

Conxi Rodríguez-Prieto

Manual de determinació dels ordres d'algues marines mediterrànies

Rhodophyta, Prasinodermatophyta,
Chlorophyta i Phaeophyceae

Universitat
de Girona

Manual de determinació dels ordres d'algues marines mediterrànies

Rhodophyta, Prasinodermatophyta,
Chlorophyta i Phaeophyceae

Conxi Rodríguez-Prieto

Dades CIP recomanades per la Biblioteca de la UdG

CIP 582.2 ROD

Rodríguez Prieto, Concepció, autor

Manual de determinació dels ordres d'algues marines
mediterrànies : (Rhodophyta, Prasinodermatophyta,
Chlorophyta i Phaeophyceae) / Conxi Rodríguez-Prieto.

– Girona : Universitat de Girona, desembre de 2025. –

1 recurs en línia (221 pàgines)

Descripció del recurs: 7 d'abril de 2026

ISBN 978-84-8458-738-5

1. Algues marines – Mediterrània, Mar – Classificació

2. Llibres electrònics

CIP 582.2 ROD

Amb el suport de:



Generalitat de Catalunya
**Departament de Recerca
i Universitats**

Universitat de Girona
Consell Social



Diputació de Girona

Correcció del text original: Documenta Universitaria

Disseny i maquetació: Documenta Universitaria

© del text: Conxi Rodríguez-Prieto

© de l'edició: Universitat de Girona

ISBN: 978-84-8458-738-5

DOI: 10.33115/b/9788484587385

Girona, desembre de 2025



Els textos i imatges publicats en aquesta obra estan subjectes —llevat que s'indiqui el contrari— a una llicència Creative Commons de tipus Reconeixement-NoComercial (BY-NC) v.4.0. Podeu copiar-los, distribuir-los i transmetre'ls públicament sempre que en citeu l'autor i la font i que no en feu un ús comercial. La llicència completa es pot consultar a <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.ca>

Universitat
de Girona

A la meva mare i als meus avis, amb infinit amor i agraïment

Vull expressar el més sincer agraïment a totes les persones que, d'una manera o altra, han contribuït al llarg del meu recorregut científic i personal. Al Max H. Hommersand i a la Showe-Mei Lin, sense els quals mai no m'hauria endinsat en el fascinant món de la postfertilització de les algues vermelles; a tots els ficòlegs que m'han acompanyat al llarg de la meva carrera científica, per la seva amistat i per haver compartit generosament els seus coneixements; als meus amics, i especialment al Pere Tur, pel seu suport constant i per tants bons moments i immersions compartits; al Mike Guiry i al seu equip, per haver creat, mantingut i compartit AlgaeBase, una eina imprescindible per a la comunitat ficològica; a Palex Group i, en especial, a Llorenç Farré, pel seu finançament desinteressat; i al Bruno de Reviers, al Julio Afonso Carrillo, al Marc Verlaque, al Sergi Joher, a la Gemma Vila i a la Dolors Verdaguer, per la seva amistat i pel seu suport taxonòmic, tècnic i humà.

Índex

Presentació	9
Introducció	11
1. Característiques sistemàtiques de les algues	15
1.1. Substrat	15
1.2. Morfologia externa i característiques vegetatives	16
1.2.1. Color	16
1.2.2. Posició que adopta el tal·lus dins l'aigua	17
1.2.3. Morfologia general	18
1.2.4. Tipus de ramificació	22
1.2.5. Calcificació	23
1.2.6. Fixació al substrat	25
1.2.7. Textura	26
1.2.8. Creixement	27
1.2.9. Estructura vegetativa del tal·lus	29
1.2.10. Sinapsis	34
1.2.11. Plastidis	35
1.2.12. Cèl·lules secretores	37
1.2.13. Altres elements destacables	38
1.3. Reproducció	42
1.3.1. Reproducció sexual	42
1.3.2. Tipus de gàmia	45
1.3.3. Disposició de les estructures reproductores	45
1.3.4. Estructures reproductores sexuals dels diferents grups d'algues	47
1.3.5. La postfertilització en les algues vermelles	55

1.3.6. El carposporòfit	59
1.3.7. Reproducció asexual.....	61
2. Grups taxonòmics inclosos al manual.....	63
3. Claus de determinació.....	67
4. Taules taxonòmiques.....	81
Referències bibliogràfiques.....	195
Lectures recomanades	195
Bibliografia de consulta.....	202

Presentació

Des de la publicació de la *Guía de las macroalgas y fanerógamas marinas del Mediterráneo occidental* (Rodríguez-Prieto et al., 2013, Omega), han estat nombroses les persones aficionades i investigadores que han preguntat per què aquella obra no incloïa claus de determinació de les espècies mediterrànies. Aquesta demanda, sumada a la necessitat de disposar d'eines senzilles per reconèixer les algues, va motivar l'elaboració d'aquest manual. L'objectiu és que esdevingui una eina útil per a totes les persones interessades en aquest grup fascinant d'organismes i que contribueixi a fer-lo més comprensible i accessible.

Introducció

Al Mediterrani s'han identificat prop de 1.200 espècies diferents d'algues.¹ D'aquestes, gairebé un 58 % són algues vermelles, un 25 % són verdes, un 17 % són brunes i un 0,1 % són prasinodermatòfits. Un dels principals reptes per a qualsevol persona que vulgui iniciar-se en la identificació d'aquests organismes és la complexitat del procés. Sovint no n'hi ha prou amb observar l'hàbit de l'espècie —és a dir, l'aspecte extern—, ja que moltes característiques taxonòmiques no són visibles a simple vista. De fet, per identificar amb precisió determinades espècies cal utilitzar instruments com la lupa binocular o, en molts casos, el microscopi òptic. Només així es poden examinar amb detall algunes característiques vegetatives o fins i tot reproductores, que són essencials per a una identificació correcta.

El primer autor que va proporcionar claus de determinació completes per a les espècies d'algues mediterrànies va ser Giaccone (1972–1973). Fins llavors, la majoria d'autors utilitzaven les claus de determinació que Newton (1931) va publicar per a les espècies de les Illes Britàniques. Als anys vuitanta, el ficòleg català Enric Ballesteros va elaborar una adaptació de les claus de Newton per als gèneres mediterranis (Ballesteros, inèdit) i va publicar claus de determinació per a diversos grups d'algues al volum IV de la *Història Natural dels Països Catalans* (Llimona et al., 1985), obra en què figuren també nombroses il·lustracions d'algues de la costa catalana. En la mateixa època, Coppejans (1983) va publicar una iconografia de les algues del Mediterrani

¹ En aquest manual s'utilitza el terme «algues» en referència només a les algues vermelles (*Rhodophyta*), verdes (*Chlorophyta*) i brunes (*Phaeophyceae*) i als prasinodermatòfits (*Prasinodermatophyta*). No s'hi inclouen la resta d'organismes coneguts també com a «algues» que pertanyen a altres grups, com ara les diatomees, els dinoflagel·lats o els haptòfits.

que ha estat i continua sent àmpliament utilitzada pels investigadors. En aquell moment no existia cap flora —ni per a la Mediterrània, ni per a la península Ibèrica, ni per a Catalunya— amb taules de determinació i descripcions de les diverses espècies, de manera que els ficòlegs es veien obligats a recórrer a una munió de textos diversos per determinar una espècie. Alguns dels més utilitzats eren Preda (1908–1909), Sauvageau (1912, 1914), Hamel (1930, 1931a, 1931b, 1931c, 1931d, 1935), Feldmann i Hamel (1936), Feldmann (1937, 1939, 1941, 1942), Feldmann-Mazoyer (1941 [«1940»]), Hamel i Lemoine (1953), Kylin (1956), Bliding (1963, 1969), van den Hoek (1963), Denizot (1968) o Schotter (1968).

A finals dels anys setanta es van començar a publicar els diferents volums de la flora de les Illes Britàniques (Dixon i Irvine, 1977; Irvine, 1983; Fletcher, 1987; Burrows, 1991; Maggs i Hommersand, 1993; Irvine i Chamberlain, 1994; Brodie i Irvine, 2003), que van ser de gran ajuda per als ficòlegs mediterranis, atès que la flora de les dues regions presenta molts punts en comú. L'any 2000, Gómez Garreta et al. (2000) van publicar el primer volum de la *Flora Phycologica Ibèrica*, dedicat a les algues brunes arbòries; tanmateix, el projecte no va tenir continuïtat i, a hores d'ara, no s'ha publicat cap altre volum. Finalment, prenent com a base l'obra de Giaccone (1972–1973), Cormaci i els seus col·laboradors van endegar un macroprojecte amb la finalitat de redactar la tan desitjada flora d'algues mediterrànies, el darrer volum de la qual s'ha publicat enguany (Cormaci et al., 2012, 2014, 2017, 2020, 2021, 2023, 2025). Les obres de Cormaci i els seus col·laboradors han representat una contribució excepcional a la ficologia mediterrània, ja que constitueixen un magnífic compendi dels coneixements actuals.

D'altra banda, per al gran públic existeixen algunes guies generals sobre la fauna i la flora del Mediterrani que inclouen breus capítols sobre algues i fanerògames marines (Gayral, 1966, 1975; Campbell, 1984; Riedl, 1986; Weinberg, 1992; Calvín Calvo, 1995; Bergbauer i Humberg, 2000; Wood, 2003; Hofrichter, 2004; Augier, 2007; Braune i Guiry, 2011). També existeixen diverses guies específiques sobre les algues de les costes europees (Cabioc'h et al., 1992), les algues dels Països Catalans (Cambra et al., 1989) i una sobre la flora de la Mediterrània occidental (Rodríguez-Prieto et al., 2013). Així mateix, hi ha guies específiques per a alguns grups taxonòmics, entre les quals destaquen Bressan i Babbini (2003) i Braga et al. (2009) per a les Corallinales; Mannino i Mancuso (2009) i Blanfuné et al. (2022) per a les espècies arbòries, i Verlaque et al. (2015) per a les espècies introduïdes.

Aquest manual s'ha redactat amb la finalitat que sigui una eina útil a l'hora de determinar els principals grups taxonòmics (filum, classe i ordre,

i en alguns casos família) d'algues marines de la Mediterrània. Inclou organismes de quatre grups taxonòmics: *Rhodophyta* (algues vermelles), *Prasinodermatophyta* (prasinodermatòfits), *Chlorophyta* (algues verdes) i *Phaeophyceae* (algues brunes). El manual s'estructura en tres parts. A la primera es descriuen i il·lustren els diferents caràcters necessaris per a la identificació de les algues; a la segona es presenten claus de determinació dels diversos grups tractats; i a la tercera es proporcionen taules resum de les principals característiques sistemàtiques dels diferents grups, acompanyades de fotografies representatives. Les fotografies són originals de l'autora, excepte quan s'indica altrament. Si les fotografies microscòpiques mostren preparacions tenyides amb una solució aquosa de blau d'anilina acidificada, amb violeta de cresil o amb hematoxilina, aquesta circumstància s'indica al peu de la figura. Finalment, el manual inclou un apartat de bibliografia. Com que no era possible citar tots els llibres i articles publicats fins ara sobre les algues mediterrànies, s'ha fet un recull de textos antics i recents consultats durant la redacció d'aquest manual; el lector pot trobar un recull complet de la bibliografia d'algues al lloc web Algaebase.²

2 <http://www.algaebase.org/>

1. Característiques sistemàtiques de les algues

En aquest capítol es descriuen de manera sintètica i s'il·lustren les principals característiques morfològiques, així com l'anatomia vegetativa i reproductora, que permeten determinar el grup taxonòmic (ordre o família) al qual pertany una espècie d'alga. Algunes característiques són rellevants per a tots els grups, com ara el color o l'estructura del tal·lus, mentre que d'altres només són essencials per a determinats grups, com ara el tipus de creixement o alguns trets reproductius. El capítol s'ha dividit en tres apartats: un primer apartat en què es descriu el tipus de substrat on es poden desenvolupar les algues i la relació que mantenen amb aquest; un segon apartat dedicat a les característiques pròpies de la morfologia externa i dels caràcters vegetatius, i un tercer apartat en què es descriuen el cicle vital i les estructures reproductores de les algues i, en el cas de les algues vermelles, els processos de postfertilització, atesa la seva importància en la distinció dels grups.

1.1. Substrat

La majoria d'algues marines viuen fixades al substrat. De manera excepcional, hi ha espècies que poden viure soltes (lliures) sobre el fons marí o fins i tot surar a la superfície de l'aigua (flotants). Entre les que viuen fixades, es poden distingir les que creixen sobre roca o pedres (epilítiques) i les que es fixen sobre altres algues o fanerògames marines (epifítiques). També hi ha espècies que poden créixer fixades o soltes sobre sorra (psammòfiles) o

fang (pelòfiles). D'altra banda, n'hi ha que es desenvolupen sobre fusta, materials artificials o animals (epizoiques), i d'altres que es desenvolupen parcialment o totalment a l'interior d'algues o plantes marines (endofítiques) o d'animals (endozoiques). Algunes obtenen les substàncies necessàries per viure d'un hoste viu, al qual perjudiquen (paràsites), mentre que d'altres poden obtenir-ne una part, però conserven la capacitat de fer la fotosíntesi (hemiparàsites). El tipus de substrat on habita una espècie, així com la relació que hi estableix —és a dir, si l'utilitza simplement com a suport o bé com a hoste—, pot ser un criteri rellevant per a la seva identificació.

