación alguna.



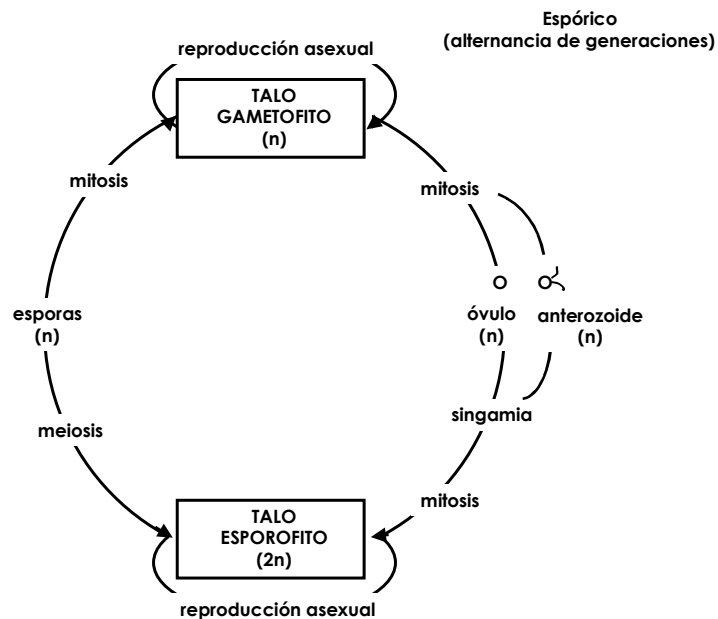
En ambos ciclos pueden llevarse a cabo la reproducción asexual. El ciclo de vida difásico llamado también **alternancia de generaciones** presenta dos fases distintas dentro del mismo ciclo. A la fase haploide se le denomina **gametofito** la cual es la formadora de gametos que por singamia originan la siguiente generación o fase diploide llamada **esporofito**, que por meiosis forma esporas las cuales completan el ciclo de vida.

Las fases pueden ser similares (**alternancia isomórfica**) en apariencia, tamaño y duración, diferenciándose sólo por su constitución genética y el tipo de estructuras reproductoras que presentan. O bien pueden ser diferentes (**alternancia heteromórfica**) en la cual las fases son totalmente distintas.

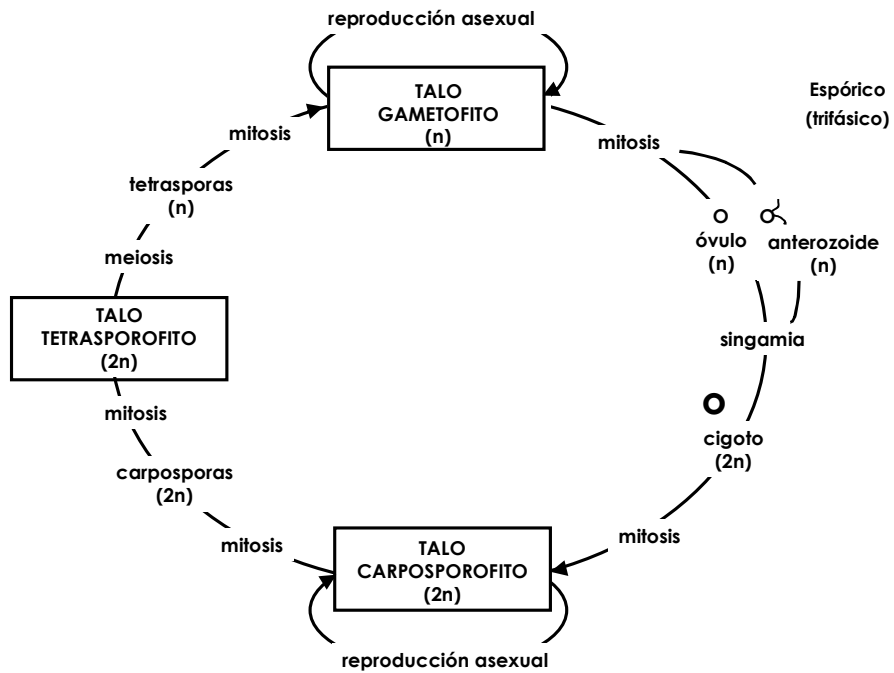
Una fase procede directa y necesariamente de la otra, además de que ambas pueden reproducirse asexualmente, por lo tanto, una alternancia de generaciones no es la presencia de reproducción sexual y asexual en un ciclo de vida.

Llamamos **apogamia** al hecho de producirse un embrión esporofítico a partir de una célula cualquiera del gametofito distinta de la ovocélula.

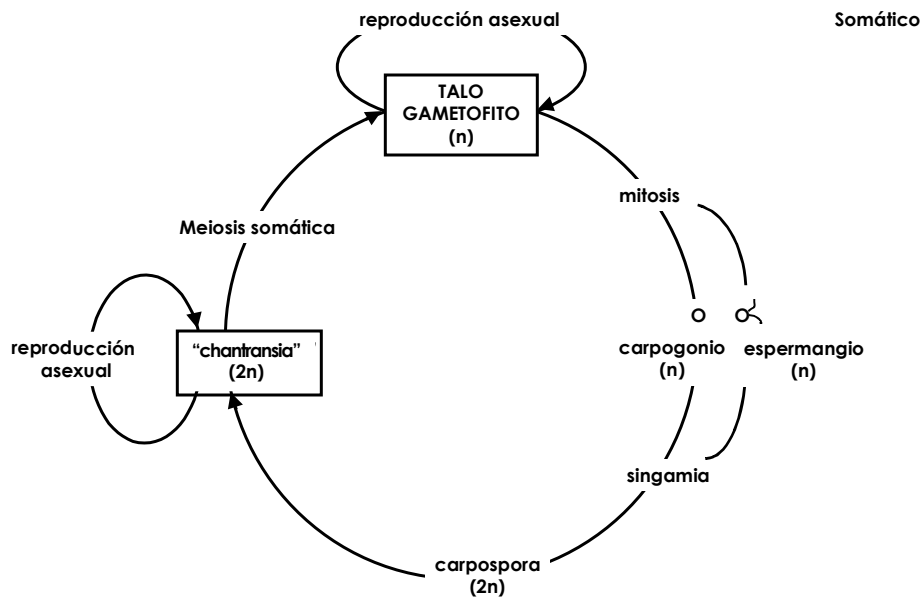
Denominamos **aposporia** a la formación de tetrasporas, llamadas en este caso pseudosporas, sin división reductiva previa de la célula arqueosporica.



El **ciclo de vida trifásico** exclusivo de la Clase Rhodophyceae comprende dos fases o generaciones diploides: una de vida libre, tetrasporofito y una parásita, carposporofito además de una sola fase haploide, el gametofito.



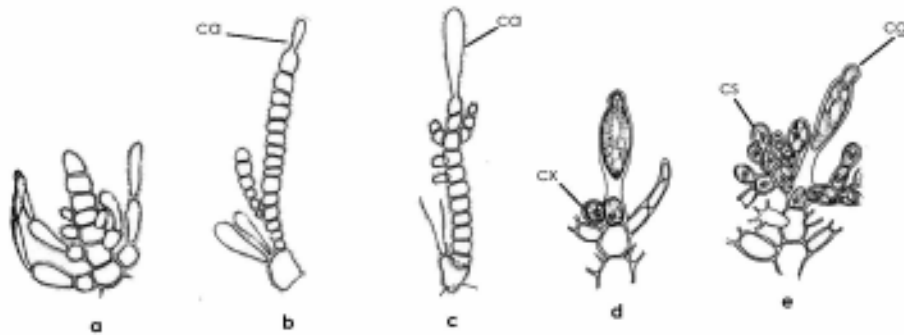
Ciclo somático (Rhodophyceae)



4. ESTRUCTURAS EN RHODOPHYCEAE

Dentro del ciclo de vida trífásico de la Clase Rhodophyceae se reconocen las siguientes estructuras y talos: (ciclo de vida trífásico p. 37).

Carpospora: espora diploide que se forma en el esporangio y que al germinar produce el tetrasporofito.



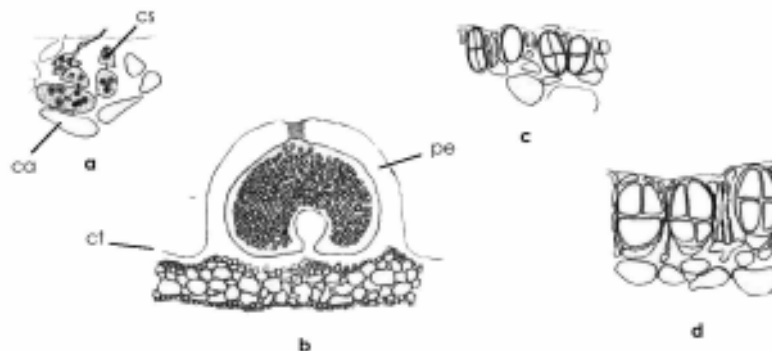
Batrachospermum sp. a) talo; b) rama carpogonial con 5 células laterales; c) rama carpogonial madura con ramas laterales; d) estado temprano en el desarrollo del gonimoblasto en la base del carpogonio; e) formación del carposporofito maduro
ca = carpogonio, cs = carposporas, cx = células auxiliares, cg = carposporangio

Carposporangio: la célula reproductora del carposporofito que produce carposporas.

Carposporofito: talo esporofítico que parasita al gametofito femenino. Es la generación esporofítica que produce carposporas y darán origen al tetrasporofito.

Cistocarpo: comprende el carposporofito y cualquier cubierta o pericarpo que lo proteja.

Pericarpo: cubierta de origen gametofítico que rodea al gonimoblasto y que junto con aquél constituye la fructificación llamada cistocarpo.



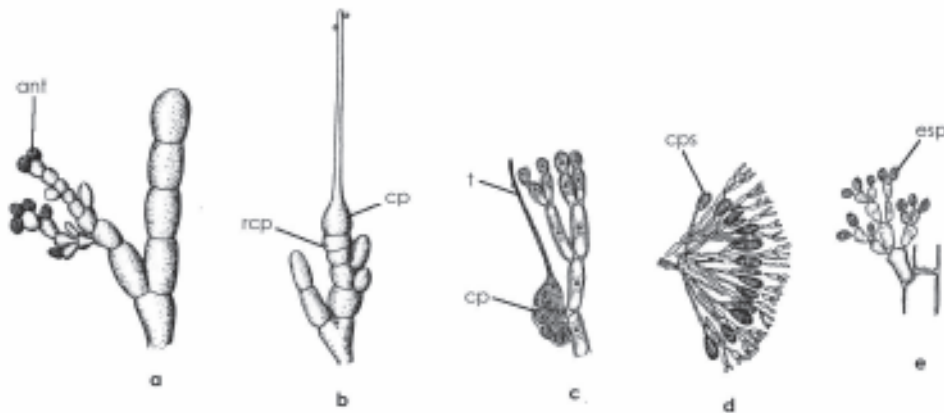
a) procarpo, *Lomentaria* sp.; b) cistocarpo seccionado, *Rhodimenya* sp.
c) tetrasporangio y d) tetrasporangia, *Palmaria* sp.
ca = célula auxiliar, cs = célula de soporte, ct = carposporofito, pe = pericarpo

Tetrasporofito: talo esporofítico que produce tetrasporas haploides que originarán la generación gametofítica.