1.2. Morfologia externa i característiques vegetatives

1.2.1. Color

Una de les característiques més rellevants per determinar a quin grup d'algues (vermelles, prasinodermatòfits, verdes o brunes) pertany una espècie és el color. Aquest depèn del tipus i de la combinació de pigments que presenta. Tot i que tots els grups contenen clorofil·la *a* (de color verd), indispensable per a la fotosíntesi oxigènica, així com diversos carotens i xantofil·les (de color marró o groguenc), que protegeixen el tal·lus de la llum excessiva, cadascun dels quatre grups presenta combinacions diferents d'aquests pigments i d'altres d'específics que els confereixen el seu color característic:

- Les algues vermelles (*Rhodophyta*) contenen clorofil·la *a*, carotens, xantofil·les i diverses ficobilines: ficoeritrina (vermella), ficocianina (blava) i al·loficocianina (blava). La combinació d'aquests pigments fa que presentin una gran variabilitat cromàtica: poden ser vermellores, rosades, violetes, marronoses o negreses. Quan estan molt exposades al sol, els pigments vermells i blaus es deterioren i poden arribar a esdevenir verdoses o groguenques, però habitualment mantenen una base vermellova que en facilita la identificació. Algunes algues vermelles calcificades presenten un color blanquinós.
- Els prasinodermatòfits (*Prasinodermatophyta*), dels quals només hi ha un representant mediterrani (*Palmophyllum crassum*), tenen color verd. Contenen clorofil·la *a* i probablement *b*, però la seva composició pigmentària no ha estat prou estudiada. Es distingeixen fàcilment de

les algues verdes per la seva morfologia crostosa, ja que no hi ha algues verdes macroscòpiques amb aquesta forma.

- Les algues verdes (*Chlorophyta*) contenen clorofil·la *a* i *b* i concentracions menors de carotens i xantofil·les, de manera que la seva coloració és sempre verda, en tonalitats més clares o més fosques. Determinades espècies que viuen en profunditat o en llocs ombrívols contenen també dos tipus especials de xantofil·les, la sifoneïna (grog a ataronjada) i la sifonoxantina (verdosa), que permeten absorbir la llum de la zona blava de l'espectre. Les algues verdes calcificades presenten un color verd blanquinós.
- Les algues brunes (*Phaeophyceae*) contenen clorofil·la *a* i *c* i diversos carotens i xantofil·les. L'elevada concentració d'aquests dos darrers tipus de pigments emmascara el color verd de les clorofil·les, de manera que les algues d'aquest grup solen ser marronoses o, de vegades, groguenques, i fins i tot de color marró fosc o negrós. De vegades presenten una coloració verdosa; en aquest cas, però, no es tracta d'un verd nítid, sinó d'un verd oliva, verd groguenc o verd marronós, fàcilment distingible del verd propi de les algues verdes. Quan es deterioren, perden carotens i xantofil·les i esdevenen també verdoses. Les que estan calcificades presenten parts del tal·lus brunenques o groguenques.

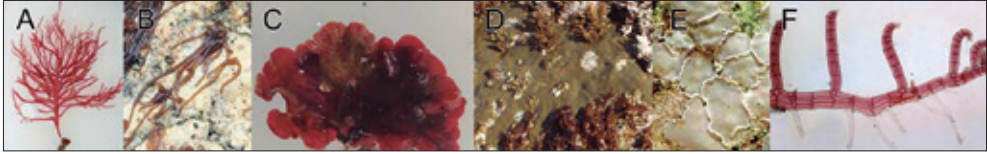
Quan un espècimen ha perdut el color, cal recórrer a l'estudi d'altres caràcters, especialment l'estructura vegetativa, per poder-lo identificar.

1.2.2. Posició que adopta el tal·lus dins l'aigua

Les algues es poden classificar en diverses categories segons la posició que adopta el tal·lus:

- **Erectes.** El tal·lus es manté dret.
- **Decumbents.** El tal·lus creix erecte però no té prou consistència per mantenir-se dret i es recolza sobre el substrat.
- **Prostrades.** Creixen totalment o parcialment arrapades al substrat. Tenen simetria dorsiventral, és a dir, s'hi poden distingir una cara dorsal i una de ventral.
- **Crostoses.** Són prostrades però adapten la forma a la del substrat.
- **Incrustants.** Són crostoses i, a més, estan calcificades i tenen consistència pètria.

- **Heteròtriques.** Presenten una part prostrada i una erecta més o menys desenvolupada.



Posició de l'espècie dins l'aigua. A) Erecta (*Halymenia floresii*, Halymeniales). B) Decumbent (*Nemalion lubricum*, Nemaliales). C) Prostrada i parcialment adherida al substrat (*Peyssonnelia squamaria*, Peyssonneliales). D) Crostosa (*Nemoderma tingitanum*, Nemodermatales). E) Incrustant (*Lithophyllum incrustans*, Corallinales). F) Heteròtrica (*Herposiphonia tenella*, Rhodomelaceae).

1.2.3. Morfologia general

Les algues presenten formes molt diverses i aquesta diversitat morfològica és clau per a la seva identificació i classificació. En general, les algues poden adoptar diferents formes bàsiques, que es poden agrupar en les categories següents:

- **Tal·lus d'aspecte filamentós.** Són tal·lus microscòpics o macroscòpics, prims, ramificats o no. Alguns tenen forma de ploma (plomosos). Molts tenen estructura filamentosa, és a dir, són uniseriats (cada filament està compost per una fila única de cèl·lules disposades una darrere l'altra), però poden presentar estructures diverses.
- **Tal·lus amb eixos cilíndrics o comprimits.** S'utilitzen aquests termes per definir els tal·lus que tenen eixos amb secció transversal cilíndrica o comprimida però que no tenen estructura filamentosa (no són uniseriats). Poden tenir estructura parenquimatos, pseudoparenquimatos o sifonal. Solen ser macroscòpics, més gruixuts i consistents que els d'aspecte filamentós, i poden ser ramificats o no. Alguns són molt llargs i prims, semblants a un fil o un cabell (filiformes), semblants a una corda (cordiformes) o en forma de maça (claviformes), és a dir, més gruixuts a la punta que a la base.
- **Tal·lus laminars.** Presenten una secció transversal aplanada i n'hi ha de simples i de ramificats. Poden tenir multitud de formes diverses, però potser les més comunes són les següents: arrodonida, reniforme

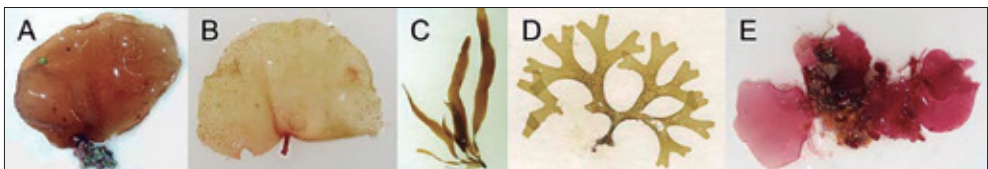
(amb forma de ronyó), cintiforme (allargada i estreta, amb amplada uniforme o gairebé uniforme al llarg de tota la seva longitud), linear (és una variació de cintiforme però més allargada i estreta), lanceolada (allargada però més ampla a la part central que als extrems), lobada (amb lòbuls irregulars), forçada (amb dos segments terminals llargs en forma de 'Y'), lacerada (amb marges més o menys estripats), flabel·lada (amb forma de ventall) i reticulada (amb aspecte de xarxa).

- **Tal·lus tubulars.** Tenen forma de tub i estan totalment o parcialment buits per dins.
- **Tal·lus globosos.** Tenen formes arrodonides, globulars o cerebriformes. Són totalment o parcialment buits per dins. Alguns presenten una part globosa buida subjecta a un estípit sòlid. Alguns tenen la medul·la parcialment buida (medul·la llacunosa).
- **Tal·lus vesiculars.** Es donen en algunes espècies d'algues verdes *Cladophorales*. Presenten cèl·lules gegantines (de mil·límetres a diversos centímetres) i tenen forma arrodonida o cilíndrica.
- **Tal·lus clatrats.** Presenten forats a la superfície. Es donen tant en algues laminars com globoses.
- **Tal·lus anulars.** Presenten anells, segments o estrangulaments visibles en forma de cercles.
- **Tal·lus articulats.** Són tal·lus formats per segments (articles) separats per zones d'unió més estretes o flexibles (articulacions). L'estructura articulada permet una major flexibilitat i resistència mecànica, cosa que és útil en entorns amb fort hidrodinamisme.
- **Tal·lus geniculats.** Són un tipus especial de tal·lus articulat present en algunes algues vermelles *Corallinales*, on les parts rígides (intergenicles o articles) estan calcificades, mentre que les parts flexibles (genicles o articulacions) no ho estan.
- **Tal·lus amb forma de para-sol.** Tenen forma de paraigua.
- **Tal·lus pulviniformes.** Tenen forma de coixinet. Estan constituïts per una part prostrada de la qual surten filaments erectes, en general llargs i poc adherents entre si.
- **Tal·lus formant rodòlits.** Són tal·lus calcificats, no geniculats, lliures, habitualment nodulars, de forma arrodonida o irregular. Es desenvolupen com a resultat del creixement envoltant una pedra o un altre objecte, o de la fragmentació de tal·lus que continuen creixent, enrotllant-se sobre si mateixos. Sovint són fruticulosos, és a dir, emeten branques erectes i ramificades, de manera que adquireixen l'aspecte d'una mata o un arbret en miniatura.

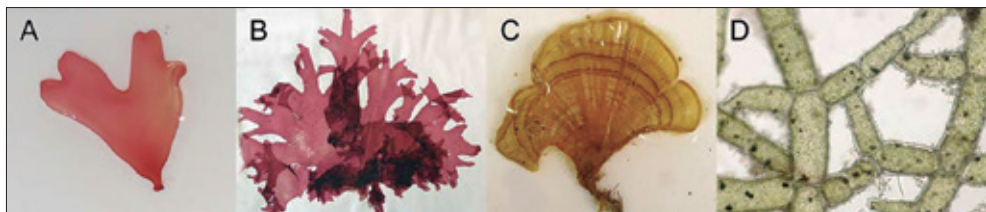
- **Tal·lus diferenciats en estolons, frondes i rizoides.** Tenen un cauloides prostrat (estoló), fixat per rizoides, del qual surten frondes de diferents formes.
- **Tal·lus cespitosos.** Formen tapets o gespes. Solen tenir un disc de fixació gran o bé eixos prostrats estolonífers dels quals s'originen nombrosos eixos o branques erectes.
- **Tal·lus arborescents.** Només es presenten en algues brunes. Tenen una estructura de fixació de la qual surten un o diversos cauloides erectes (estípits), que al seu torn sostenen la fronda. Com que són grans i pesants, molts tenen estructures vesiculososes que contenen gasos i que serveixen per sostenir les frondes en suspensió a l'aigua (aerocists). Algunes espècies de *Fucales* tenen *tòfuls*, que són estructures generalment ovoides, llises o amb espines, situades damunt del cauloides, on s'acumulen substàncies de reserva i d'on surten les noves branques. Per altra banda, algunes espècies de *Fucales* tenen frondes amb forma de fulla (fil·loides).



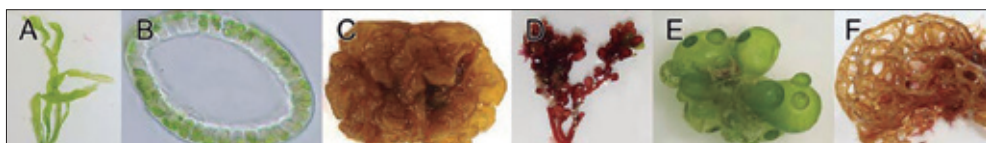
Espècies d'aspecte filamentós o amb eixos cilíndrics o comprimits. A) Tal·lus d'aspecte filamentós i estructura filamentosa on les cèl·lules no són visibles a simple vista (*Pterothamnion crispum*, *Ceramiales*). B) Tal·lus d'aspecte filamentós i estructura filamentosa on les cèl·lules són visibles a simple vista (*Bornetia secundiflora*, *Wrangeliaceae*). C) Tal·lus d'aspecte filamentós amb estructura sifonocladal, amb cèl·lules molt grans, visibles a simple vista, plurinucleades i amb plastidi reticulat (*Lychaete pellucida*, *Cladophorales*). D) Espècie plomosa d'estructura sifonal (*Bryopsis plumosa*, *Bryopsidales*). E) Espècie calcificada amb aragonita, amb eixos entre cilíndrics i comprimits i estructura pseudoparenquimatosa multiaxial (*Tricleocarpa fragilis*, *Nemaliales*). F) Espècie claviforme d'estructura sifonal (*Dasycladus vermicularis*, *Dasycladales*).



Espècies amb forma laminar. A) Espècie de forma arrodonida (*Felcinia marginata*, *Halymeniales*). B) Espècie reniforme (*Neurocaulon foliosum*, *Gigartinales*). C) Espècie linear (*Petalonia fascia*, *Scytosiphonaceae*). D) Espècie amb forma de cintes ramificades (*Dictyota dichotoma*, *Dictyotales*). E) Espècie lobada (*Meredithia microphylla*, *Gigartinales*).



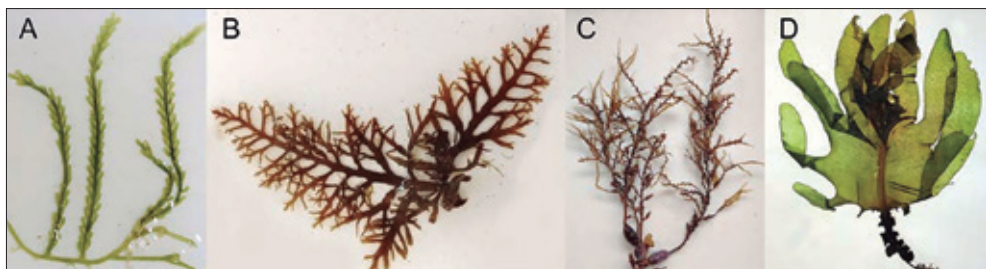
Espècies amb forma laminar. A) Espècie forcada (*Sebdenia rodrigueziana*, *Sebdeniales*). B) Espècie lacerada (*Verlaquea lacerata*, *Gigartinales*). C) Tal·lus flabel·lat (*Padina pavonica*, *Dictyotales*). D) Espècie amb forma de reticle (*Microdictyon tenuius*, *Cladophorales*).



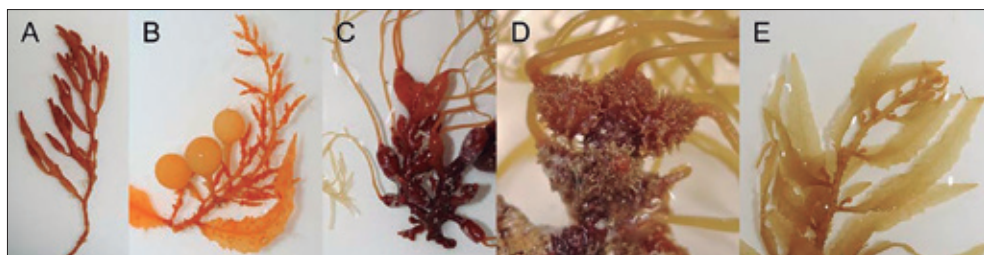
Espècies amb morfologia tubular o globular. A i B) Hàbit i secció transversal d'un tal·lus tubular (*Ulva compressa*, *Ulvales*). C) Espècie globosa buida (*Leathesia mucosa*, *Chordariaceae*). D) Espècie amb estructures globulars buides però amb estípit sòlid (*Botryocladia botryoides*, *Rhodymeniales*). E) Espècie vesicular on cada estructura globular correspon a una única cèl·lula (*Valonia macrophysa*, *Cladophorales*). F) Alga globular buida clatrada (*Hydroclathrus clathratus*, *Scytosiphonaceae*).



Espècies amb morfologia diversa. A) Detall d'una espècie amb tal·lus anular (*Gulsonia nodulosa*, *Callithamnaceae*). B) Espècie laminar articulada (*Halimeda tuna*, *Bryopsidales*). C) Espècie geniculada (*Ellisolandia elongata*, *Corallinales*). D) Espècie amb forma de para-sol (*Acetabularia acetabulum*, *Dasycladales*). E) Espècie pulviniforme (*Myriactula* sp., *Chordariaceae*). F) Rodòlit d'aspecte fruticulós (*Lithothamnion valens*, *Hapalidiales*).



Espècies amb tal·lus complexos. A) Espècie diferenciada en estolons, rizoides i frondes (*Caulerpa cylindracea*, *Bryopsidales*). B) Tal·lus cespitós (*Cystoseira compressa*, *Fucales*). C) Espècie arbòria ramificada radialment (*Ericaria zosteroides*, *Fucales*). D) Espècie arbòria amb fronda laminar complanada i amb engruiment en forma de nervi central (*Undaria pinnatifida*, *Laminariales*).



Característiques d'espècies amb tal·lus complexos. A) Branca amb aerocists intercalars (*Cystoseira foeniculacea*, *Fucales*). B) Branca fèrtil amb aerocists pedicel·lats (*Sargassum acinarium*, *Fucales*). C) Espècimen amb nombrosos tòfuls llisos dels quals surten les branques (*Ericaria zosteroïdes*, *Fucales*). D) Detall de diversos tòfuls espinosos (*Gongolaria montagnei* var. *compressa*, *Fucales*). E) Fil·loïdes (*Sargassum vulgare*, *Fucales*).

1.2.4. Tipus de ramificació

L'organització de les branques i dels ràmuls, així com el tipus de ramificació del tal·lus, poden ser en ocasions útils per orientar la determinació d'una espècie. La majoria d'espècies ramificades presenten una organització monopodial, és a dir, l'eix principal continua creixent indefinidament cap amunt mentre produeix branques al llarg de la seva longitud. En canvi, en algunes espècies l'organització és simpodial: en aquest cas, l'apex de creixement és substituït successivament per l'apex de branques originades en la porció immediatament inferior, que passen a ocupar la posició apical. A més, la disposició de les branques pot ser dística, quan les branques surten en dues files oposades i, per tant, estan disposades en un sol pla, o radial, quan les branques estan disposades en diversos plans.

Pel que fa al tipus de ramificació, els tal·lus poden ser simples (si no estan ramificats) o bé presentar diversos tipus de ramificació. Els més comuns són els següents:

- **Dicòtoma.** A cada bifurcació es formen dues branques idèntiques.
- **Subdicòtoma.** Semblant a la dicòtoma, però una de les dues branques és més petita o menys desenvolupada.
- **Tricòtoma o quadricòtoma.** A cada bifurcació es formen tres o quatre branques.
- **Oposada.** Dues branques surten del mateix nivell, una a cada costat de l'eix.
- **Alterna.** Les branques surten una per una i de manera alterna a cada costat de l'eix, és a dir, primer surt la d'un costat i després, al nivell següent, surt la de l'altre costat, i així successivament.

- **Pinnada.** Hi ha un eix dominant i les branques estan disposades als dos costats d'aquest, com les barbes d'una ploma, de forma oposada o alterna.
- **Secunda.** Amb totes les branques disposades a un costat de l'eix.
- **Verticil·lada.** Diverses branques surten en cercle (com una corona) al voltant d'un punt del tal·lus que s'anomena nus.
- **Irregular.** Quan no hi ha un patró de ramificació definit.



Ramificació. A) Làmina simple (*Flabellia petiolata*, *Bryopsidales*). B) Tal·lus dividit de forma subdicòtoma (*Leptofauchea coralligena*, *Rhodymeniales*). C) Detall d'una branca amb ramificació tricòtoma (*Crouania attenuata*, *Callithamniaceae*). D) Espècie ramificada de forma oposada (*Gymnothamnion elegans*, *Callithamniaceae*).



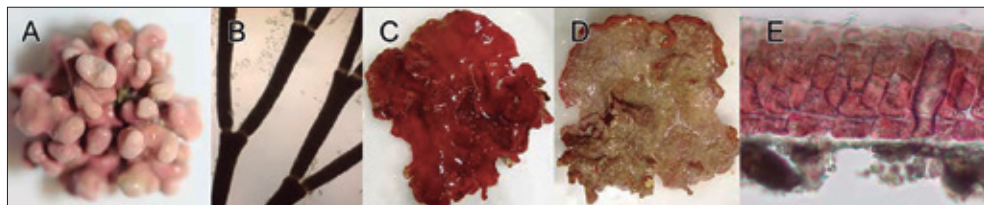
Ramificació. A) Espècie amb l'eix principal verticil·lat i amb les branques ramificades de forma secunda (*Pterothamnion crispum*, *Ceramiales*). B) Espècie ramificada de forma pinnada i oposada (*Ellisolandia elongata*, *Corallinales*). C) Espècie arbòria amb ràmuls disposats de forma alterna (*Cystoseira foeniculacea*, *Fucales*). D) Espècie amb ramificació verticil·lada, amb diversos ràmuls per nus (*Chylocladia verticillata*, *Rhodymeniales*). E) Espècie ramificada de forma simpodial (*Plocamium cartilagineum*, *Plocamiales*).

1.2.5. Calcificació

La presència de dipòsits de carbonat càlcic (calcificació) és un excel·lent caràcter sistemàtic, perquè hi ha molt pocs grups que en presentin i, a més, les espècies calcificades es distingeixen molt fàcilment.

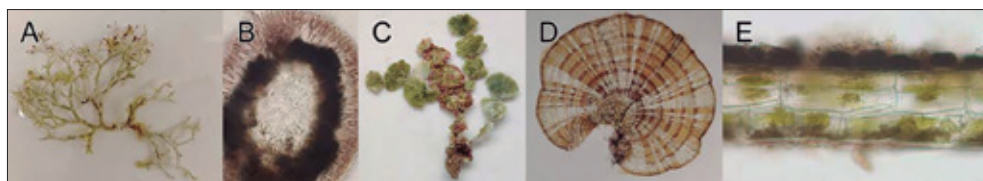
El carbonat càlcic pot precipitar en forma de calcita (amb cristalls romboèdrics) dins la paret cel·lular, o bé en forma d'aragonita (amb cristalls prismàtics o agullonats) configurant dipòsits intercel·lulars. Només a les algues vermelles *Corallinales*, *Hapalidiales* i *Sporolithales* precipita en forma de calcita, cosa que els dona una consistència dura però fràgil. Les *Hapalidiales* i *Sporolithales* macroscòpiques sempre estan totalment calcificades, però les *Corallinales* poden estar-ho totalment o parcialment, i en aquest cas tenen aspecte articulat (són les algues geniculades).¹

A la resta d'algues que presenten calcificació, el carbonat càlcic precipita en forma d'aragonita, cosa que fa que siguin més toves i flexibles que les que tenen calcita. Entre les algues vermelles, diverses *Nemaliales* i *Peyssonneliales* presenten aragonita. Les *Nemaliales* calcificades ho solen estar totalment, mentre que hi ha molt poques *Peyssonneliales* totalment calcificades; la majoria només presenten calcificació hipobasal, és a dir, a la part ventral, entre els rizoides, per la qual cosa són blanquinoses per sota i vermelloses per sobre. A més, algunes *Peyssonneliales* tenen cèl·lules grans i calcificades que es troben disperses pel tal·lus (cistòlits). Pel que fa a les algues verdes, totes les *Dasycladales* presenten calcificació més o menys important, mentre que algunes *Bryopsidales* també poden estar calcificades. I, quant a les algues brunes, al Mediterrani només el gènere *Padina* (*Dictyotales*) està parcialment calcificat.



Calcificació. A) Rodòlit íntegrament calcificat amb calcita (*Lithophyllum racemus*, *Corallinales*). B) Espècie geniculada, parcialment calcificada amb calcita (*Jania virgata*, *Corallinales*). C i D) Cara superior i inferior d'una espècie parcialment calcificada amb aragonita; la cara inferior apareix blanquinosa a causa de la calcificació hipobasal (*Peyssonnelia bornetii*, *Peyssonneliales*). E) Secció longitudinal d'una espècie parcialment calcificada amb aragonita, amb calcificació hipobasal i un cistòlit de gran mida (*Peyssonnelia rubra*, *Peyssonneliales*).

¹ Vegeu l'apartat de «Morfologia general».



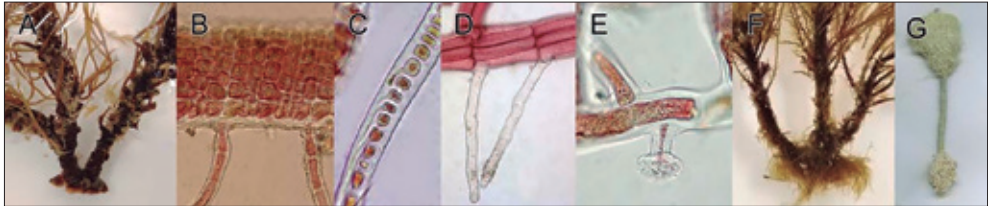
Calcificació. A i B) Hàbit i secció transversal d'una alga vermella parcialment calcificada amb aragonita (*Liagora viscida*, *Nemaliales*). C) Alga verda parcialment calcificada amb aragonita (*Halimeda tuna*, *Bryopsidales*). D i E) Hàbit i secció transversal d'una alga bruna calcificada amb aragonita (*Padina pavonica*, *Dictyotales*).