Tricógino: elongación a manera de filamento o pelo del gametangio femenino (carpogonio) que recibe a los espermacios.

Gonimoblasto: filamento que surge después de la singamia y que origina al carposporangio.

Ooblasto: tubo de conexión por medio del cual pasan núcleos cigóticos del carpogonio a una célula auxiliar por todo el talo gametofítico. Esto permite la proliferación de muchos carposporofitos a partir de una sola fecundación.



a) rama anteriorial y b) rama carpogonial, *Nemalion* sp.; c) filamento con rama carpogonial; d) gonimoblasto con carposporas y e) rama espermátangial, *Liagora* sp.
 ant = espermatocisto, cp = carpogonio, rcp = rama carpogonial,
 esp = espermatecio, t = tricógino, cps = carposporas

Dentro del ciclo de vida somático se reconocen las siguientes estructuras y talos (ciclo de vida somático p. 38)

Fase “Chantransia”: fase filamentosa diploide de color café, verde o grisáceo, similar al talo de color rojo del género *Audouinella*.

Células de eliminación: células haploides, remanentes presentes en ramas laterales de la fase “Chantransia” (diploides), donde se produjo meiosis y desarrolla el gametofito.

CAPÍTULO III

ESTRUCTURA CELULAR

Protoplasto: contenido celular que incluye organelos y citoplasma.

Citoplasma: se constituye por un complejo coloide en el que además de agua (50% o más) hay proteínas, lípidos, ácidos nucleicos, sales minerales y otros compuestos.

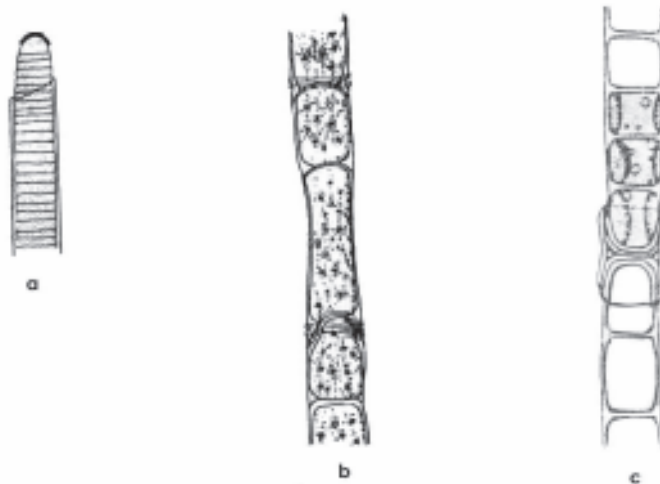
1. PARED CELULAR

Pared celular: cubierta rígida externa a la membrana celular y secretada por el citoplasma.

La pared celular de muchas algas tiene arreglos y estructuras características entre las cuales se encuentran:

Caliptra: engrosamiento de la pared celular en la cual quedan restos de la pared parental a manera de anillos.

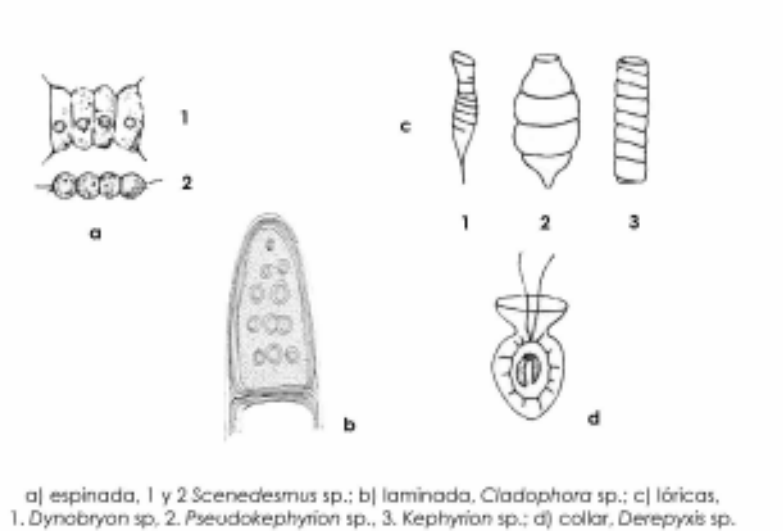
Coligada: producto de la división celular en la cual quedan restos de la pared parental a manera de anillos.



a) caliptra, *Lyngbya* sp., b) coligada, *Oedogonium* sp.; c) en forma de "H", *Binuclearia* sp.

En forma de letra “H”: la pared se encuentra compuesta por dos porciones que se ensamblan dando aspecto de una letra “H”.

Espina: proyección de la pared aguzada e incolora.



Laminada: pared en la que se pueden diferenciar capas paralelas. También se conoce como estratificada.

Lórica: engrosamiento de la pared celular que forma una cubierta rígida en las divisiones Chrysophyceae y Pyrrophyceae

Collar: cuello delgado alrededor de la abertura por donde surge el flagelo en una concha o lórica.

Trabéculas: proyecciones centripetas (hacia adentro) de la pared celular de algunos sifones, que proveen de sostén.

Septo: pared o membrana que divide a una cavidad o estructura en dos o más partes. Puede ser : **septo plano**, **replicado o anular** y **semianular**.



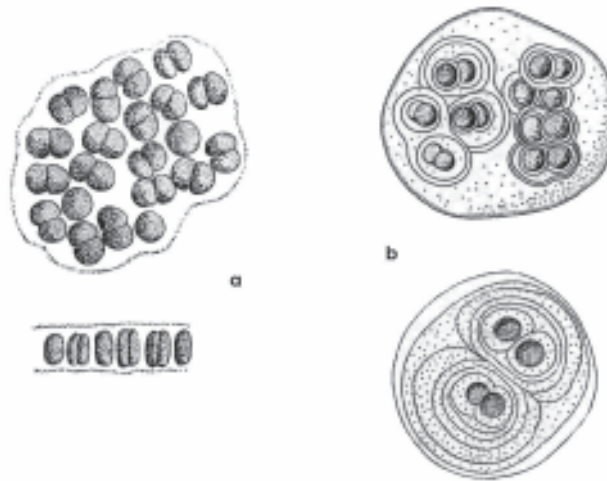
Trabéculas en corte transversal, *Caulerpa* sp.

Spitogyra sp. a) septo plano; b) replicado o anular; c) semianular

Vaina: cubierta mucilaginosa que recubre los filamentos de Cianoprocariota. Su consistencia y grosor varía dependiendo del hábitat del alga. Si son terrestres es más densa, firme y gruesa. Puede ser **pigmentada** o **hialina** (sin color, transparente). La vaina tiene diferente composición en Cianoprocariota. Mantiene la humedad de las células.

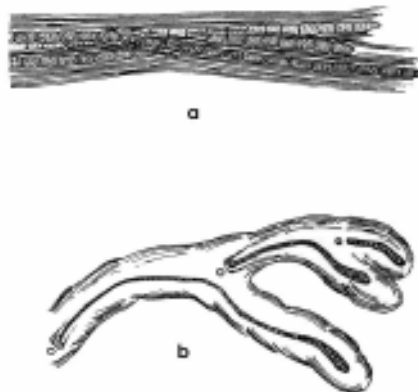
Lisa: con una sola capa homogénea.

Lamelada: con más de una capa homogénea.



a) Lisa, *Merismopedia* sp.; *Gloeocapsa* sp.

Puede ser **paralela** o **divergente** al tricoma, o bien puede presentar estriaciones.

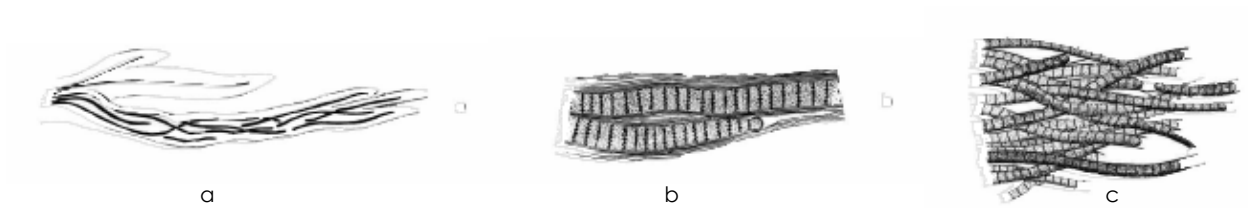


a) paralela, *Schizothrix* sp.; b) divergente, *Petalonema* sp.

Por la consistencia de la vaina se pueden distinguir:

Acuosa: una vaina muy laxa y transparente. Puede ser **confluente**, es decir, tricomas que crecen al principio más o menos separados, que, a causa de su desarrollo ulterior acaban por aproximarse tanto que llegan a tocarse y formar una masa común por la fusión de sus vainas.

Firme: la vaina es densa de tal forma que al entrar en contacto con otra conserva su integridad, es decir, se les puede diferenciar.



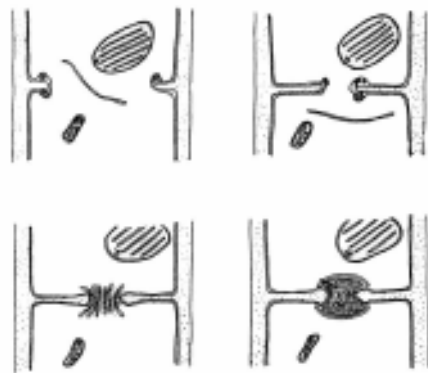
a) acuosa, *Schizotrix* sp.; b) confluente, *Phormidium* sp.; c) firme, *Lyngbya* sp.

Las células se encuentran comunicadas entre sí por medio de:

Microplasmodesmo: conexión intercelular presente sólo en filamentos y formas de la Cianoprocariota.

Plasmodesmo: conexión protoplasmática entre células adjuntas.

Conexión de orificio: unión citoplasmática formada únicamente en miembros de la Clase Rhodophyceae, y que se caracteriza por presentar un tapón de proteínas en forma de lente que se piensa regula el paso de sustancias. Se le puede dividir en **inmadura** o **madura** según su desarrollo, y en **primaria** o **secundaria** dependiendo de su origen:



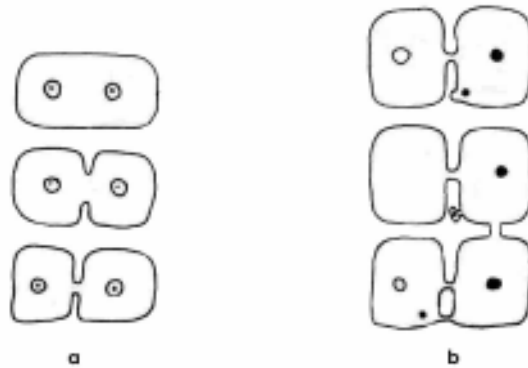
conexión de orificio primario

Inmadura: cuando sólo se ha formado el canal de conexión.

Madura: en el momento que se forma el tapón.

Conexión primaria: formada a partir de la división de una célula.