1.2.6. Fixació al substrat

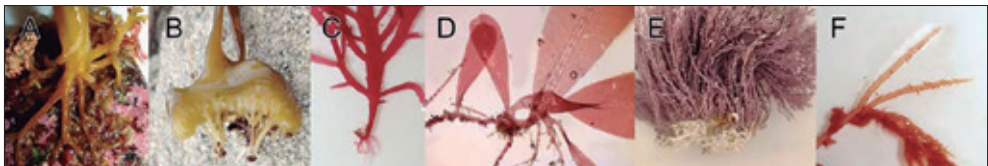
Les espècies que viuen fixades al substrat ho fan generalment per la part basal, però també es poden fixar secundàriament mitjançant estructures adventícies o per ràmul·ls especialitzats. En aquest apartat es descriuen les formes de fixació més habituals:

- **Disc basal.** Estructura pluricel·lular, arrodonida i aplanada. Pot tenir mides molt diverses depenent de les espècies.
- **Rizoides.** Cèl·lules o filaments uniserials, poc pigmentats, amb creixement apical i un acusat fototropisme negatiu. Es poden desenvolupar a la part basal del tal·lus, a partir de les cèl·lules suprabasals, o de forma adventícia. Alguns tenen un disc d'adhesió terminal, més o menys digitat, o un grampó. Altres simplement són excrescències de la cèl·lula basal. Alguns formen un dens entramat que recobreix completament la porció basal o fins i tot un disc rizoidal.
- **Estructura bulbosa.** Estructura en forma de bulb constituïda per una massa de rizoides barrejats amb sediment. Present en algunes espècies que habiten en fons tous.
- **Hapteri.** Estructura pluricel·lular, molt conspicua, amb forma d'arrel cilíndrica més o menys ramificada.
- **Disc basal amb hapteris.** Disc basal que, en madurar, forma hapteris curts, simples o poc ramificats.
- **Base estolonífera.** Estructura pluricel·lular o sifonal, cilíndrica, que creix paral·lela al substrat, més o menys ramificada, perenne o no, que es fixa al substrat per rizoides o hapteris.
- **Base crostosa.** Base prostrada, discoidal o irregular.

- **Base en forma de crosta calcificada.** Base prostrada, calcificada i perenne, més o menys extensa, de la qual surten els eixos erectes. Present en alguns gèneres d'algues vermelles calcificades (*Corallina*, *Ellisolandia*).
- **Ràmuls en forma d'arpó.** Són ràmul·ls modificats que permeten a l'espècie enganxar-se a altres organismes. Presents en algunes espècies de *Bonnemaisoniales*.



Fixació al substrat. A) Espècie arbòria fixada per un disc basal (*Gongolaria montagnei*, *Fucales*). B) Espècie prostrada fixada per rizoides pluricel·lulars (*Peyssonnelia rubra*, *Peyssonneliales*). C) Rizoides desenvolupats a partir de les cèl·lules suprabasals (*Bangia fuscopurpurea*, *Bangiales*). D) Rizoides unicel·lulars desenvolupats de forma adventícia (*Herposiphonia tenella*, *Rhodomelaceae*). E) Rizoides desenvolupats de forma adventícia amb disc d'adhesió terminal (*Lejolisia mediterranea*, *Wrangeliaceae*). F) Base formada per un entramat de rizoides (*Halopteris scoparia*, *Sphacelariales*). G) Espècie fixada mitjançant una base bulbosa (*Penicillus capitatus*, *Bryopsidales*).



Fixació al substrat. A) Hapteris llargs i ramificats (*Undaria pinnatifida*, *Laminariales*). B) Estructura discoidal amb hapteris curts, simples o poc ramificats (*Saccorhiza polyschides*, *Phyllariaceae*). C) Base amb hapteris (*Calliblepharis jubata*, *Gigartinales*). D) Base estolonífera (*Hypoglossum hypoglossoides*, *Delesseriaceae*). E) Base en forma de crosta calcificada (*Ellisolandia elongata*, *Corallinales*). F) Ràmul en forma d'arpó (*Asparagopsis armata*, *Bonnemaisoniales*).

1.2.7. Textura

La textura d'una alga és una característica sistemàtica que pot resultar ocasionalment útil per determinar una espècie. Segons la textura es distingeixen els següents tipus d'espècies:

- **Coriàcies.** Són dures i resistents, però no fràgils. Són poc flexibles.
- **Cartilaginoses.** Són fermes i rígides, però flexibles.
- **Membranoses.** Són espècies amb tal·lus laminars, prims i sovint semitransparents. Algunes són extremadament delicades i trencadisses.
- **Carnoses.** Tenen un tal·lus gruixut, tou, suau i flexible.
- **Gelatinoses.** Tenen una consistència molt tova, espessa i flexible, que pot fer la sensació de massa tremolosa i amorfa. El tal·lus és sovint transparent o translúcid.
- **Mucilaginoses.** Tenen la superfície viscosa, relliscosa o enganxosa, recoberta de mucíl·lag. Aquesta textura no implica necessàriament que el tal·lus sigui tou, perquè pot ser mucilaginos per fora i dur per dins.
- **Esponjoses.** Tenen un tal·lus amb força espais intercel·lulars o cavitats, pel qual tenen una textura semblant a la d'una esponja natural.

1.2.8. Creixement

El tipus de creixement és un caràcter sistemàtic rellevant en algues brunes i vermelles. Per contra, no és un caràcter normalment utilitzat en la identificació ni de les algues verdes ni dels prasinodermatòfits. Algunes espècies d'algues presenten creixement difús, és a dir, qualsevol cèl·lula del tal·lus es pot dividir i no hi ha una zona de creixement reconeixible. Però la majoria d'espècies presenten un tipus de creixement localitzat, en què es pot identificar una zona de creixement constituïda per una o més cèl·lules normalment més petites que la resta i amb contingut cel·lular més dens. Els tipus de creixement més habituals són els següents:

- **Intercalar.** Es presenta quan alguns grups de cèl·lules situats entre la base i l'apex del tal·lus es divideixen per allongar-lo. Es dona en general en algues poc complexes, però algunes *Delesseriaceae* (*Ceramiales*) han desenvolupat secundàriament aquesta capacitat.
- **Apical.** Es produeix per divisió d'una única cèl·lula situada a l'apex del tal·lus i, si l'espècie està ramificada, també de les branques. En algunes algues brunes *Sphacelariales*, la cèl·lula apical és molt gran, densa i conspícua, i està plena de fisodes; es coneix com a esfàcel.
- **Grup de cèl·lules apical.** Es dona quan hi ha unes poques cèl·lules responsables del creixement i aquestes es troben a la part apical del tal·lus i, si l'espècie està ramificada, també de les branques.

- **Marginal.** Es dona quan hi ha diverses cèl·lules responsables del creixement i aquestes es troben al llarg del marge del tal·lus.
- **Subapical.** És un tipus especial de creixement intercalar que es realitza a partir de cèl·lules subterminals. En algues vermelles *Corallinales*, *Hapalidiales* i *Sporolithales*, la capa de cèl·lules subterminals és responsable alhora del creixement del tal·lus i de generar una o diverses capes de cèl·lules protectores que la recobreixen (cèl·lules epitalials).
- **Tricotàl·lic.** És un tipus de creixement intercalar, resultat de la divisió cel·lular a la base d'un (apical tricotàl·lic) o diversos filaments (marginal tricotàl·lic) que contribueix al mateix temps al creixement de la part de dalt i de la part de baix del filament. És propi d'algunes algues brunes *Chordariaceae*, *Cutleriaceae*, *Desmarestiales* i *Sporochinales*.
- **Estipo-frondal.** Es troba en algues brunes arbòries amb frondes laminars complanades (*Laminariales* i *Phyllariaceae*), les quals presenten una zona de creixement ben definida situada entre l'estípit i la làmina i que assegura el creixement alhora de l'estípit i de la fronda.



Tipus de creixement. A) Difús (*Colpomenia peregrina*, *Scytosiphonaceae*). B) Intercalar (*Feldmannia lebelii*, *Acinetosporaceae*). C) Mitjançant divisió transversal de la cèl·lula apical (*Sphondylothamnion multifidum*, *Wrangeliaceae*). D) Mitjançant una única cèl·lula apical dividida obliquament (*Rhodophyllis divaricata*, *Gigartinales*). E) Mitjançant divisió transversal d'una cèl·lula apical deprimida-obovada (*Radicilingua thysanorhizans*, *Delesseriaceae*). F) Mitjançant espèls (*Halopteris filicina*, *Sphacelariales*).



Tipus de creixement. A) Subapical; noteu les cèl·lules epitalials per sobre de les apicals (exemplar descalcificat de *Lithophyllum stictiforme*, *Corallinales*). B) Marginal, mitjançant divisió transversal de les cèl·lules del marge (*Lobophora variegata*, *Dictyotales*). C) Marginal, mitjançant divisió obliqua de diverses cèl·lules del marge (*Acrosorium ciliolatum*, *Delesseriaceae*). D) Apical tricotàl·lic (*Stictyosiphon adriaticus*, *Chordariaceae*). E) Marginal tricotàl·lic (*Zanardinia typus*, *Cutleriaceae*). F) Estipo-frondal (*Laminaria rodriguezii*, *Laminariales*).

1.2.9. Estructura vegetativa del tal·lus

L'estructura del tal·lus és un caràcter d'essencial importància a l'hora de determinar qualsevol espècie d'alga. La majoria d'algues marines són vertaders organismes pluricel·lulars, excepte les *Palmophyllales* (*Prasinodermatophyta*), que tenen una estructura palmelloide, i algunes algues vermelles (*Rhodophyta*), que són considerades pseudofilamentoses o colonials. L'estructura del tal·lus de la resta d'algues pot ser filamentosa, pseudoparenquimatosa, parenquimatosa, sifonocladal o sifonal. Les principals característiques de totes aquestes estructures són les següents:

- **Palmelloide.** Estructura constituïda per cèl·lules inconnexes (aïllades) que han perdut la mobilitat i que es troben dins una massa mucilaginosa comuna. Només es troba als prasinodermatòfits.
- **Pseudofilamentosa o colonial.** Estructura on s'observen cèl·lules desordenades o més o menys alineades en files uni- o pluriseriades, però que no estan connectades entre elles. Es troba en algunes algues vermelles *Stylonematales*, *Erythropeltales* i *Bangiales*. De vegades, els filaments prostrats basals s'adhereixen formant estructures pseudodiscoidals.
- **Filamentosa.** Un tal·lus amb estructura filamentosa està format per cèl·lules que, després de dividir-se, es mantenen unides formant cadenes uniseriades, simples o ramificades. Les cèl·lules es distingeixen de vegades a ull nu, però habitualment són microscòpiques. De vegades poden presentar corticació rizoidal, és a dir, rizoides que neixen de les cèl·lules dels eixos o de les branques i que els recobreixen totalment o parcialment. Aquesta estructura es troba en algues vermelles, verdes i brunes.
- **Parenquimatosa.** El tal·lus parenquimatós resulta de la divisió en tres dimensions de les cèl·lules responsables del creixement del tal·lus i que, després de dividir-se, queden unides. Les cèl·lules dels tal·lus parenquimatós són petites (no es distingeixen ni a ull nu ni sota la lupa binocular), de paret prima, i no estan organitzades en filaments. Aquesta estructura es pot trobar en algunes algues verdes i en multitud d'algues brunes.

La secció d'un tal·lus parenquimatós pot consistir simplement en un o uns pocs estrats de cèl·lules (en algunes algues verdes), o bé organitzar-se en una medul·la central de cèl·lules hialines (poc pigmentades) i un còrtex perifèric de cèl·lules pigmentades (nombroses algues brunes). En algues brunes *Chordales*, *Fucales*, *Laminariales* i *Phyllariaceae*, l'estructura en secció és més complexa, presentant una medul·la central hialina, envoltada per un còrtex gruixut també hialí, i una capa externa de cèl·lules

pigmentades (meristodermis) que és alhora fotosintètica i meristemàtica (assegura el creixement en gruix del tal·lus).

En secció longitudinal, a la medul·la de *Chordales* i *Laminariales*, es poden observar unes cèl·lules allargades amb les parts distals eixamplades (cèl·lules en forma de trompeta). Aquestes cèl·lules tenen perforada la paret cel·lular que les connecta, cosa que permet la translocació activa dels productes de la fotosíntesi entre les cèl·lules contigües, a manera de sistema conductor primitiu.