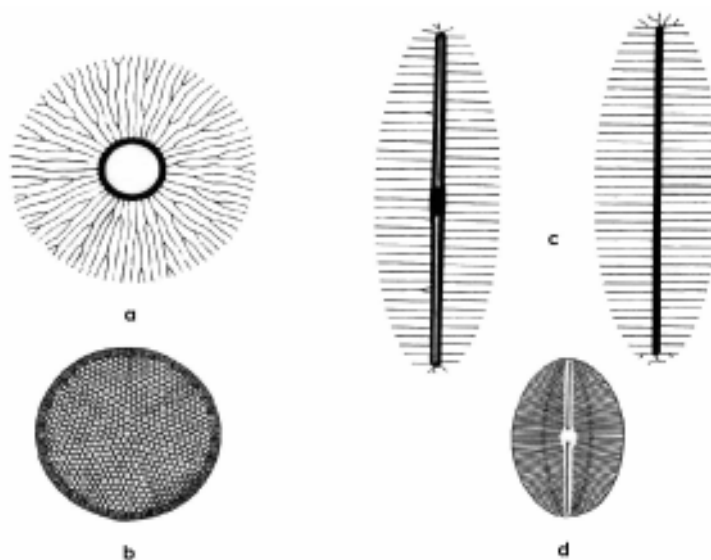
Conexión secundaria: formada a partir de la unión de células adyacentes.



a) conexión primaria; b) conexión secundaria

2. PARED CELULAR EN BACILLARIOPHYCEAE

Los miembros de Bacillariophyceae presentan una pared celular distinta a la del resto de los grupos algales, por lo que se ha designado una nomenclatura especial:



a) centrales; b) *Orthoseira* sp.; c) pennales; d) *Navicula* sp.

las diatomeas son separadas en dos grupos con base en su simetría: **Centrales** (simetría radial) y **Pennales** (simetría bilateral).

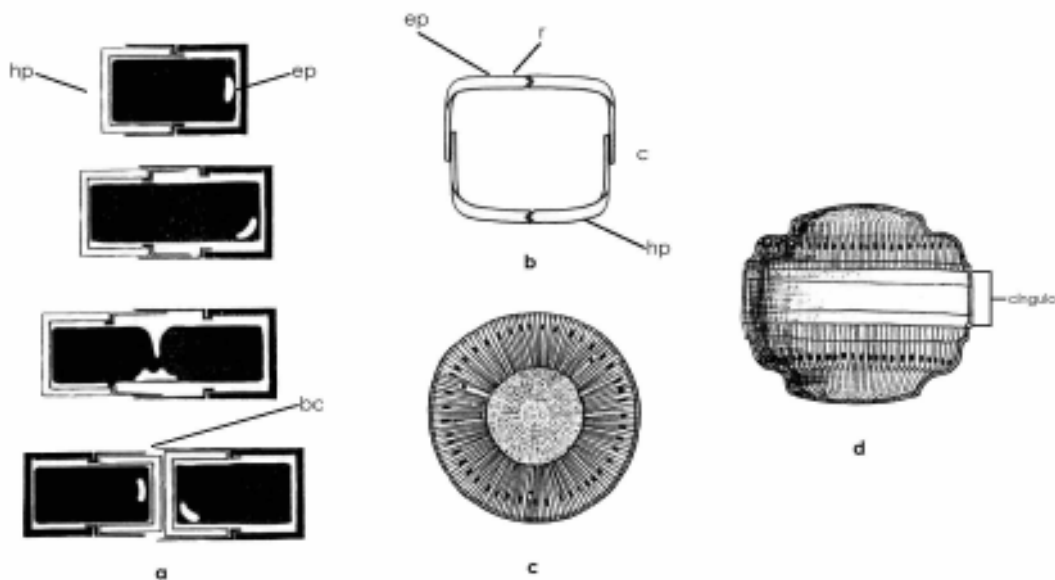
Frústulo: pared celular impregnada de sílice que forma una bivalva. Si imaginamos una caja de Petri, la bases se denomina **hipoteca** o **hipovalva** y la parte sobrepuesta o tapadera se denomina **epiteca** o **epivalva**.

Valva: cada una de las dos mitades del frústulo.

Vista valvar: vista del plano de alguna de las valvas.

Cíngulo: en diatomeas, es una banda que mantiene unidas a las valvas integrada por bandas singulares. En dinoflagelados, surco donde se inserta un flagelo.

Vista cingular (conectiva): vista lateral donde se aprecia la unión de las dos valvas.



a) formación del frústulo; b) estructuras del frústulo; c) vista valvar; d) vista cingular o conectiva
ep = epivalva, hp = hipovalva, c = cíngulo, r = rafe, bc = bandas cingulares

Estría: ornamentación valvar, fila de puntos (pequeños poros) que corren a lo largo de la valva.

Espina: ornamentaciones del frústulo que permiten la unión entre valvas.

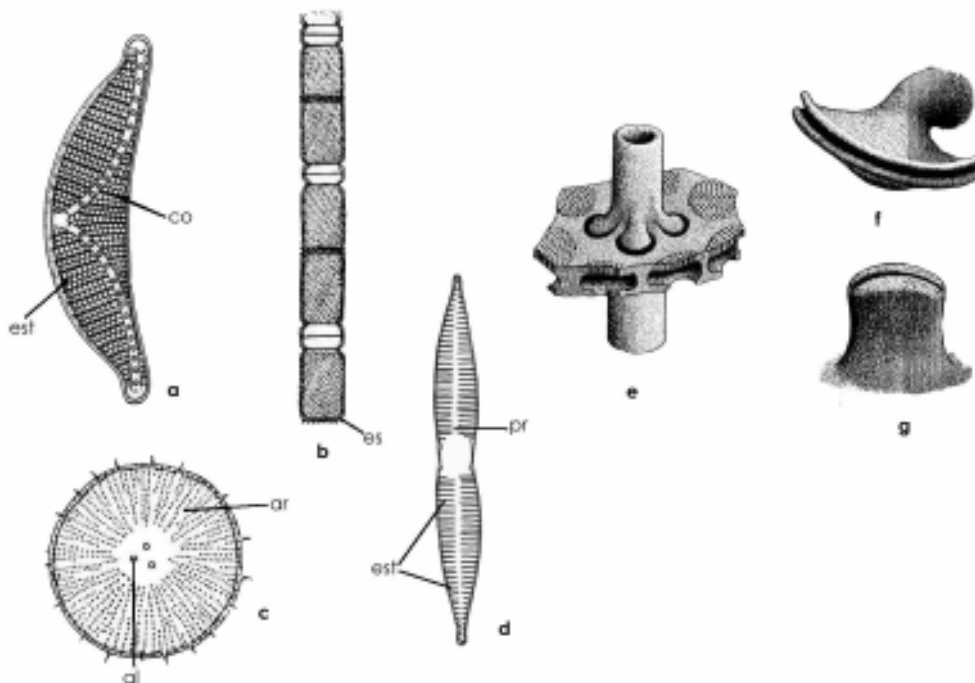
Costilla: engrosamientos longitudinales en la valva que pueden formar cámaras en su interior.

Areolas: relieves de la pared de las diatomeas que consisten en áreas delgadas rodeadas por crestas de material síliceo y provistas de un gran número de poros diminutos.

Alveolos: engrosamientos longitudinales huecos, con aberturas en ambos extremos.

Fultopórtula (procesos reforzados): consiste en la formación de un tubo desde el citoplasma hacia la superficie con 2-5 poros satelitales. Por esta pórtula secretan una sustancia mucilaginosa que les permite unirse a otras células o al sustrato.

Rimopórtula (procesos labiados): consiste en un tubo desde el citoplasma hacia la superficie sin poros satelitales; por donde secretan un mucílago para adherirse al sustrato o a otras células.



a) *Ephitemia* sp.; b) *Aulacoseira* sp.; c) *Orthoseira* sp.; d) *Fragilaria* sp.;
e) fultopórtula (proceso reforzado); f y g) rimopórtula (proceso labiado)
co = costilla, est = estria, es = espinas, ar = aerolas, al = alveolo; pr = pseudorafe

Simetría y ornamentaciones en diatomeas pennales

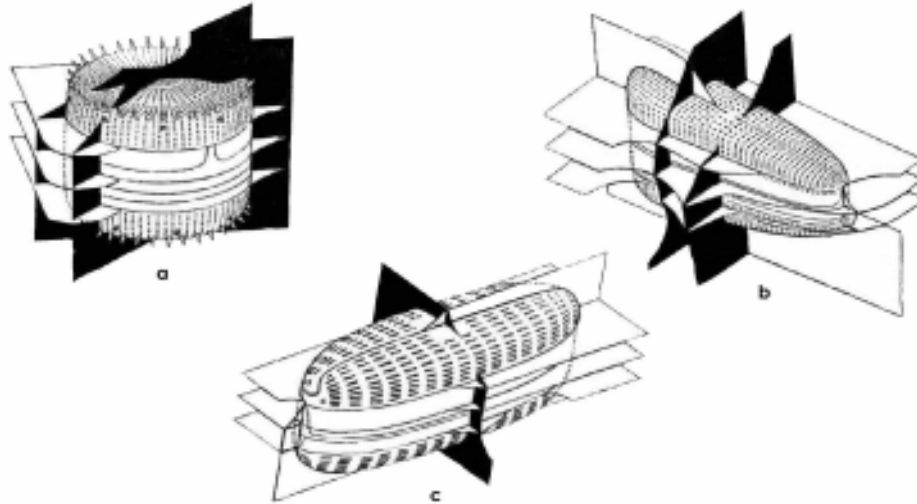
Simetría bilateral: las valvas pueden ser divididas en dos mitades por un solo plano longitudinal, de tal modo que las dos mitades forman imágenes especulares aproximadamente. Se presenta en diatomeas pennales.

Simetría heteropolar: que pueden ser divididas en dos mitades por un solo plano transversal, de tal modo que las dos mitades muestran polos diferentes. Se presenta en diatomeas pennales.

Simetría isopolar: que pueden ser divididas en dos mitades por un solo plano transversal, de tal modo que las dos mitades muestran polos similares. Se presenta en diatomeas pennales.

Rafe: es una hendidura longitudinal más o menos compleja que se observa únicamente en las valvas de las diatomeas pennadas. La rafe se puede dividir en dos ramas separadas por un **nódulo central** grueso que se interna en la valva y por un **nódulo polar** en los extremos.

Pseudorafe: en diatomeas pennadas es una línea mediana axial hialina que interrumpe las estrías o costillas.



a) simetría radial; b) simetría isopolar; c) simetría bilateral

3. CLOROPLASTO

Cloroplasto: plastidio que contiene clorofila y por consiguiente, de color verde pasto; puede estar enmascarado por otros pigmentos en diversos grupos de algas.

Rodoplasto: plasto de las rodofíceas por lo general teñido de rojo, debido a la presencia de ficoeritrina. **Feoplasto:** plasto de las feofíceas en que la ficoxantina, de color pardo domina sobre los demás pigmentos.

Cromatóforo: sinónimo de plastidio o plasto.

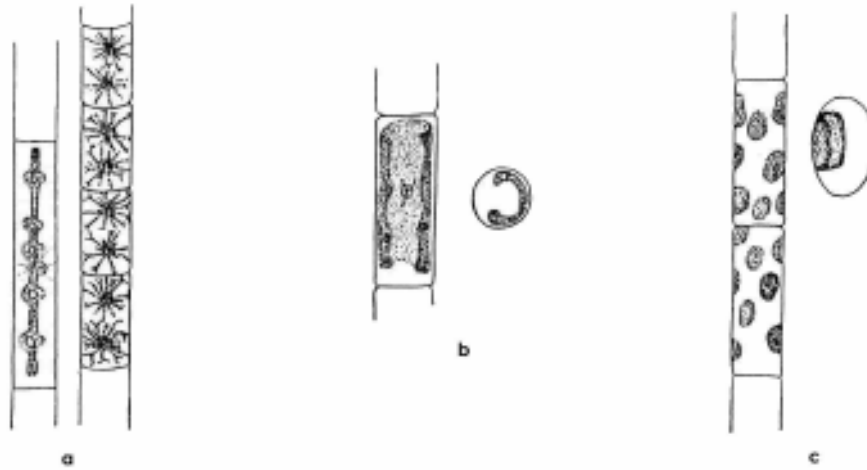
Plastidio: orgánulo de la célula provisto de pigmento. Existen plastidios de diferente tipo según sus pigmentos: verde, cloroplasto; blanco, leucoplasto; de otro color, cromoplasto. También pueden diferenciarse por el número de membranas que agrupan a los tilacoides, así como por el número de membranas que los envuelven.

Los cloroplastos pueden tener diferente posición dentro de la célula:

Axial: en el eje celular.

Parietal: en la periferia intracelular.

Disperso: sin orden de posición en el interior de la célula.



a) axial, *Zygnema* sp.; b) parietal, *Ulothrix* sp.; c) disperso, *Tribonema* sp.

Por su forma se pueden distinguir los siguientes tipos:

Copa: cubriendo por lo menos un hemisferio celular.

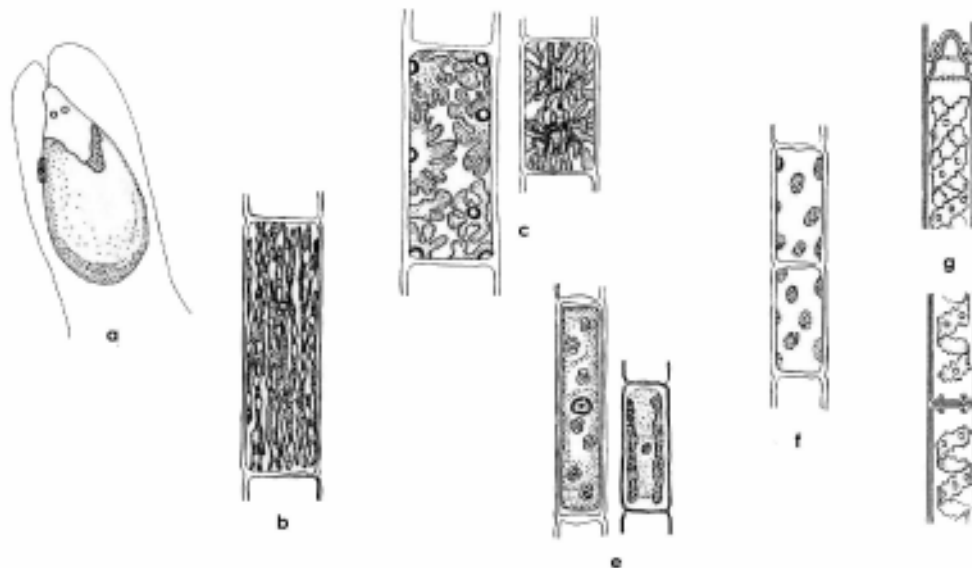
Reticular: en forma de red.

Estrellado: en forma de estrella.

Discoidal: en forma de disco (lenticular).

Espiral: en forma de cinta estrecha helicoidal.

Anular: parietal en forma de anillo.



a) copa, *Chlamydomonas* sp.; b) reticular, *Oedogonium* sp.; c) estrellado, *Zygnema* sp.;
d) anular, *Ulothrix* sp.; e) discoidal, *Tribonema* sp.; f) espiral, *Spyragira* sp.

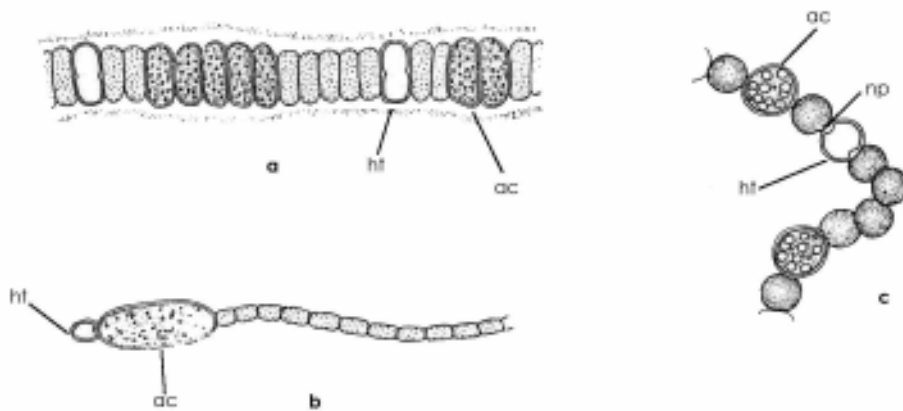
Pirenoide: masa incolora fundamentalmente de proteínas, inmerso o periférico al cloroplasto. En Chlorophyceae se pueden distinguir al teñirse con lugol. (ver anexo p. 53).

4. CÉLULAS ESPECIALIZADAS EN CIANOPROCARIOTA

Heterocito: célula especializada donde se realiza la fijación del nitrógeno. Es incolora y refringente, fácilmente identificable por los nódulos polares a los lados de las células vegetativas; presente exclusivamente en esta Clase. El mismo término se ha empleado en Rhodophyceae (algas coralinas) para denominar células alargadas presentes en algunas especies, a lo cual se ha sugerido cambiarles el nombre:

- Si son largas y portan pelos: **tricocisto**.
- Si carecen de pelos: **megacélulas**.

Acineto: estructura especializada grande y opaca que almacena sustancias de reserva. Presente en varios tipos de algas. Ambos tipos celulares (heterocistos y acinetos) pueden encontrarse tanto en distribución intercalar como terminal.

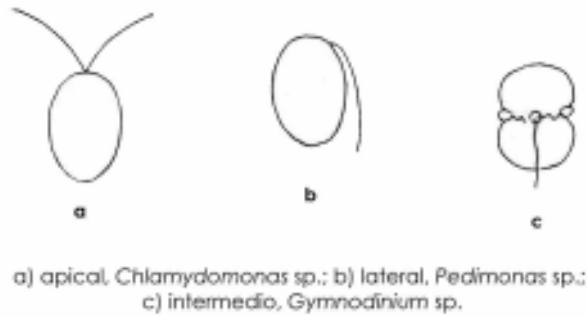


a) Nodularia sp.; b) Cylindrospermum sp.; c) Nostoc sp.
hl = heterocito, ac = acineto, np = nódulo polar

5. FLAGELO

Flagelo: estructura delgada recubierta por la membrana celular que da la capacidad de movimiento libre a las células. Para eucariontes se suele utilizar el término undulipodia para diferenciarlos de los flagelos procariontes, además la estructura y composición es completamente distinta. Pueden presentar flagelos:

células vegetativas, esporas o gametos. El número puede variar desde uno a muchos por célula. La posición de los flagelos puede ser **apical**, **lateral** o **intermedio**.



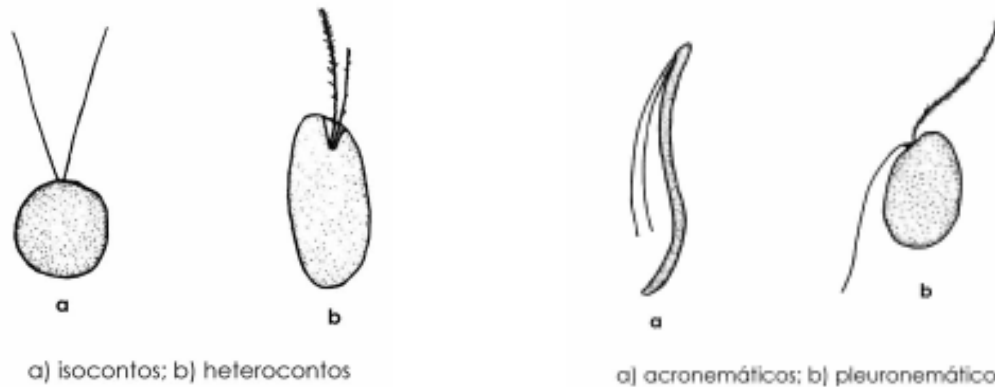
Por el tamaño se les designa:

Isocontos: si el tamaño entre ellos es el mismo.

Heterocontos: si son diferentes entre sí.

En función a su complejidad se les denomina:

Acronemático: flagelos simples.



Pleuronemático: flagelo con una o más hileras laterales de mastigonemas. Existen varios tipos de flagelos pleuronemáticos en función de la posición y número de hileras de mastigonemas que corren a todo lo largo:

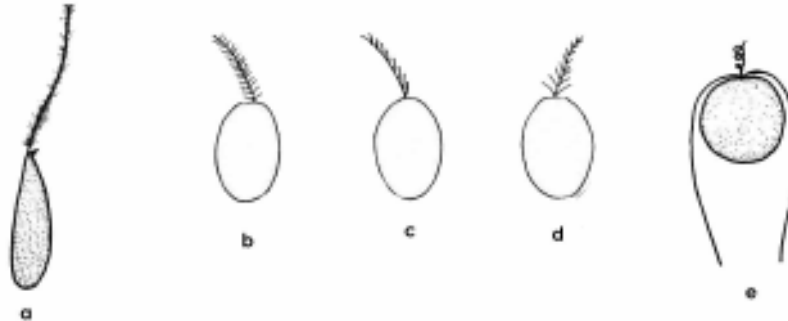
Mastigonema: proyecciones laterales del flagelo a manera de pelo las cuales también se encuentran cubiertas por la membrana plasmática de la célula.

Esticonemático: con una sola hilera de mastigonemas.

Pantonemático: con dos hileras de mastigonemas.

Pantocronemático: flagelo pleuronemático en el cual se atenúan hacia el ápice las hileras de mastigonemas.

Haptonema: proyección especializada que surge cerca del par de flagelos en algunos miembros de la Clase Haptophyceae. Consta de tres membranas concéntricas que rodean a seis microtúbulos. Pueden funcionar como órgano de fijación o bien ser rápidamente lanzado y recogido.



a) mastigonemas; b) estigonemático; c) pantonemático; d) pantocronemático;
e) haptonema

ANEXO I

TÉCNICAS DE LABORATORIO

Las algas como grupo poseen características homogéneas en términos morfológicos, fisiológicos y ecológicos; esto nos permite encontrar en un mismo lugar gran variedad de estos organismos. Pero el que se parezcan no quiere decir que están emparentadas. Por medio de algunas características tanto morfológicas (color del talo) como químicas (reactivos y colorantes) podemos diferenciar a qué grupo algal pertenece.

Tinciones

Color: una aproximación (aunque a veces no muy confiable) es el color del talo. Si el alga es de color verde pasto generalmente pertenece a la Clase Chlorophyceae. Por lo que respecta a la Clase Rhodophyceae, las algas son de color rojo, rojo oscuro casi negro o verde botella. A las de color pardo, más o menos amarillento, se les incluye en la Clase Phaeophyceae.