- **Pseudoparenquimatosos.** Els tal·lus amb estructura pseudoparenquimatosos, tot i que visualment pot semblar que tenen estructura parenquimatosos, estan formats per filaments més o menys adherits lateralment els uns als altres, que creixen exclusivament per divisió de la cèl·lula o de les cèl·lules apicals. Les cèl·lules dels tal·lus pseudoparenquimatosos són habitualment petites (no es distingeixen ni a ull nu ni sota la lupa binocular). En algues vermelles, les cèl·lules de dos filaments adjacents poden connectar-se secundàriament per sinapsis secundàries o fins i tot per fusions cel·lulars.

En les seccions de la majoria d'algues pseudoparenquimatoses es poden distingir medul·la i còrtex. Aquesta estructura es troba principalment a les algues vermelles, malgrat que també és present en algues brunes i verdes.

L'estructura pseudoparenquimatosos pot ser uni o multiaxial. Es considera uniaxial quan el tal·lus presenta creixement apical o apical tricotàlic. En l'estructura pseudoparenquimatosos multiaxial el creixement pot ser mitjançant un petit grup de cèl·lules apicals, marginal o marginal tricotàlic.

Un cas particular d'estructura pseudoparenquimatosos uniaxial és l'estructura uniaxial polisifonada, present en algunes algues vermelles. En aquest cas, cada cèl·lula axial està envoltada per un nombre determinat de cèl·lules (sifons) pericentrals o periaxials, a les quals es connecta per sinapsis primàries. Les cèl·lules pericentrals tenen mida i orientació similars a la cèl·lula axial, mentre que les periaxials són més curtes que les cèl·lules axials i estan orientades obliquament.

- **Sifonocladal.** Aquesta estructura es troba exclusivament en algues verdes *Cladophorales*. Les espècies amb aquesta estructura estan formades habitualment per cèl·lules plurinucleades molt grans, sovint visibles fins i tot a simple vista o sota la lupa binocular. Aquesta estructura és el resultat d'un patró de divisió cel·lular en el qual només després d'un cert nombre de divisions cel·lulars es formen separacions

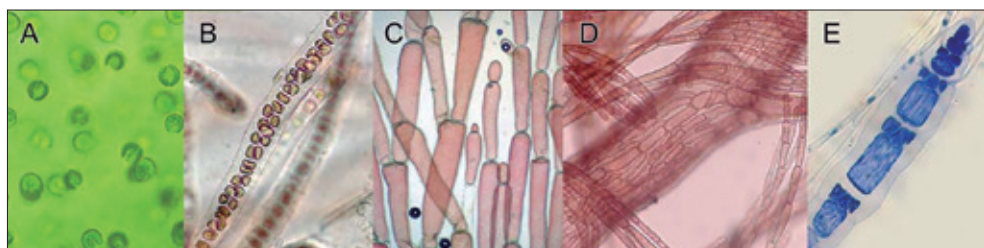
entre les cèl·lules, de manera que cada una té diversos nuclis i cada nucli controla un petit tros de citoplasma.

L'estructura sifonocladal es pot reconèixer sense necessitat d'observar els nuclis, ja que es correlaciona amb la presència de plastidis reticulats. Cal tenir present que algunes espècies de *Cladophorales* tenen un aspecte filamentós i són uniseriades, de manera que la seva estructura podria semblar filamentosa. Tanmateix, la presència del plastidi reticulat permet identificar-les com a sifonocladals.

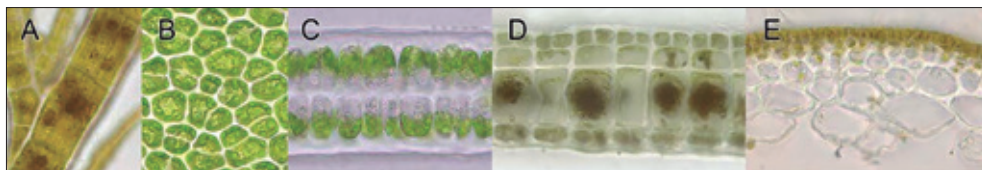
- **Sifonal.** Aquesta estructura es troba exclusivament en algues verdes *Dasycladales* i *Bryopsidales*. Un tal·lus sifonal està format per una única cèl·lula gegant plurinucleada, que pot ser globosa però normalment és tubular i està abundantment ramificada (sifó).

L'origen d'aquesta estructura està en el fet que, durant la divisió cel·lular, no es formen envans entre les cèl·lules, tot i que els nuclis sí que es divideixen i que cada nucli controla un petit tros de citoplasma. Alguns gèneres presenten tal·lus senzills, compostos per un sifó únic simple o ramificat (*Acetabularia*, *Bryopsis*, *Dasycladus*, *Derbesia*, *Pseudobryopsis*), mentre que d'altres són el resultat de l'agregació de nombrosos sifons o d'un sifó extraordinàriament ramificat (*Codium*, *Flabellia*, *Halimeda*), o d'un sifó de forma molt variable on la paret cel·lular gruixuda emet trabècules cap a l'interior (*Caulerpa*) amb funció de sosteniment.

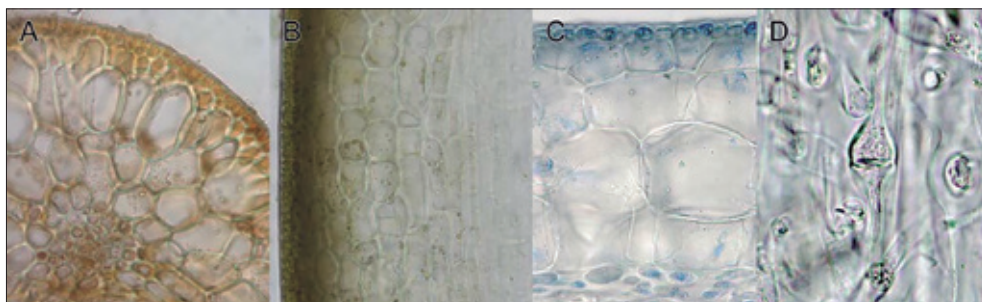
En algunes espècies (*Codium*, *Flabellia*, *Halimeda*), els sifons formen utricles a la part cortical, que no són més que parts dilatades o inflades dels sifons disposades en empallissada.



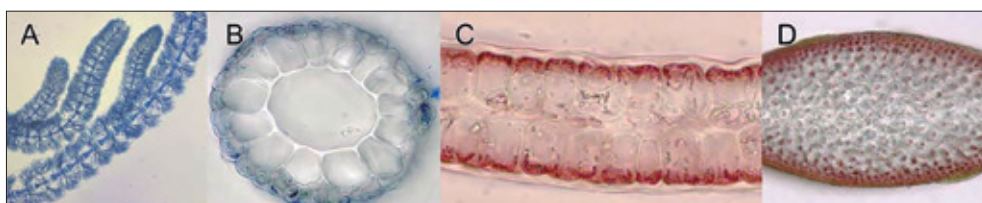
Estructures palmel·loide, pseudofilamentosa i filamentosa. A) Espècie palmel·loide (*Palmophyllum crassum*, *Palmophyllales*). B) Espècie pseudofilamentosa (*Stylonema cornu-cervi*, *Stylonematales*). C) Espècie filamentosa ecorticada (*Griffithsia phyllamphora*, *Wrangeliaceae*). D) Espècie filamentosa amb els eixos recoberts per corticació rizoidal (*Seirospora giraudyi*, *Callithamniaceae*). E) Espècie amb estructura filamentosa, en què cada cèl·lula del filament axial forma, a la part distal, diverses cèl·lules periaxials que fan un anell cortical pseudoparenquimatós (*Ceramothamnion codii*, *Ceramiales*). Figura E, tinció amb blau d'anilina.



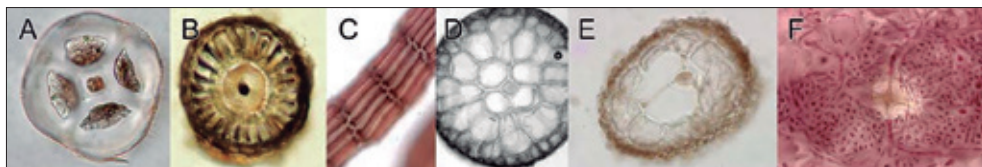
Estructura parenquimatosa. A) Visió superficial d'una espècie amb eixos cilíndrics (*Halopteris filicina*, *Sphacelariales*). B i C) Visió superficial i secció transversal d'una espècie amb làmina constituïda per dues capes de cèl·lules (*Ulva lactuca*, *Ulvales*). D) Secció transversal d'una espècie laminar amb còrtex i medul·la diferenciats (*Lobophora variegata*, *Dictyotales*). E) Secció transversal d'un tal·lus globós, diferenciat en còrtex i medul·la; noteu que la part interna de la medul·la és buida (*Scytosiphon lomentaria*, *Scytosiphonaceae*).



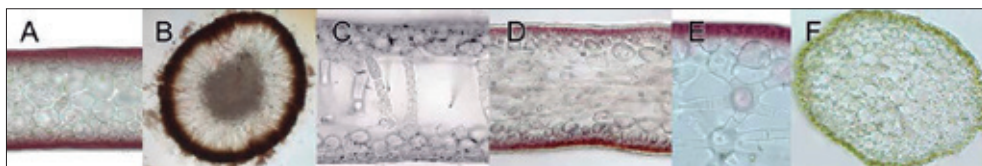
Estructura parenquimatosa en espècies arbòries. A) Secció transversal d'una espècie amb branques de secció cilíndrica, on s'observen la medul·la, el còrtex i la meristodermis (*Gongolaria sauvageauana*, *Fucales*). B i C) Seccions longitudinal i transversal en espècies arbòries amb fronda laminar complanada, on s'observen la medul·la, el còrtex i la meristodermis (*Laminaria ochroleuca* i *Laminaria rodriguezii*, *Laminariales*). D) Detall en secció longitudinal de les cèl·lules en forma de trompeta a la medul·la d'una espècie amb tal·lus laminar complanat (*Laminaria ochroleuca*, *Laminariales*). Figura C, tinció amb blau d'anilina.



Estructura pseudoparenquimatosa uniaxial. A) Aspecte d'un tal·lus cilíndric, on l'eix principal és visible en tot el tal·lus i els filaments corticals no estan adherits lateralment (*Crouania attenuata*, *Callithamniaceae*). B) Secció transversal d'una espècie amb creixement apical tricòtil·lic, amb l'eix envoltat per una medul·la de cèl·lules grans i hialines i un còrtex de petites cèl·lules pigmentades (*Arthrocladia villosa*, *Desmarestiales*). C) Secció longitudinal d'una espècie amb creixement apical, on el filament axial és poc visible (*Rhodophyllis divaricata*, *Gigartinales*). D) Secció transversal d'una espècie amb creixement apical i eix no visible en secció transversal (*Gelidium spinosum*, *Gelidiales*). Figures A i B, tinció amb blau d'anilina.



Estructura pseudoparenquimatosa uniaxial polisifonada. A) Aspecte de la cèl·lula axial i de les cèl·lules pericentrals d'una espècie no corticada en secció transversal (*Polysiphonia sertularioides*, Rhodomelaceae). B) Cèl·lules pericentrals en secció transversal; noteu que les cèl·lules estan connectades per sinapsis primàries a la cèl·lula axial (*Polysiphonia opaca*, Rhodomelaceae). C) Visió superficial d'una espècie no corticada on s'observen bé les cèl·lules pericentrals envoltades per medul·la i còrtex (*Carradoriella elongata*, Rhodomelaceae). D) Secció transversal d'una espècie amb quatre cèl·lules pericentrals envoltades per medul·la i còrtex (*Carradoriella elongata*, Rhodomelaceae). E) Secció transversal d'una espècie amb tres cèl·lules periaxials; noteu les llacunes presents entre les cèl·lules periaxials (*Bonnemaisonia clavata*, Bonnemaisoniales). F) Secció transversal d'una espècie amb quatre cèl·lules periaxials envoltades per nombrosos rizoides interns (*Sphaerococcus coronopifolius*, Gigartinales). Figura B, tinció amb hematoxilina.



Estructura pseudoparenquimatosa multiaxial. A) Tal·lus amb medul·la compacta de grans cèl·lules hialines en una espècie amb creixement marginal (*Phyllophora crispa*, Gigartinales). B) Tal·lus amb medul·la enterament filamentosa, de filaments intricats formant una massa densa, en una espècie amb creixement mitjançant un grup de cèl·lules apicals (*Nemalion lubricum*, Nemaliales). C) Medul·la laxa, travessada per filaments perpendiculars a la superfície del tal·lus, amb l'aspecte d'una escala de mà, en una espècie amb creixement marginal (*Neofolia rosea*, Halymeniales). D) Medul·la constituïda per filaments entrecreuats i algunes cèl·lules estrellades residuals, en una espècie amb creixement marginal (*Meredithia microphylla*, Gigartinales). E) Medul·la amb cèl·lules estrellades de mida molt gran en una espècie amb creixement marginal (*Sebdenia rodrigueziana*, Sebdeniales). F) Tal·lus amb medul·la compacta de grans cèl·lules hialines en una espècie amb creixement marginal tricotàlic (*Sporochnus pedunculatus*, Sporochnales).