Reactivos: con base en el arreglo del material genético se distinguen dos grandes grupos: las procariontes (Cianoprocariota) y las algas eucariontes (todas las demás divisiones). Para reconocer entre procariontes y eucariontes se pueden teñir los ácidos nucleicos con **acetocarmín** para ver si hay núcleo o un genoma disperso.

Otra discriminación rápida y sencilla se basa en teñir el almidón de las Chlorophyceae con **lugol**, éste se torna violáceo y al mismo tiempo resaltan los cloroplastos. Así se distingue entre la Clase Chlorophyceae y otras algas verdosas de otras divisiones (Xanthophyceae, Rhodophyceae, etc.). Muchas algas depositan carbonato de calcio en su pared celular o pueden crecer incrustaciones sobre rocas de carbonato de calcio, lo que dificulta su observación al microscopio. Para eliminar este reconocimiento usamos solución descalcificadora.

LUGOL (resalta cloroplastos)
1 gr. de yodo 1 gr de yoduro de potasio 100 ml de agua

<p>AZUL DE METILENO (tiñe gránulos de polifosfato y núcleo)</p>
<p>0.3 gr. de azul de metileno 30 ml de alcohol etílico 100 ml de agua destilada 0.01 gr. de hidróxido de potasio</p>
<p>SOLUCIÓN DESCALCIFICADORA</p>
<p>Ácido nítrico (HNO₃) 6% Alcohol (C₂H₅OH) 50% Proporción 1:1</p>

Se coloca el fragmento de alga o roca en una caja de Petri y se cubre con unas gotas de la solución por unos minutos hasta que deje de efervecer.

Otras tinciones empleadas en el reconocimiento de las estructuras celulares de las algas son:

Rojo neutro: en Cianoprocariota se observan gránulos de cianoficina (sustancia de reserva).

Verde rápido: para la tinción de cloroplastos se tiñe la preparación sin cubrir; cuando se observa teñida se absorbe el exceso de colorante y se lava con agua de la llave. Se aplica hematoxilina férrica como contrastante, dejándolo unos instantes y se lava antes de cubrir.

Naranja de metilo: citoplasma.

Nigrosina: colorante vital que tiñe vacuolas de gas, vaina y citoplasma de células en general. Generalmente no se tiñen los heterocistos, por lo que contrastan muy bien.

Azul de metileno: cloroplastos y como contrastante.

Azul alciano: para la tinción de carbohidratos sulfatados presente en el mucílago extracelular de Cianoprocariota y Rhodophyceae

AZUL ALCIANO

Azul alciano: 0.3 g
 Agua destilada: 97 ml
 Ácido acético glacial: 3 ml

HEMATOXILINA DE WITTMANN

Sulfato férrico amoniacal: 1 g.
 Hematoxilina: 4 g.
 Ácido acético glacial: 45 ml
 Agua destilada: 50 ml

Preservación

Para el posterior estudio del material colectado es necesario conservar las algas con el mínimo grado de alteración posible. Para esto se pueden utilizar las siguientes sustancias conservadoras:

**FORMALINA AGUA DULCE
 AL 3%**

Formalina: 30 ml
 Agua de la localidad (de preferencia) o agua corriente (de la llave): 970 ml

Solución Carnoy: etanol y ácido acético glacial 3:1

GLUTERALDEHIDO AL 3%

Gluteraldehído: 30 ml
 Agua de la localidad (de preferencia) o agua corriente (de la llave): 970 ml

Algas marinas

La formalina se neutraliza con media cucharada de borato de sodio (bórax) por un litro de formol (comercial); una forma de comprobar la neutralidad es agregando rojo fenol, el cual tiene que virar de tonalidad amarilla a púrpura.

FORMALINA MARINA AL 3%
Formalina: 30 ml Agua de mar de la localidad: 960 ml Glicerina: 60 ml

Herborización

Material: Cartulina brístol (28 x 40 cm), papel periódico o papel secante, cartones cortados, lienzos de algodón, charola, pincel, aguja, hilo No.10 blanco, prensa, etiquetas y papel estraza.

Montaje:

1) Se llena una charola con agua (según la procedencia del material marino o agua dulce), se introduce la cartulina y sobre ésta se coloca el ejemplar.

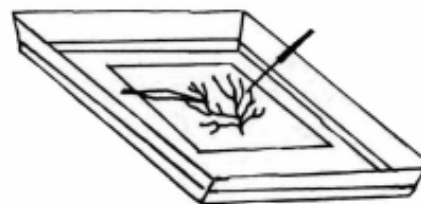
2) Se acomoda el alga con el pincel, separando filamentos o extendiendo láminas, de tal manera que muestre claramente el hábito.

3) Se saca la cartulina con el ejemplar, revisando que no se haya desacomodado, de lo contrario se vuelve a utilizar el pincel.

4) Se cubre con el lienzo de algodón, sobre éste el papel secante y un cartón corrugado; se apilan y se presan.

5) Se cambia el papel secante cada 3er. día.

6) Muchas algas pueden seguir adheridas a la cartulina, otras se desprenden por lo que es necesario coserlas con unas cuantas puntadas en el eje principal y ramificaciones más grandes. Otra forma de montarlas es por medio de cinta adhesiva o pegamento.



montaje

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS
BIOLOGÍA

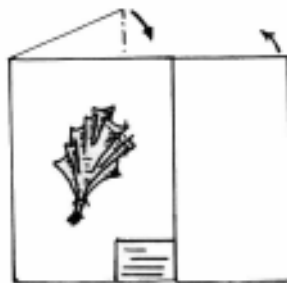
División: _____ Género: _____
Especie: _____
Fecha: _____ Localidad: _____
_____ Estado: _____
Municipio: _____ Altitud: _____
Colector: _____
Habitat: _____
Observaciones: _____

Determinó: _____ Ref. herbario: _____

7) El **etiquetado** es de la siguiente manera:

- La etiqueta debe tener un tamaño de 11 x 7.5 cm.
- Se pega en el ángulo inferior derecho de la cartulina.

8) Se protegen envolviendo los montajes en papel estraza.



envoltura

ANEXO II

ÍNDICE DE TÉRMINOS (español – inglés – etimología)

A

Acicular: (acicular); lat. Acicularis y éste de acícula = aguja pequeña.

Acineto: (akinete); gr. akínetos = inmóvil.

Acronemático: (achronematic); gr. ákros = pared apical + nema, -atos = hilo.

Anteridio: (antheridium); gr. antherós = florido + dim. gr. ídion.

Anterozoide: (antherozoid); gr. antherós = aludiendo al órgano sexual masculino + gr. zoon = animal + suf. dim. gr. ídion = semejanza.

Anular: (anular); lat. annularis = anillo.

Apical: (apical); lat. apex, -icis: punto culminante de cualquier cosa, en este caso refiriéndose a la posición de la estructura.

Ápice: (apex); lat. apex, -icis: punto culminante de cualquier cosa.

Aplanospora: (aplanospore); gr. spora = simiente, semilla + gr. aplanés = inmóvil, fijo.

Arquegonio: (archegonium); lat. archegonium y éste del gr. arquegonios = primitivo, originario.

Articulación: (articulation) ; lat. articulatio.

Auxospora: (auxospore); gr. aúxo = crecer, desarrollar + sporá = simiente, semilla.

Axial: (axial); lat. axialis = relativo al eje.

B

Basal: (basal); lat. basis. Hace referencia a la posición en la estructura.

Base: (base); lat. basis.

Base callosa: (callus base); lat. basis + lat. Callus = callo, dureza.

Bentónico: (benthic); gr. benthos = profundidad, adherido al fondo.

Biseriado: (biseriate); lat. bis = dos veces, lat. series = conjunto de cosas que se suceden unas con otras.

Bispora: (bispore); lat. bis = dos veces + gr. sporá = simiente, semilla.

Bisporangio: (bisporangium); lat. bis = dos veces + gr. sporá = simiente, semilla + angeion = que contiene.

C

Calcáreo: (calcareous); lat. cáliz, calcis = cal.

Calcificación: (calcification); lat. calcificativo der. de cáliz, calcis = cal y del lat. facere = hacer.

Caliptra: (calyptra); gr. Kaliptra = cubierta, tapadera.

Capitada: (capitaded); lat. caput, capitis = cabeza; del lat. capitatus.

Capítulo: (capitulum); lat. capitulum = cabecita.

Carpogonio: (carpogonium); gr. Karpos = fruto + neol. gonium, der. del gr. gónos = engendrado, el hijo.

Carposporangio: (carposporangium); gr. karpos = fruto + sporá = simiente, semilla + argeion = que contiene.

Carposporofito: (carposporophyte); gr. karpos = fruto + sporá = simiente, semilla + fitón = planta.

Caulinar: (cauloid); lat. caulinaris y éste de caulis = tallo.

Célula: (cell); lat. cellula, dim. de cella = la celdilla de los panales.

Cenobio: (coenobium); lat. coenobium, der. del gr. koinos = común a varios + gr. bíos = vida.

Cenocito: (coenocyte); gr. koinos = común a varios + gr. kytos = cavidad.

Centrales: (centrales); lat. centricae y éste del gr. kéntron = centro de una circunferencia.

Cigospora: (cigospore); zygón = yugo, pareja + gr. sporá = semiente, semilla.

Cistocarpo: (cystocarp); gr. kystis = vesícula + karpos = fruto.

Citoplasma: (cytoplasm); gr. kytos = cavidad + gr. plasma = formación, materia blanda con la que se plasma un ser vivo.

Cloroplasto: (chloroplasts); gr. chloros = Amarillo, verdoso + gr. plastos = modelado, formado.

Coligada: (coligate).

Collar: (collar); lat. collare der. del lat. collum = cuello.

Colonia: (colony); lat. colonia, der. de colonus = colono a su vez der. de colere = cultivar.

Comprimir: (compressed); lat. complanatus = allanado, puesto llano.

Conceptáculo: (conceptacle); lat. conceptaculum = lugar donde se concibe o engendra algo.

Confluente: (confluent); lat. confluens, -entis der. del verbo confluere = confluir.

Constricción: (constricted); lat. constrictio, -onis = acción de apretar o estrechar.

Convulto: (convulted); lat. convolutus = arrollado.

Cordiforme: (cordiform); lat. cor, cordis = corazón + lat. formis = forma.

Corteza: (cortex); lat. corticea, form. de corticeus = corteza, der. de cortex, -icis = la corteza.

Corticación: (corticating, cortication); de corticarse y éste a su vez de cortex, -icis = la corteza.

Costilla: (costae); lat. costa.

Costroso: (crust); lat. crusta.

Crecimiento: (growth); lat. crescere = crecer.

Cromatóforo: (chromatophore); gr. chroma, -atos = color + suf. Gr. - phoros = portador.

Cuneado: (cuneated); lat. cuneatus der. de cuneus = cuña.

D

Dicotómico: (dichotomous); gr. dichotomos de Teméo = cortar + dicha = en dos partes iguales.

Difuso: (diffuse); lat. diffuses = esparcido.

Disco: (disc); lat. discus, der. del gr. diskos.

Discoide: (disc-like); lat. discus, der. del gr. diskos + suf. dim. dion = semejanza.

Divergente: (divergent); lat. divergens der. de divergere = divergir.

Dolioliforme: (dolioliform); lat. dolium = barril + lat. formis = forma.

E

Eje: (axis); lat. axis = eje.

Endolítico: (endolithic); gr. endon = dentro + litos = dentro de la roca.

Endospora: (endospore); gr. endon = dentro + gr. sporá = simiente, semilla.

Endozoico: (endozoic); gr. endon = dentro + gr. zoon = dentro del animal.

Epifítico: (epiphytic); gr. epí = superior, sobre + pitón = sobre la planta.

Epífito: (epiphyte); gr. epi = sobre, encima + phyton = sobre la planta.

Epipélico: (epipellic); epi = sobre + arcilla, limo, barro = sobre arcilla, limo, barro.

Epitalo: (epitallus); gr. epi = superior, sobre + lat. tallus y éste der. del gr. tallos = vástago.

Epiteca: (epitheca); gr. epi = superior, sobre + theke = caja.

Epivalva: (epivalve); gr. epi = superior, sobre + lat. valva, valvae = batientes u hojas de puertas y ventanas.

Epizoico: (epizooic); gr. epi = superior, sobre + zoon = sobre el animal.

Espatulada: (spatulate); lat. spatulatus, der. espátula, dim. spata. Instrumento a modo de cuchillo, de bordes sin filo y ápice redondeado.

Espermacio: (spermatium); neol. lat. spermatium y éste de del gr. spermatation = simiente siminuta.

Espematangio: (spermatangium); gr. spermatation = simiente siminuta + angeion = que contiene, vasija).

Espina: (spine); lat. spina.

Espora: (spore); gr. sporá = simiente, semilla.

Esporangio: (sporangium); gr. sporá = simiente, semilla + angeion = que contiene.

Esporofito: (sporophyte); gr. spora = simiente, semilla + phyton = planta.

Esticonemático: (stichonaematic); gr. stichos = línea + nema, -atos = hilo.

Estría: (striate); lat. stria.

Exospora: (exospore); r. sporá = simiente, semilla.

F

Fase: (phase); gr. phasis, de phano = brillar.

Fenestrado: (fenestrate); lat. fenestratus, der. de fenestra = lo que tiene ventanas.

Filamento: (filament); neol. lat. filamentum.

Flagelo: (flagellum); lat. flagellum = látigo.

Foliáceo: (leave-like); lat. foliaceus, de folium = hoja + lat. aceae = implica la idea de semejanza.

Folioso: (foliose); lat. foliosus.

Fronda: (frond); (de fronde) fronde = hoja.

Frústulo: (frustule); lat. frustulum, dim. de frustum = fragmento.

Furcicular: (furcate); lat. furca = horca.

Fusiforme: (fusiform); lat. fusiformis.

Fusionado: (fusion); lat. fusio, fusionis = fundirse o confundirse.

G

Gametangio: (gametangium); gr. gametes = marido + angeion = que contiene.

Gameto: (gamete); gr. gametes = marido.

Gametofito: (gametophyte); gr. gametes = marido + phyton = planta.

Genícula: (geniculum); lat. geniculum, dim. de genu = rodilla.

Gonimoblasto: (gonimoblast); gr. gónimos = fecundo + blastos = germen, vástago.

H

Hábito: (habit); lat. habitus, parte, aspecto exterior.

Hapterio: (hapteron); neo. Lat. hapterium y éste del gr. apto = fijar.

Haptonema: (haptonema); gr. hapto = fijar, + nema = hilo.

Hemicélula: (hemicell); gr. hemi = la mitad + lat. cellula, dim. de cella = celdilla de los panales.

Heterocito: (heterocyst); gr. heteros = otro, uno distinto + gr. kytis = vejiga, vesícula.

Heteroconto: (heterokont); gr. heteros = otro, uno distinto + gr. kontos = remo.

Heteromorfo: (heteromorphic); gr. heteros = otro, uno distinto + gr. morphé = forma.

Heterotrico: (heterotrichy); gr. heteros = distinto + gr. thrix, tricos = pelo.

Hialino: (hyaline); lat. hyalinus del gr. hyalinos der. de hyalos 0 cristal.

Hipotalo: (hipothallus); gr. hypo = debajo + lat tallus y éste del gr. tallos + vástago.

Hipoteca: (hypotheca); gr. hypo = debajo + gr. theke = caja.

Hipovalva: (hipovalve); gr. hypo = debajo + pl. del lat. valve = batientes u hojas de puertas y ventanas.

Hormogonio: (hormogonium); neo lat. hormogonium der. gr. gonós = generación + gr. hormós = collar.

I

Intercalar: (intercalary); lat. intercalaris.

Intergenícula: (intergenuculum); Inter. = prep. lat. entre o en medio de dos o más cosas + lat. geniculum dim. genu = rodilla.

Internodo: (internode); lat. internodium = entrenudo.

Isoconto: (isokontan); gr. isos = igual + gr. kontos = remo.

Isomórfico: (isomorphic); gr. isos = igual + gr. morphe = forma.

L

Lamela: (lamella); lat. lamella = lámina.

Lámina: (blade); lat. lámina. Lámina distromática: (distromatic); gr. dis = dos veces + gr. stroma = lecho, cama. Lámina monostromática: (monostromatic); gr. monos = solo, único + gr. stroma = lecho.

Lanceolado: (lanceolate); lat. lanceolatus, der. de lanceola dim. de lancea = lanza.

Lenticular: (lenticular); der. lat. lenticularis, der. de lens, lentis = lenteja.

Lóbulo: (lobule); neo lat. lobulus de lat. lobulus y a su vez éste del gr. lobós = lobo, gajo.

Lóculo: (locule); lat. locus, dim. locus = loculos.

Lórica: (lórica); lat. lórica = armadura de láminas solapadas.

M

Margen: (margin); lat. margo, -inis = extremidad, orilla o borde de una cosa.

Mastigonema: (mastigoneme); gr. mastix-mastigos = látigo + gr. nema = hilo, filamento.

Médula: (medulla); lat. medulla = médula. Médula sólida: medulla + lat. solidus.

Megacélula: (megacell); gr. mégas = grande + lat. cellula, dim. de cella = la celdilla de los panales.

Meiospora: (meiospore); gr. meosis = disminuir + gr. sporá = simiente, semilla.

Meristemo: (meristem); gr. meristo = dividir + gr. sufijo ema = lo hecho, lo ceado.

Microplasmodesmo: (microplasmodesmata); gr. micros = pequeño + gr. plasma = formación, materia blanda con la que se plasma un ser vivo + gr. desmos = atadura y todo lo que sirve para unir.

Mitospora: (mitospore); gr. mitos = filamento + suf. gr. osis = condición + gr. sporá = simiente, semilla.

Moniliforme. (moniliform); neo lat. der. de lat. monile, monilis = el collar.

Monopodial: (monopodial); neo lat. monopodium, der. del gr. podios, dim, de poús, podós = pie, soporte + gr. monos = uno.

Monosifónico: (monosiphonous); gr. monos = uno + gr. sifón = tubo.

Monospora: (monospore); gr. monos = solo, único + gr. spora = simiente, semilla.

Mucilaginoso: (viscoid, muciferous, mucilage); lat. mucílago.

Mucronado: (mucronate); lat. muero, mucronis = punta.

Multiaxial: (multiaxial); lat. multus = mucho + lat. axialis = relativo al eje.

Multiseriado: (multiseriate); lat. multus = mucho + lat. series.

N

Necridio: (necridium); gr. nekris = muerto.

Nematecio: (naemathecia); gr. nema = hilo + suf. gr. casa, a través del neolat. Nemathecium, theke = caja.

Nervadura: (venation, nervation) lat. nervus = nervio.

Nervio: (nerve) del lat. nervus = nervio.

Nodo: (nodule); lat. nodus = nudo.

Nódulo: (nodal); lat. nodulus = nudo pequeño. Nódulo central: (central); nodulus + lat. centralis. Nódulo polar: (polar); nodulus + lat. polaris.

O

Obovoide: (obovoid); ob, pref.. lat. con multiples significados, en botánica comunmente opuesto, invertido + lat. ovum = huevo + gr. oeides = idea de semejanzas.

Ooblasto: (ooblast); gr. oón = huevo + gr. blastos = yema.

Oosfera: (oosphaera); gr. oón = huevo + gr. sphaira = esfera.

Orbicular: (orbicular); lat. orbicularis y éste de orbiculus, dim, orbis = círculo.

Ostiolo: (ostiole); dim. lat. ostiolum, d ostium = puerta.

Ovoide: (ovoid); lat. ovum + lat. oeídes.

P

Pantacronemático: (pantacronematic); gr. pantós = todo, totalmente + ákros = lo que está en la parte superior + nema = filamento.

Pantonemático: (pantonematic); gr. pantos = todo, totalmente + gr. nema = hilos.

Papila: (papilla) alt. papilla = el pezón de la mama.

Parafises: (paraphyses); forma incorrecta de paráfisis.

Paráfisis: (paraphysis); gr. paraphisis = retoño.

Pared: (wall); lat. paries, parietis = pared.

Parénquima: (parenchyma); gr. parénchima = carne de ciertas víseras como el hígado y los pulmones, por oposición al tejido muscular, en éste caso el tejido de plantas.

Parietal: (parietal); lat. parietalis der. de partes, -etis = la pared.

Pedicelo: (pedicel); lat. pedicellus, dim. de pediculus que a su vez proviene de pes, pedis = pie.

Pedúnculo: (peduncle); lat. pedunculus dim. de pús, podós = pie.

Pelo: (hair); gr. thrix, trichos.

Penicilado: (penicillate); lat. penicillatus, der. de penicillium = pincel.

Pennales: (pennales); lat. der. de penna = pluma.

Pericarpo: (pericarp); gr. perí = alrededor + karppos = fruto.

Pericentral: (pericentral); gr. perí = alrededor + gr. kentron = centro.

Periclinal: (periclinal); gr. perí = alrededor + gr. klino = girar, inclinar.

Pilífero: (piliferous); lat. pilifer.

Pina: (pinnae); lat. pinna.

Pneumatocistos: (pneumatocyst); gr. pneuma-, pneumatos- = aire, soplo + kystis = vesicular, vejiga.

Pirenoide: (pyrenoid); gr. pyren, pyrenos = semilla de las frutas (alude a cualquier estructura comparada con el “hueso” de una fruta) + - oeides = que entraña semejanzas, parecido.

Piriforme: (pyriform); lat. piriformis der. de pirum + lat. formis = forma.

Planctónico: (planktonic); gr. planctón, forma neutra de planctós = errante.

Plasmodesmo: (plasmodesmata); gr. plasma = formación, materia blanda con la que se plasma un ser vivo + desmos = ligadura, filamento y cuando sirve para atar.

Plastidio: (plastid); neol. lat. plastidium der. del gr. plastós = modelador, plasmador.

Pleuronemático: (pleuronematic); gr. pleuró = costado, flanco + nema filamento.

Plurangio: (plurangiuma); lat. pluris = mayor número + gr. angeion = que contiene.

Plurilocular: (pluriocular); lat. plurilocularis.

Polisifónico: (polysiphonous); gr. sifón, en lat. siphon = tubo + polys = numerosos, muchos.

Polisporangio: (polisporangium); gr. spora + gr. polis = muchos + angeion = que contiene.

Poros: (pore); lat. porus = va o camino der. del gr. póros.

Postrado: (postrate); lat. postratus = por vía popular.

Procumbente: (procumbent); lat. procumbens, -entis.