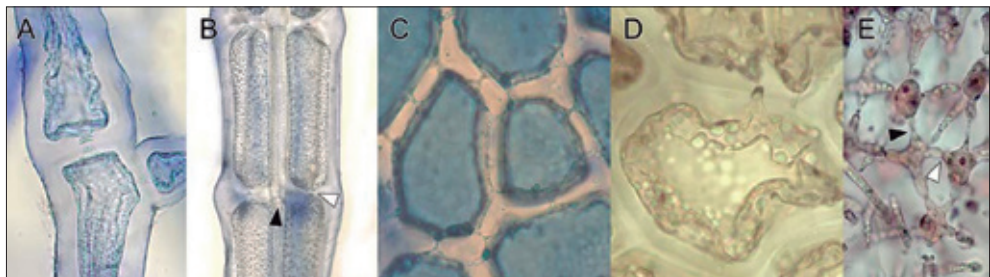
Estructures sifonocladal i sifonal. A) Espècie d'aspecte filamentós amb estructura sifonocladal (*Rhizoclonium riparium*, Cladophorales). B) Espècie laminar amb estructura sifonocladal (*Anadyomene stellata*, Cladophorales). C) Espècie sifonal d'aspecte plomós (*Bryopsis duplex*, Bryopsidales). D) Detall dels sifons d'una espècie d'aspecte laminar amb estructura sifonal (*Flabellia petiolata*, Bryopsidales). E) Detall dels utricles d'una espècie sifonal (*Codium vermilara*, Bryopsidales). F) Tal·lus sifonal reforçat amb trabècules (*Caulerpa prolifera*, Bryopsidales).

1.2.10. Sinapsis

Les sinapsis només es troben en les algues vermelles, però no en tots els grups, de manera que la seva presència o absència constitueix un bon caràcter sistemàtic. Són zones especialitzades de la paret cel·lular a través de les quals els citoplasmes de dues cèl·lules veïnes es comuniquen.

Es pot distingir entre sinapsis primàries i secundàries. Les primàries són les presents entre dues cèl·lules contigües del mateix filament. Es formen quan, al final de la divisió cel·lular, no es desenvolupa totalment l'envà que separa les dues cèl·lules filles, sinó que queda un forat a la part mitjana. En el forat s'hi dipositen polisacàrids i proteïnes que obstrueixen l'obertura central i formen una mena de tap (tap sinàptic), que permet el pas de substàncies de baix pes molecular entre les cèl·lules adjacents. Les sinapsis secundàries són les presents entre cèl·lules de filaments contigus o les que es formen entre espècies paràsites i el seu hoste. Tal com el seu nom indica, es formen secundàriament, és a dir, no estan lligades al creixement dels filaments. Les sinapsis secundàries només estan presents en les algues vermelles més complexes i, a part de mantenir la cohesió funcional en estructures multicel·lulars complexes, permeten reforçar la integració fisiològica del tal·lus.

Les sinapsis es poden observar al microscopi òptic i es tenyeixen molt bé amb hematoxilina o amb blau d'anilina.



Sinapsis. A) Sinapsis primàries entre les cèl·lules contigües d'un filament (*Aglaothamnion tenuissimum*, *Callithamniaceae*). B) Sinapsis primàries (cap de fletxa negra) entre les cèl·lules contigües del filament axial i sinapsis secundàries (cap de fletxa blanca) entre les cèl·lules pericentrals contigües (*Lophocladia trichoclados*, *Rhodomelaceae*). C) Visió superficial de nombroses sinapsis secundàries entre les cèl·lules corticals externes (*Polyneura* sp., *Delesseriaceae*). D) Detall de les sinapsis secundàries de les cèl·lules corticals externes en visió superficial (*Myriogramme carnea*, *Delesseriaceae*). E) Secció transversal del còrtex on s'observa que cada cèl·lula del subcòrtex es connecta per sinapsis primàries (cap de fletxa negra) amb la cèl·lula immediatament per sobre i per sota d'ella, mentre que es connecta per sinapsis secundàries (cap de fletxa blanca) amb les cèl·lules dels filaments veïns (*Chondrymenia lobata*, *Gigartinales*). Figures A-C, tinció amb blau d'anilina. Figures D-E, tinció amb hematoxilina.

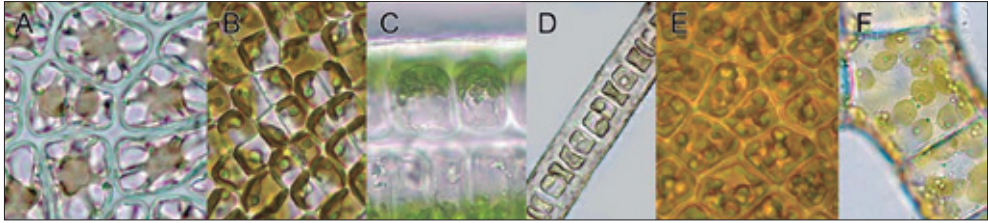
1.2.11. Plastidis

En general, les característiques associades als plastidis són molt bons caràcters sistemàtics. Així, segons la seva disposició, els plastidis poden ser axials, si estan situats al centre del citoplasma, o parietals, si se situen prop de la superfície de la cèl·lula. Pel que fa al nombre de plastidis per cèl·lula, algunes espècies només tenen un o dos plastidis, mentre que d'altres en presenten molts. I, pel que fa a la forma, són extremadament variats. Els axials solen ser estrellats o lobulats, mentre que els parietals poden ser estrellats, laminars, cupuliformes, en forma de màniga oberta, discoidals, bacil·liformes, fusiformes, poligonals, lobulats, cintiformes, filiformes, reticulats o irregulars. Els reticulats poden tenir l'aspecte d'un plastidi parietal laminar amb nombrosos forats (reticulats perforats), poden estar formats per petits trossets més o menys poligonals de plastidi connectats entre si per processos filiformes (reticulats de plaquetes), o poden formar un reticle molt prim (reticulats primis). De vegades es disposen en cadenes. En alguns gèneres d'algues verdes *Bryopsidales*, a més dels plastidis fotosintètics hi ha plastidis incolors i refringents que acumulen midó (amiloplastidis).

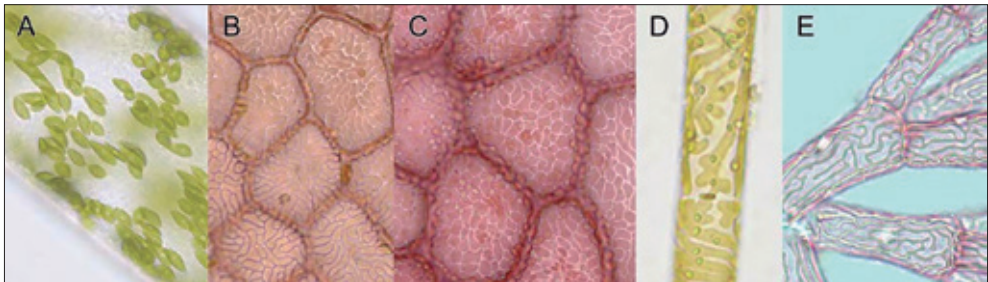
En les algues que presenten medul·la i còrtex diferenciats, els plastidis són més abundants al còrtex extern que al subcòrtex o la medul·la, que solen ser hialins. Per altra banda, en algues brunes *Chordales*, *Fucales*, *Laminariales* i *Phyllariaceae*, els plastidis se situen principalment a la meristodermis.

La majoria d'espècies d'algues verdes o brunes presenten un únic tipus de plastidi en totes les cèl·lules de l'organisme, però en moltes algues vermelles complexes les cèl·lules corticals externes presenten un tipus de plastidi i les internes un altre.

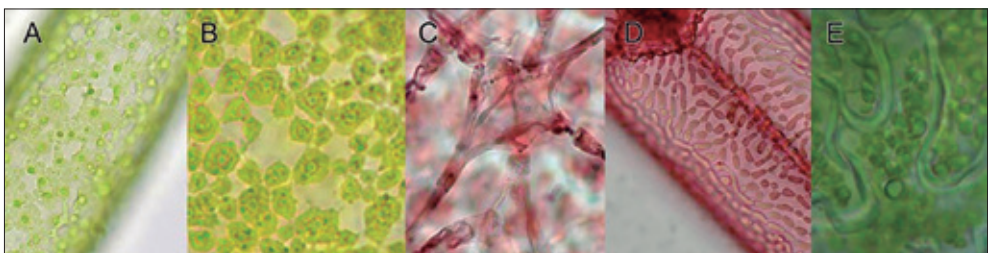
Alguns plastidis contenen uns orgànuls arrodonits i refringents (pirenoides) que contenen ribulosa bifosfat carboxilasa, un enzim de gran importància en el procés fotosintètic. Quan són presents, els pirenoides de les algues vermelles i verdes es troben dins del plastidi, mentre que en les algues brunes se situen a la seva superfície i estan pedicel·lats. La presència i el nombre de pirenoides per cèl·lula també s'utilitza de vegades com a caràcter taxonòmic.



Tipus de plastidis. A) Axial estrellat amb pirenoid central (*Pyropia elongata*, *Bangiales*). B) Parietal, en forma de làmina, amb un pirenoid pedicel·lat (*Colpomenia sinuosa*, *Scytosiphonaceae*). C) Parietal cupuliforme amb 1-3 pirenoides (*Ulva lacinulata*, *Ulvales*). D) Parietal, en forma de màniga oberta amb un o dos pirenoides (*Ulothrix flacca*, *Ulotrichales*). E) Parietals discoidals, sense pirenoid (*Laminaria rodriguezii*, *Laminariales*). F) Parietals discoidals, amb pirenoides (*Acinetospora crinita*, *Acinetosporaceae*).



Tipus de plastidis. A) Parietals, fusiformes amb pirenoid central (*Bryopsis plumosa*, *Bryopsidales*). B) Parietals, lobulats, sense pirenoides conspicus (*Haraldia lenormandii*, *Delesseriaceae*). C) Parietals, entre poligonals i irregulars, sense pirenoides conspicus (*Myriogramme camea*, *Delesseriaceae*). D) Parietals cintiformes amb nombrosos pirenoides pedicel·lats (*Ectocarpus siliculosus*, *Ectocarpaceae*). E) Parietals filiformes amb molts pirenoides poc conspicus (*Gulsonia nodulosa*, *Callithamnaceae*).



Tipus de plastidis. A) Parietal, reticulat perforat, amb nombrosos pirenoides (*Cladophora sericea*, *Cladophorales*). B) Parietal, reticulat de plaquetes, amb nombrosos pirenoides (*Valonia utricularis*, *Cladophorales*). C) Parietals reticulats prims (*Halarachnion ligulatum*, *Gigartinales*). D) Parietals bacil·lifomes, disposats en cadenes (*Womersleyella setacea*, *Rhodomelaceae*). E) Plastidis fotosintètics discoidals barrejats amb alguns amiloplastidis més grans i refringents (*Flabellia petiolata*, *Bryopsidales*).

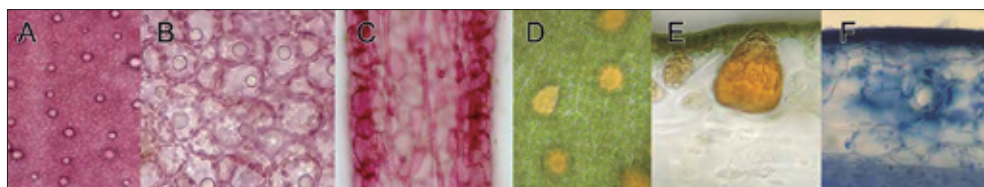
1.2.12. Cèl·lules secretores

Les cèl·lules secretores són cèl·lules especialitzades que es troben en alguns grups d'algues vermelles i brunes, tot i que amb formes i composicions diferents segons el grup, i que són fàcilment identificables al microscopi òptic pel seu contingut, generalment altament refringent. La seva presència o absència pot ser útil a l'hora de determinar una espècie, però cal tenir en compte que algunes cèl·lules secretores, com per exemple les de les algues vermelles *Bonnemaisoniales* i *Plocamiales*, es distingeixen molt bé en exemplars frescos, però es degraden ràpidament en exemplars fixats amb formaldehid.

En algunes algues vermelles, les cèl·lules secretores contenen compostos halogenats amb iode o brom, amb possibles funcions antiherbívores, antimicrobianes o al·lopàtiques. En algues vermelles *Rhodymeniales* de tal·lus buit, si són presents, es localitzen a la superfície interna de la paret que delimita la cavitat, i en aquest cas secreten mucíl·lag que omple l'interior del tal·lus. A l'alga bruna *Undaria* (*Laminariales*), les cèl·lules secretores se situen a la superfície del tal·lus, mentre que a *Laminaria* (*Laminariales*) es disposen a l'interior de canals mucífers que formen un sistema interconnectat al còrtex dels estípits o de les làmines. Les cèl·lules secretores de *Laminaria* produeixen una substància viscosa que pot tenir diverses funcions, com la protecció contra la dessecació, la defensa contra herbívors i microorganismes, la facilitació de la cicatrització de teixits i la lubricació i flexibilització del tal·lus.



Cèl·lules secretores. A) Disposades de forma dispersa sobre la superfície del tal·lus (*Bonnemaisonia clavata*, *Bonnemaisoniales*). B) Situades periaxialment (fase 'Falkenbergia rufolanosa', *Bonnemaisoniales*). C) Recolzades sobre tres cèl·lules d'un petit ràmul lateral (*Antithamnion cruciatum*, *Ceramiales*). D) Recolzades sobre una única cèl·lula dels ràmuls (*Pterothamnion crispum*, *Ceramiales*). E) Intercalars en els filaments corticals (*Platoma cyclocolpum*, *Nemastomatales*). Figura E, tinció amb blau d'anilina.



Cèl·lules secretores. A i B) Disposades de forma dispersa sobre la superfície del tal·lus (*Contarinia squamariae*, *Gigartinales* i *Plocamium cartilagineum*, *Plocamiales*). C) Situades sobre els filaments medul·lars; visió subsuperficial (*Lomentaria chylocradiella*, *Rhodymeniales*). D i E) Disperses per la superfície del tal·lus en visió superficial i en secció transversal (*Undaria pinnatifida*, *Laminariales*). F) Disposades a l'interior d'un canal mucífer (*Laminaria ochroleuca*, *Laminariales*). Figura F, tinció amb blau d'anilina.

1.2.13. Altres elements destacables

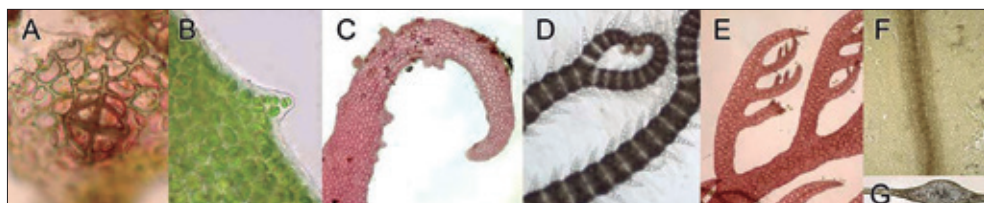
Moltes espècies presenten elements especials, alguns dels quals poden ajudar a l'hora d'identificar el grup taxonòmic al qual pertany una espècie. En destaquem els següents:

- **Disc germinatiu.** En algunes algues vermelles, quan el tal·lus germina es forma un disc d'unes poques cèl·lules que es pot distingir fins i tot a la maduresa del tal·lus. És un caràcter sistemàtic de gran importància en algunes algues vermelles calcificades *Corallinales* i *Hapalidiales*.
- **Marge dentat.** És un marge que no és llis, sinó que presenta petites protuberàncies que recorden dents. Present en algunes algues vermelles, verdes i brunes.
- **Espines.** Són prolongacions curtes, primes i punxegudes, uni- o pluricel·lulars. Presents en algunes algues vermelles.
- **Àpexs uncinats.** Es formen quan la part distal del tal·lus es corba en forma de ganxo. Presents en algunes algues vermelles.
- **Àpexs forcipats.** Són extrems recorbats en forma de tenalla, característics d'algunes algues vermelles *Ceramiales*.
- **Extrems en forma de pinta.** Es donen quan les ramificacions es disposen paral·lelament o en angle regular, totes en una mateixa direcció, donant una aparença de pinta. Característics d'algues vermelles *Plocamiales*.
- **Engruiximent amb forma de nervi central.** És un engruiximent que travessa el tal·lus per la part central en algunes algues laminars o comprimides i que és visible a simple vista. Es presenta en algunes algues vermelles i brunes.

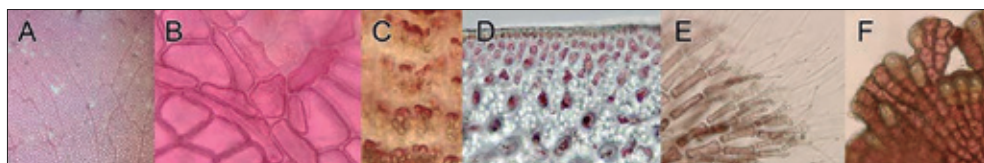
- **Venes.** Són filaments que recorren el tal·lus d'espècies laminars en sentit longitudinal o transversal, formant de vegades una mena de reticle sobre la superfície. Poden ser macro- o microscòpiques. Presents en algunes algues vermelles *Delesseriaceae* i *Gigartinales*.
- **Fusions cel·lulars.** En algunes espècies d'algues vermelles, les parets cel·lulars de dues cèl·lules contigües desapareixen i els continguts de les dues cèl·lules es fusionen.
- **Pèls.** Són cèl·lules molt allargades i filiformes, hialines, situades a la superfície dels tal·lus o a l'àpex del mateix, possiblement relacionades amb l'absorció de nutrients. Són presents a tots els grups d'algues excepte als prasinodermatòfits. En algues brunes es poden trobar dins d'unes cavitats anomenades criptes pilíferes, de les quals sobresurten en créixer.
- **Tricocists.** Són cèl·lules pèl que es troben en algunes algues vermelles *Corallinales*, *Hapalidiales* i *Sporolithales*.
- **Pèls de feofícies.** Són filaments hialins o de vegades amb plastidis vestigials, que presenten una zona basal de creixement. Sovint es troben en grups sobre la superfície del tal·lus o bé formant bandes concèntriques. Presents en moltes algues brunes.
- **Falsos pèls (pseudopèls).** Són similars als pèls, però no tenen zona de creixement basal. Presents en algunes algues brunes.
- **Tricoblasts.** Són filaments monosifonats, simples o ramificats, pigmentats o hialins, persistents o caducs, formats prop de l'àpex, generalment a cada segment de l'eix. Quan cauen solen deixar la cèl·lula basal sobre la branca (cèl·lula cicatriu). Es troben en algues vermelles *Rhodomelaceae* i en algunes *Wrangeliaceae*.
- **Pseudolaterals.** Són ràmul·ls desenvolupats en tal·lus simpodials. Solen ser monosifonats, però també poden ser polisifonats (amb eix envoltat per cèl·lules periaxials) a la base. Són persistents i pigmentats. Es presenten en algunes algues vermelles *Delesseriaceae*.
- **Diafragmes.** Són envans divisoris en un espai buit. Es presenten en algunes algues vermelles i brunes.
- **Rizines.** Són filaments rizoidals interns simples, originats a les cèl·lules subcorticals, que recorren el tal·lus en sentit longitudinal. Estan formats per cèl·lules de 3–4 µm de diàmetre i fins a 200 µm de llargada, de color verd molt clar, de paret cel·lular gruixuda i *lumen* petit. Característics d'algunes algues vermelles *Gelidiales*.
- **Cèl·lules estrellades.** Cèl·lules en forma d'estrella, de mida molt variable segons l'espècie. Tenen braços llargs o curts amb els quals es

connecten secundàriament a les cèl·lules que les envolten. Es presenten en algunes algues vermelles i, molt ocasionalment, en brunes.

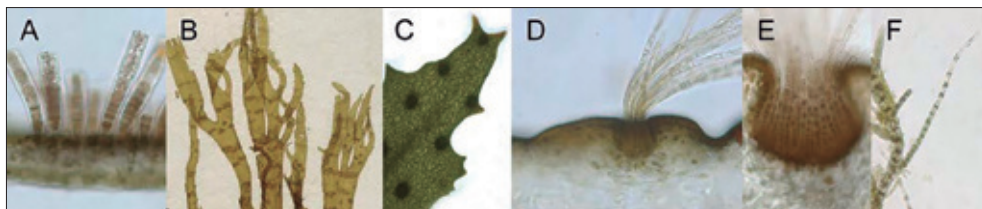
- **Cèl·lules ganglionars.** Són cèl·lules estrellades amb contingut cel·lular molt dens, amb projeccions llargues i sovint ramificades amb les quals es connecten secundàriament a les cèl·lules que les envolten. Presents només en algunes algues vermelles *Halymeniales* i *Gigartinales*.
- **Ascocists.** Cèl·lules de mida gran en relació amb les adjacents, molt pigmentades o hialines, buides en envellir, de funció desconeguda. Es troben en algunes algues brunes *Chordariaceae*.
- **Inclusions citoplasmàtiques.** Són cossos iridescents, de formes diverses, de natura proteica i amb alguns polisacàrids. Són especialment conspicus en alguns grups d'algues vermelles.
- **Fisodes.** Són vesícules de fucosan presents en la majoria d'algues brunes, situades normalment al voltant del nucli. Es tenyeixen bé amb violeta de cresil, però són distingibles també sense tenyir. Possiblement tenen propietats antibiòtiques, antiherbívores i antiepifitiques, protegeixen contra la llum ultraviolada i estan relacionats amb la resistència als metalls pesants.



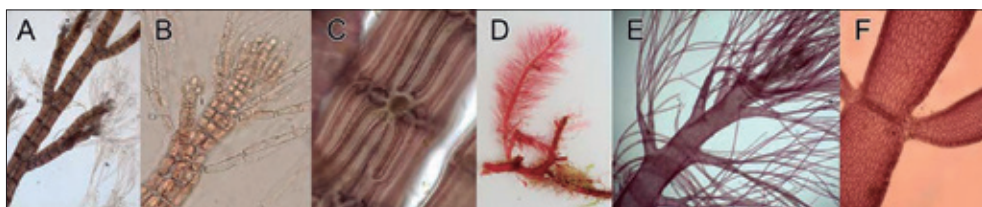
Elements destacables. A) Disc germinatiu (*Hydrolithon cruciatum*, *Corallinales*). B) Marge dentat (*Ulva lacinulata*, *Ulvales*). C) Tal·lus amb extrems uncinats (*Acrosorium ciliolatum*, *Delesseriaceae*). D) Tal·lus amb espines i extrems forcipats (*Ceramium ciliatum*, *Ceramiales*). E) Extrems en forma de pinta (*Plocamium cartilagineum*, *Plocamiales*). F) Engruiximent amb forma de nervi central en visió superficial (*Dictyopteris lucida*, *Dictyotales*). G) Engruiximent amb forma de nervi central en secció transversal (*Dictyopteris polypodioides*, *Dictyotales*).



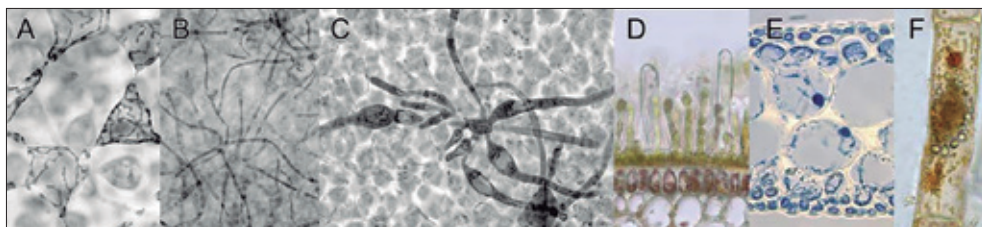
Elements destacables. A) Detall d'un reticle de venes microscòpiques en visió superficial (*Radicilingua thysanorhizans*, *Delesseriaceae*). B) Detall de les venes microscòpiques en visió superficial (*Radicilingua thysanorhizans*, *Delesseriaceae*). C) Secció transversal d'un tal·lus amb algunes fusions cel·lulars (*Lithophyllum stictiforme*, *Corallinales*). D) Secció transversal d'un tal·lus amb nombroses rizines (*Gelidium spinosum*, *Gelidiales*). E) Tal·lus amb abundants pèls hialins originats a les cèl·lules corticals externes (*Callithamnion corymbosum*, *Callithamniaceae*). F) Visió superficial d'un tal·lus amb abundants tricocists (*Hydrolithon cruciatum*, *Corallinales*).



Elements destacables. A) Secció transversal d'un tal·lus amb pèls de feofícies (*Dictyopteris polypodioides*, Dictyotales). B) Pèls de feofícies agrupats formant bandes concèntriques a la superfície del tal·lus (*Taonia atomaria*, Dictyotales). C) Criptes pilíferes en visió superficial (*Sargassum vulgare*, Fucales). D i E) Criptes pilíferes en secció transversal (*Undaria pinnatifida*, Laminariales i *Ericaria mediterranea*, Fucales). F) Pseudopèl (*Ectocarpus siliculosus*, Ectocarpaceae).