Protoplasto: (protoplast); lat. protoplastus literalmente el primer formado, del gr. protos = primero y plastos formado de plastos = formar, modelar.

Psamofítico: (psammophilous); (de psamfita) gr. pasmos = arena + pitón = planta sobre arena.

Pseudodicotómico: (pseudodichotomous); gr. pseudos = falso + gr. dichótomos = cortado en dos, de gr. téneo = cortar y dícha = dos.

Pseudofilamento: (pseudofilament); gr. pseudos = falso + neol. lat. filamentum = filamento.

Pseudoparénquima: (pseudoparenchyma); gr. pseudos = falso + parénchyma = tejido de las plantas superiores.

Pseudorrafe: (pseudoraphe); gr. pseudos = falso + raphé = costura, sutura.

Pulvinado: (pulvinate); lat. pulvinus = almohada.

R

Radical: (radical); lat. radicalis, del lat. radix, radicis = la raíz.

Rafe: (raphe); gr. raphé = costura, sutura.

Rama: (branch); lat. ramus.

Ramificación: (branched); lat. ramificatio.

Ramificado: (branched); lat. ramus = rama + fecere = hacer.

Rámula: (ramule); lat. ramulus dim. del lat. ramus.

Rastrero: (repent); de arrastrar. En términos eruditos: repente.

Reticular: (network); lat. reticulum = red.

Rizina: (rhizine); del gr. rhiza = raíz.

Rizoidal: (rhizoidal); gr. rhiza = raíz + gr. oeídes = semejanza.

Rizoide: (rhizoid); gr. rhiza = raíz + gr. oedíes = parecido.

S

Sagitada: (sagitate); lat. sagittatus y a su vez del lat. sagitta = saeta, flecha.

Segmento: (segment); lat. septum = valla.

Seta: (seta, setae); lat. seta = cerda.

Sifón: (siphon); gr. sifón, sifonos = tubos.

Sigmoide: (sigmoid); gr. sigma = letra del alfabeto equivalente a la "s" (ese) + oeídes = parecido, semejante.

Simpodial: (sympodial); neolat. Sympodium der. del gr. pódion, dim de pús, podós = pie + sim = prep. que entraña a idea de soldadura, concrecencia.

Singamia: (syngamy); gr. syn = union + gama der. del gr. gamos = matrimonio.

Soldado: (soldering); de soldar.

Sólido: (solid); lat. solidus = macizo.

Soro: (sorus); gr. sors = montón, acervo.

T

Talo: (tallus); lat. tallus y éste der del gr. tallós = vástago.

Tatraspora: (tetraspore); gr. tetra = cuatro + gr. sporá = simiente, semilla.

Tetrasporangio: (tetrasporangium); gr. tetras = cuatro + sporá = semiente, semilla + angeion = que contiene.

Tetrasporofito: (tetrasporophyte); gr. tetras = cuatro + sporá = semiente, semilla + pitón = planta.

Trabéculas: (trabeculae); lat. trabécula dim. de trabs, trabis = la viga.

Tricoblasto: (trichoblasts); gr. trhix, trichos = pelo + blastos = germen, vástago.

Tricocisto: (trichocyst); gr. thrix, trichos = pelo + kystis = vejiga, vesicular.

Tricogino: (tricogine); gr. thrix, trichos = pelo + gyné = hembra.

Tricoma: (trichome); gr. tricoma. – atos = cabellera.

Tricotálico: (trichotallic); gr. thrix, trichos = pelo + lat tallus = vástago, der. del gr. tallos = vástago.

U

Unangio: (unangium); gr. sporá + lat. unus = uno.

Uncinado: (uncinate); lat. uncinatus y éste de uncinus, dim. de uncus = gancho.

Uniaxial: (uniaxial); neol. lat. uniaxialis.

Unicelular: (unicellular); lat. unicell, unicellularis.

Unilocular: (unilocular); lat. unilocularis.

Uniseriado: (uniseriate); lat. unus = uno + series = conjunto de cosas relacionadas entre sí y que se suceden unas a otras.

Utrículo: (utricule); lat. utricularis = odrezuelo.

V

Vaina: (sheath); lat. Vagina = vaina

Valva: (valve); pl. del lat. valvae = batientes u hojas de puertas y ventanas.

Vena: (vein); lat. vena = vena

Ventricoso: (ventricose); lat. ventricosus = hinchado.

Vejiga: (bladder); lat. vesica.

Verticilado: (verticillate); lat. verticillatus.

Verticilo: (verticillum); lat. verticillus = rodaja.

Vesícula: (vesicle); del lat. vesícula, dim. de vesica = vejiga.

Valvar: (valvar view); lat. valva, valvae = batientes u hojas de puertas y ventanas.

Z

Zoospora: (zoospore); gr. zoon = animal + sporá = semilla, semiente.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Las siguientes obras pueden reforzar y ampliar la información. Así mismo se indican los textos que incluyen las claves más comunes para la identificación de algas tanto marinas como dulceacuícolas (*) y la bibliografía disponible en la biblioteca de la Facultad de Ciencias(↑)

(*) Abbott, I. A. & Hollenberg, G.J. 1976. *Marine Algae of California*. Stanford University Press. USA. 239 pp.

(↑) Abbott, I A. 1978. *How to know the seaweeds*. Yale Dawson Dubuque, Iowa : Brown. 141 p.

Alveal K, Ferrario M E, Oliveira E C y Sar E. 1995. *Manual de métodos ficológicos*. Univesidad de Concepción, Chile. 863 pp.

Anagnostidis K. & Komárek J. 1988. Modern approach to the classification system of Cyanophytes. 3. Oscillatoriales. *Archiv für Hydrobiologie / Suppl. 80, Algol. Stud.* **50-53**:327-472.

(*) Bold, H.C. & Wynne, J. 1978. *introduction to the algae, structure and reproduction*. Prentice Hall Inc. USA. 706 pp.

(*↑) Bourrelly P. 1972. *Les algues d'eau douce. Initiation à la Systematique. Les algues blues et rouges*. T.III. N. Boubée et Cie. Paris. 512 pp.

(*↑) Bourrelly P. 1972. *Les algues d'eau douce. Initiation à la Systematique. Les algues verts*. T.I. N. Boubée et Cie. Paris. 572 pp.

(*↑) Bourrelly P. 1972. *Les algues d'eau douce. Initiation à la Systematique. Les algues jaunes*. T.II. N. Boubée et Cie. Paris. 517 pp.

Canter-Lund, H., Lund, John M. G. 1995. *Freshwater algae : their microscopic world explored*. John W. G. Lund Bristol Biopress. 356 p.

(↑) Chapman, D.J. 1988. *Progress in Phycological research Vol. 6* Capl. Biopress, LTD, Bristol. England. 286 pp.

(↑) Cole, M. K. & Sheath, R. G. 1990. *Biology of the red algae*. Cambidge University Press. New York. 517 pp.

(*) Dawes, C.J. 1986. *Botánica Marina*. Ed. Limusa. México. 673 pp.

(*↑) Dawson, E.V. 1956. *How to know the seaweeds*. WmC. Brown Co. USA. 197 pp.

Dieguez, C. A. 1990. *Glosario de términos ficológicos*. Universidad Autónoma de Baja California. Mexicali, B.C

Dillard, G.E. 1999. *Common Freshwater Algae of the United States: an illustrated key to the genera (excluding the diatoms)*. J. Cramer. Stuttgart. 173 pp.

Desikachary T.V. 1959. *Cyanophyta*. Indian Council of Agricultural Research Institute. New Delhi. 686 pp.

Entwisle, T.J., Sonneman, J.A. & Lewis, S. H. 1997. *Freshwater Algae in Australia*. Sainty and Associates Pty Ltd. Australia. 242 pp.

Fogg, G.E. W.D.P. Steward, P. Fay & Walsby, A.E. 1973. *The blue-green Algae*. Academic Press. London. 459 pp.

(↑) FontQuer. 1985. *Diccionario de Botánica*. Editorial Labor. Barcelona. 1244 pp.

(↑) Geitler L. 1932. *Cyanophyceae*. L. Rabenhorst's Ed. *Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*. Akademische Verlagsgesellschaft m.b.h. Leipzig. 1196 pp.

(↑) Germain H. 1981. *Flore des diatomées. Diatomphycées eaux douces et saumâtres du Massif Armoricaïn et des contrées voisines d'Europe occidentale*. Société Nouvelle des éditions Boubée. Paris. 444 pp.

Giller P. & Malmqvist B. 1998. *The Biology of Streams and Rivers*. Oxford University. Oxford. 296 pp.

González, G.J. 1972. *Diversidad en las plantas*. ANUIES. México. 67 pp.

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.) *Separata Manual de herbario*. Consejo Nacional de la Flora de México, A.C. p. 47-54. México, D.F.

(↑) Graham, L. E. & Wicox, L. W. 2000. *Algae*. Pretince may. USA. 640 pp.

(↑) Hoek, C. van den. D.G. Mann, and H. M. 1995. *Algae, an introduction to Phycology*. Cambridge University Press. Cambridge. 623 pp.

Johansen, H.W. 1981. *Coralline Algae, a First Synthesis*. CRC. Press, Inc. USA. 239 pp.

Johansen D. A. 1940. *Plant microtechnique*. McGraw-Hill Book company, Inc. New York. 523 pp.

(*) Joly, A.B. 1967. *Géneros de algas marinhas da costa Atlántica, Latinoamérica*. Sao Paulo, Brasil. Editora da USP. 464 pp.

Komárek J. & Anagnostidis K. 1986. Modern approach to the classification system of cyanophytes. 2. Chroococcales. *Archiv für Hydrobiol./Suppl. 73, Algal. Stud.* **43**:157-226.

Komárek J. & Anagnostidis K. 1989. Modern approach to the classification system of cyanophytes. 4. Nostocales. *Archiv für Hydrobiol./ Suppl. 82, Algal. Stud.* **56**:247-345.

Krammer K. & Lange-Bertalot H. 1986. *Bacillariophyceae*. Teil 1: *Naviculaceae*. Band 2/1. *Die Süßwasserflora von Mitteleuropa*, Begr. Pascher, A.; Ettl, H., Gerloff J., Heynig H. y Mollenhauer D. Eds., Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. 876 pp.

Krammer K. & Lange-Bertalot H. 1988. *Bacillariophyceae*. Teil 2: *Bacillariaceae, Ephitemiaceae, Surirellaceae*. Band 2/2. *Die Süßwasserflora von Mitteleuropa*, Begr. Pascher, A.; Ettl H., Gerloff J., Heynig H. y Mollenhauer D. Eds., Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. 596 pp.

Krammer K. & Lange-Bertalot H. 1991a. *Bacillariophyceae*. Teil 3. *Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae*. Band 2/3. *Die Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Begr. Pascher, A.; Ettl H., Gerloff J., Heynig H. y Mollenhauer D. Eds., Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. 576 pp.

Krammer K. & Lange Bertalot H. 1991b. *Bacillariophyceae* Teil 4. *Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema Gesamtliteraturverzeichnis* Teil 1-4. *Die Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Begr. Pascher, A.; Ettl, H., Gärtner G., Gerloff J., Heynig H. y Mollenhauer D. Eds., Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. 437 pp.

(↑) Lee, R.E. 1995. *Phycology*. Cambridge University Press. 2o edition. USA. 645 pp.

(↑) Ortega M.M. 1984. *Catálogo de algas continentales recientes de México*. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 566 pp.

(*) Patrick R. & Reimer C.W. 1966. *The Diatoms of the United States*. No. 13. Vol. I. Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Pennsylvania. 688 pp.

(*) Patrick R. & Reimer C.W. 1975. *The Diatoms of the United States*. No. 13. Vol. II. Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Pennsylvania. 213 pp.

Prescott G.W. 1970. *How to know the freshwater algae*. Wm.C. Brown Co. Pub. Duque Iowa. 293 pp.

Prescott G.W. 1972. *Algae of the Western Great Lakes Area*. Revised Edition. W.M.C. Brown Co. Pub. 977 pp.

(↑) Rai, L. C., Gaur, J. P. 2001. *Algal adaptation to environmental stresses : physiological, biochemical and molecular mechanisms*. Springer. Berlin. 421 p.

Rosowski, J.P. & Parker, B.C. 1982. *Selected Papers in Phycology*. Vol. II. Phycological Society of America, Inc. 866 pp.

Round F.E. 1984. *The Ecology of algae*. Cambridge University Press. Great Britain. 653 pp.

Rushforth S.R., Kaczmarek I. y Johansen J.R. 1984. The Subaerial Diatom Flora of Thurston Lava Tube, Hawaii. *Bacillaria*, **7**:135-157.

Scagel, R. F. et al. 1968. *Non Vascular Plants. An Evolutionary Survey*. Wadsworth Publishing Co. 570 pp.

(*↑) Smith, G.M. 1950. *The Fresh-Water Algae of the United States*. Second Edition. McGraw-Hill Book Company, Inc. USA. 719 pp.

(↑) South, G.R. & Whittick, A. 1987. *Introduction to Phycology*. Blackwell Scientific Publications Oxford. 340 pp.

Stein, R.J. 1973. *Handbook of Phycological Methods*. Cambridge University Press. U.S.A. 448 pp.

(↑) Stevenson Jan R., Max L. Bothwell, Rex L. *Algal ecology*. 1996. Freshwater benthic ecosystems. Academic Press. 753 pp.

(↑) Taylor, W. R. 1979. *Marine Algae of the Eastern tropical and subtropical Coast of the Americas*. University of Michigan Press. USA. 870 pp.

Whitton, B.A. 1975. *River Ecology*. Blackwell Scientific Publications. Oxford. 725 pp.

Zimmermann, W. 1976. *Evolución Vegetal*. Omega. Barcelona. 176 pp.

ÍNDICE TEMÁTICO

A

Acetocarmín	53
Acicular	14
Acineto	50
Acronemático	51
Alternancia de generaciones	37
isomórfica	37
heteromórfica	37
Alveolos	47
Anteridio	35
Anterozoide	34
Aplanospora	31
Apogamia	37
Aposporia	37
Areolas	46
Arquegonio	35
Arreglo del talo	8
Arreglo monosifónico	28
Arreglo polisifónico	27
Articulación	13
Aspecto del talo	14
Auxospora	32
Azul alciano	54, 55
Azul de metileno	54

B

Baeocito	31
Base callosa	30
Bentónico	7
Biseriado	24
Bispora	32, 33
Bisporangio	33
Braquiblasto	23

C

Calcáreo	8
----------	---

Calcificado	8
Caliptra	41
Capitado	14
Capítulo	15
Carpogonio	34, 35
Carpospora	39
Carposporangio	39
Carposporofito	39
Caulinar	20
Célula apical meristemática	17
Células de eliminación	40
Células especializadas	50
Célula pericentral	27
Cenobio	5
Cenocito	4
Centrales	46
Ciclo de vida	35
cigótico	35, 36
espórico	35, 37
gamético	35, 36
somático	35, 38
trifásico	35, 37, 38
Cigospora	32
Cíngulo	46
Cinta estrecha	11
Cistocarpo	39
Citoplasma	41
Cloroplasto	48
anular	49
axial	48
copa	49
discoidal	49
disperso	49
espiral	49
estrellado	49
parietal	48
reticular	49
Coligada	41

Collar	42
Colonia	5
Comprimido	12
Conceptáculo	35
Conexión de orificio	44
inmadura	44, 45
madura	44, 45
primaria	44, 45
secundaria	44, 45
Confluente	44
Constricción	13
Convulto	15
Corteza	26
Corticado	24
Costilla	46
Costroso	10
Crecimiento	17
apical	17
basal	19
generalizado o difuso	19
intercalar	17
márgen de células	18
tricotálico	19
Cromatóforo	48
Cuneado	15

D

Dicotómica irregular	21
Dicotómica regular	20
Disco de fijación	30
Disco de separación	26
Divergente	43
Dolioliforme	15

E

Endofítico	7
Endolítico	8
Endospora	31
Endozooico	8
Epifítico	8
Epilítico	8
Epipélico	8
Epitalo	10
Epiteca	46

Epivalva	46
Epizóico	8
Espermacio	34
Espermatangio	35
Espeso	9
Espinas	42, 46
Espora	31
Esporangio	32
bisporangio	33
polisporangio	33
plurangio	33
tetrasporangio	33
unangio	32
Esporofito	37
Esticonemático	51
Estipe	13
Estipitado	12
Estípite	13
Estiquidio	33
Estolón	29
Estría	46
Estructuras de fijación	29
Etiquetado	57
Exocito	31
Exospora	31

F

Fase "Chantransia"	40
Fenestrado	15
Feoplasto	48
Filamento	4, 24
biseriado	24
corticado	24
fusionado o soldado	25
multiseriado	24
pseudofilamento	25
uniseriado	24
verticilado	25
Filamentoso	8
Flagelo	50
apical	51
heteroconto	51
intermedio	51
isoconto	51
lateral	51

Foliáceo	11
Folioso	11
Forma del talo	11
Forma de vida	7
Formalina (agua dulce)	55
Formalina (marina)	56
Fronda	7
Frústulo	46
Fultopórtula	47
Furcicular	15
Fusiforme	15

G

Gametangio	35
Gameto	34
Gametofito	37
Génicula	13
Glutraldehido	55
Gonimoblasto	40

H

Hábito	7
erecto	7
heterótrico	7
postrado	7
procumbente	7
rastrero	7
Hapterio	30
Haptonema	52
Hematoxilina de William	55
Hemicélula	15
Herborización	56
Heterocito	50
Heteroconto	51
Heteromórfica	37
Heterótrico	7
Hialino	43
Hipotalo	10
Hipoteca	46
Hipovalva	46
Hormocisto	25
Hormogonio	25
Hueco	9
Hueco con filamentos	10

I

Intergenicula	13
Internodo	24
Isoconto	51
Isomórfica	

L

Lamelada	43
Lámina	12
distromática	12
monostromática	12
Laminada	42
Lanceolado	15
Lobulada	23
Lóbulos	23
Lóculo	33
terminal	33
intercalar o lateral	33
plurilocular	33
unilocular	33
Lórica	42
Lugol	53

M

Márgen enrollado	18
Mastigonema	51
Médula	26
filamentosa	27
parenquimatosa	27
Megacélulas	50
Meiospora	31
Meristemo	17
Apical	17, 59
Intercalar	17
Marginal	17
Región meristemática	
apical	18
Microplasmodesmos	44
Mitospora	31
Moniliforme	15
Monopodial	18
Monosifónico	28
Monospora	32

Morfología interna de los talos	26
Mucilaginoso	8
Mucronado	15
Multiaxial	19
Multiseriado	24

N

Naranja de metilo	54
Necridio	26
Nematecio	34
Nervadura	11
Nervios	11
Nigrosina	54
Nivel de organización	3
Nodos	24
Nódulo central	48
Nódulo polar	48

O

Obovoide	15
Ooblasto	40
Oosfera	34
Orbicular	15
Organización dorsiventral	11
Ostiolo	35
Ovoide	16

P

Pantacronemático	52
Pantonemático	51
Papila	16
Paráfisis	35
Pared celular	41, 45
caliptra	41
coligada	41
en forma de letra "H"	42
laminada	42
Parenquima	6
Parietal	48
Pedicelo	13
Pedículo	13
Pedúnculo	13
Penicilado	16

Pennales	46
Pericarpo	39
Periclinal	17
Perifítico	8
Pie de fijación	30
base callosa	30
disco de fijación	30
hapterio	30
pluricelular	30
unicelular	30

Pilífero	17
Pina	21
Pirenoide	50
Piriforme	17
Planctónico	8
Plasmodesmos	44
Plastidio	48
Pleuronemático	51
Plurangio	33
Plurilocular	33
Pneumatocisto	13
Polisifónico	27
Polisporangio	33
Poros	35
Postrado	7
Preservación	55
Procesos labiados	47
Procesos reforzados	47
Procumbente	7
Protoplasto	41
Psamofítico	8
Pseudodicotómica	21
Pseudofilamento	25
Pseudoparénquima	6
Pseudorafe	48
Pseudotejido	6
Pulvinado	17

R

Rafe	48
Rama rizoidal	29
Ramificación	20
braquiblasto	23
caulinar	20
dicotómica regular	20

dicotómica irregular	21	Solución descalcificadora	54
dística	21	Soro	34
endógena	23		
exógena	23	T	
falsa	20	Talo	3
lobulada	23	calcificado	8
pectinada	21	cinta estrecha	11
pina	21	comprimido	12
pinada opuesta	21	costroso	10
pinada alternada	21	erecto	7
radical	20	espeso	9
pseudodicotómica	21	estipitado	12
variada	23	fértil	31
verdadera	20	filamentoso	8
verticilada	23	foliáceo	11
Ramificación 1º, 2º, 3º orden	23	folioso	11
Rámula	20	heterótrico	7
Rastrero	7	hueco	9
Recubrimiento del talo	8	hueco con filamentos	10
Región meristemática apical	18	lámina	12
Reticular	17	mucilaginoso	8
Rimopórtula	47	postrado	7
Rizina	29	procumbente	7
Rizoide	29	rastrero	7
medular	29	sólido	9
filamento o pluricelular	30	unicelular	3
unicelular	30	vegetativo	3, 7
Rodoplasto	48	Tetraspora	32
Rojo neutro	54	Tetrasporangio	33
		cruzado	33
S		tetraédrico	33
Sagitado	17	plurilocular	33
Segmento	13	unilocular	33
Septo	42	zonado	33
plano	42	Tetrasporofito	40
replicado o anular	42	Tinciones	53
semianular	42	Trabéculas	42
Seta	17	Tricoblasto	18
Sifón	4	Tricocisto	50
Sigmoide	17	Tricógino	40
Simetría bilateral	47	Tricoma	25
Simetría heteropolar	47	Tricotálico	19
Simetría isopolar	47		
Simpodial	18	U	
Sólido		Unangio	32
Solución Carnoy	55		

Uncinado	17	lisa	43
Uniaxial	19	paralela	43
Unicelular	3	pigmentada	43
Unilocular	33	Valva	46
Uniseriado	24	Variada	23
Utrículo	28	Ventricoso	17
		Vejiga	13
		Verde rápido	54
		Verticilada	23
		Vesícula	13
		Vista cingular	46
		Vista valvar	46
		Z	
		Zoospora	31

V

Vaina	43
acuosa	44
confluente	44
divergente	43
firme	44
hialina	43
lamelada	43