Elements destacables. A) Àpex d'un tal·lus amb nombrosos tricoblasts hialins (*Polysiphonia opaca*, Rhodomelaceae). B) Detall dels tricoblasts (*Polysiphonia sertularioides*, Rhodomelaceae). C) Detall d'una cèl·lula cicatriu (*Polysiphonia opaca*, Rhodomelaceae). D i E) Pseudolaterals a ull nu i sota el microscopi òptic (*Dasya rigescens* i *Eupogodon penicillatus*, Delesseriaceae). F) Visió superficial d'un tal·lus buit on s'observa un diafragma (*Chylocladia verticillata*, Rhodymeniales).



Elements destacables. A) Visió subsuperficial d'una xarxa de cèl·lules subcorticals estrellades de braços curts (*Halymenia floresii*, Halymeniales). B) Visió subsuperficial d'una xarxa de cèl·lules estrellades medul·lars de braços llargs (*Felicinia spathulata*). C) Cèl·lula ganglionar en visió subsuperficial del tal·lus (*Nesoia latifolia*, Halymeniales). D) Secció transversal mostrant dos ascocists hialins en un espècimen fèrtil epífit de *Posidonia oceanica* (*Myrionema orbiculare*, Chordariaceae). E) Secció transversal del tal·lus mostrant dues cèl·lules medul·lars amb inclusions citoplasmàtiques (*Leptofauchoa coralligena*, Rhodymeniales). F) Fisodes refringents rodejant el nucli (*Acinetospora crinita*, Acinetosporaceae). Figures A-C i E, tinció amb blau d'anilina.

1.3. Reproducció

Les algues destaquen per la gran varietat i complexitat de la seva biologia reproductiva. Per aquest motiu, moltes de les característiques relacionades amb la reproducció són útils o, de vegades, indispensables per determinar amb seguretat una espècie, especialment en les algues vermelles.

Les algues es reproduïxen sexualment, però moltes espècies també poden fer-ho de manera asexual o vegetativa. La reproducció sexual recombina els genomes dels progenitors i garanteix una variabilitat genètica que és clau per a la supervivència de les espècies a llarg termini, perquè augmenta la capacitat adaptativa de les poblacions davant la pressió selectiva de l'ambient. En la reproducció asexual no hi ha fusió de gàmetes, ni meïosi, i cada individu forma còpies idèntiques de si mateix (clons). Aquest mètode de reproducció és especialment eficaç en condicions ambientals estables, ja que permet una colonització ràpida i el manteniment de la població sense necessitat de trobar parella sexual.

1.3.1. Reproducció sexual

En la reproducció sexual es fusionen dos gàmetes haploides de sexe diferent (fecundació), i d'aquesta unió en resulta una cèl·lula diploide (zigot). Posteriorment, és imprescindible que en algun moment es produeixi la meïosi, que permetrà la recombinació dels gens dels progenitors i la reducció del nombre de cromosomes. Al conjunt de generacions i processos que tenen lloc des de la formació dels gàmetes en una generació fins que es torna al punt de partida en la generació filial següent se l'anomena cicle vital.

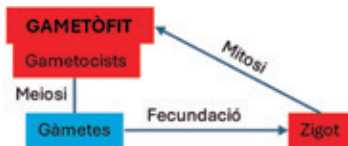
Les algues tenen cicles vitals complexos en els quals hi pot haver una única generació (fase) formadora de gàmetes (gametòfit), o bé pot haver-hi alternança entre una generació formadora de gàmetes i una formadora d'espores (esporòfit). El gametòfit produeix unes estructures especials on es formen els gàmetes (gametocists), mentre que, en els cicles amb alternança de generacions, l'esporòfit produeix estructures on es formen les espores (esporocists). Els gàmetes i les espores no tenen paret cel·lular, per la qual cosa, quan són alliberats, sempre tenen forma arrodonida.

Segons el cicle vital, varia el lloc on es produeix la meïosi i, en conseqüència, el gametòfit i els gametocists poden ser haploides o bé diploides. Per contra, els esporòfits i els esporocists (només presents en cicles

amb alternança de generacions) sempre són diploides i fan espores haploides per meiosi. Aquí cal recordar, però, que l'espòròfit i sovint el gametòfit de moltes espècies també poden fer espores d'origen mitòtic com a estratègia de reproducció vegetativa.

A continuació es descriuen de forma simplificada els principals tipus de cicles vitals que tenen les algues pluricel·lulars, i s'indica en quins grups d'algues marines mediterrànies es poden trobar. És important tenir en compte que alguns d'aquests cicles són freqüents en algues d'aigua dolça, però són gairebé absents en les marines. En les figures es destaquen en blau les diverses generacions i estructures haploides, i en vermell les diploides.

CICLE AMB UNA ÚNICA GENERACIÓ DIPLOIDE



El gametòfit produeix gametocists i els gàmets es formen per meiosi dins els gametocists. El zigot resultant de la fecundació del gàmeta femení es desenvolupa per mitosi originant un nou gametòfit.

Aquest tipus de cicle es troba en algunes algues verdes.

CICLE AMB UNA ÚNICA GENERACIÓ HAPLOIDE



El gametòfit produeix gametocists i els gàmets es formen per mitosi dins els gametocists. El zigot resultant de la fecundació del gàmeta femení es desenvolupa per meiosi i dona lloc a quatre cèl·lules haploides, cadascuna de les quals, en créixer per mitosi, origina un nou gametòfit.

Alguns autors consideren que el cicle de les algues verdes *Dasycladales* s'ajusta bé a aquest tipus de cicle.

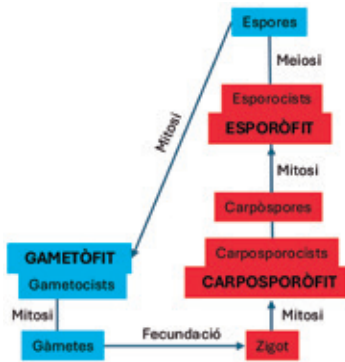
CICLE AMB DUES GENERACIONS



El gametòfit produeix gametocists i els gàmets es formen per mitosi dins els gametocists. El zigot resultant de la fecundació del gàmeta femení creix per mitosi originant una generació diploide, l'espòròfit. Aquest produeix esporocists i les espores es formen per meiosi dins els esporocists. Finalment, les espores creixen per mitosi, i originen un nou gametòfit.

El cicle amb dues generacions és el més comú en algues marines mediterrànies verdes i brunes. També es troba en algunes algues vermelles.

CICLE AMB TRES GENERACIONS



El gametòfit produeix gametocists i aquests produeixen gàmetes per mitosi. Un cop s'ha produït la fecundació, el nucli del zigot es divideix diverses vegades per mitosi i forma filaments de cèl·lules diploides (filaments gonimoblàstics). El conjunt de filaments gonimoblàstics (gonimoblast) constitueix una primera generació diploide (el carposporòfit). El carposporòfit es desenvolupa hemiparasíticament sobre el gametòfit femení i produeix un tipus d'esporecists (carposporocists) que alliberen espores diploides (carpòspores). Les carpòspores germinen i per mitosi originen una segona generació diploide (l'espòrit), que, un cop madur, produeix esporocists. Les espores es formen dins els esporocists per meiosi i són, per tant, haploides. Un cop alliberades, creixen per mitosi i donen lloc a un nou gametòfit haploide.

L'existència del carposporòfit en els cicles amb tres generacions, que en essència és un conjunt de cèl·lules (els carposporocists) cadascuna de les quals conté un duplicat del nucli diploide resultant de la fecundació, s'interpreta com una estratègia per incrementar la probabilitat d'èxit de la fecundació en algues vermelles. Així, a partir d'una única fecundació, que és molt difícil a causa de l'absència de cèl·lules flagel·lades en aquest grup, s'obtenen molts descendents.

Aquest tipus de cicle es presenta a la majoria d'algues vermelles però hi ha moltes variants del mateix. Remarcablement, la major part dels autors considera que les *Bangiales* tenen cicles amb dues generacions. En aquest grup, el zigot no desenvolupa un gonimoblast sinó només algunes còpies (zigotosporocists). Els zigotosporocists alliberen espores diploides (zigotòspores) que al créixer per mitosi originen un esporòfit. Finalment, l'espòrit produeix esporocists (conchosporocists) que alliberen espores diploides (conchòspores), que, presumiblement, pateixen meiosi en el moment del desenvolupament, generant un nou gametòfit.

En els cicles amb dues o tres generacions, el gametòfit i l'espòrit poden ser isomòrfics (tenen el mateix aspecte extern), heteromòrfics (tenen diferent aspecte) o dimòrfics (no són exactament iguals, però s'assemblen molt). En els cicles heteromòrfics pot haver-hi tant dominància del gametòfit com de l'espòrit, és a dir, que la fase més desenvolupada pot ser el gametòfit o l'espòrit. És relativament freqüent que s'alterni una fase macroscòpica erecta i una fase microscòpica filamentosa, crostosa o pulviniforme, i sovint només el cultiu en laboratori permet establir les relacions entre les dues generacions.

D'aquesta manera, s'ha comprovat que organismes inicialment descrits com a espècies de gèneres diferents, per exemple les algues brunes *Cutleria multifida* i *Aglaozonia parvula* (*Cutleriaceae*), són de fet dues fases diferents d'una mateixa espècie. En aquest cas concret, es corresponen al gametòfit i a l'espòrit, respectivament. I com que la fase que es va descriure primer és el

gametòfit, a l'esperòfit cal anomenar-lo fase '*Aglaozonia parvula*' i escriure'l entre cometes per advertir que no es tracta d'una espècie diferenciada, sinó d'una fase del cicle.

1.3.2. Tipus de gàmia

Segons l'aspecte i la mobilitat dels gàmetes podem distingir diferents tipus de gàmia:

- **Planogàmia.** Els dos gàmetes són flagel·lats, malgrat que poden ser d'igual (isogàmetes) o diferent mida (anisogàmetes). És comú en algues verdes i brunes.
- **Oogàmia.** El gàmeta masculí és mòbil, mentre que el femení és immòbil. Aquest darrer pot ser alliberat a la columna d'aigua, on tindrà lloc la fecundació, o bé romandre dins el gametocist femení, de manera que la fecundació es produirà sobre el gametòfit femení. Es presenta en algunes algues verdes i brunes, i molt ocasionalment en les vermelles.
- **Tricogàmia.** És un tipus especial d'oogàmia present a la majoria d'algues vermelles. En aquest cas, el gàmeta masculí és immòbil i no es pot considerar que hi hagi un gàmeta femení pròpiament dit; el que hi ha és, simplement, un gametocist femení (carpogoni) que allotja el nucli del gàmeta femení. El carpogoni sol ser una cèl·lula petita de contorn triangular o arrodonit, sense plastidis, que presenta una llarga prolongació filiforme (tricògina). La tricògina és la zona de recepció de l'espermaci i té la superfície recoberta de substàncies enganxoses, amb l'objectiu que els espermacis s'hi adhereixin i augmenti així la probabilitat que es produeixi la fecundació. Normalment, diversos espermacis aboquen el seu nucli haploide a l'interior de la tricògina, però només un d'ells arriba al nucli del gàmeta femení i el fecunda. En els grups d'algues vermelles on la tricògina està reduïda a una petita papil·la es parla de protricogàmia.

1.3.3. Disposició de les estructures reproductores

Els gametocists femenins i masculins poden desenvolupar-se en tal·lus diferents (espècies dioiques) o en el mateix tal·lus (espècies monoiques). En la majoria d'espècies d'algues, només unes poques cèl·lules són capaces

de produir gametocists o esporocists, però en algunes algues verdes *Bryopsidales*, la totalitat del citoplasma (és a dir, tot el tal·lus) es transforma en estructura reproductora; aquest fenomen es coneix com a holocàrpia. Per altra banda, la forma en què es disposen les estructures reproductores sobre el tal·lus és un caràcter taxonòmic que pot ajudar a la determinació d'una espècie. Les podem trobar de les següents maneres:

- **Disperses sobre la superfície.**
- **Disposades en sèries.**
- **Formant cadenes.**
- **Agrupades en sorus.** Els sorus són agrupacions d'estructures reproductores sobre la superfície del tal·lus, formant taques més o menys prominents, sovint acompanyades per paràfisis. Les paràfisis són cèl·lules o filaments estèrils, simples o ramificats, que se situen entre les estructures reproductores o bé les sostenen, i les protegeixen dels danys físics i de la dessecació. Els sorus destaquen clarament per la seva forma i color (més clar o més fosc que la resta del tal·lus). Es presenten en algues vermelles, verdes i brunes.
- **Agrupades en nematecis.** Els nematecis són taques prominents a la superfície del tal·lus, constituïdes per filaments pluricel·lulars paral·lels entre si que, sovint, sostenen les estructures reproductores. Els nematecis destaquen clarament per la seva forma i color (més clar o més fosc que la resta del tal·lus). Es presenten en algues vermelles.
- **Reunides en masses arrodonides o irregulars.**
- **Reunides en branques especialitzades.**
- **Reunides en depressions de la superfície del tal·lus.**
- **Reunides en conceptacles.** Els conceptacles són cavitats del tal·lus obertes cap a la superfície per un o diversos porus, dins les quals es desenvolupen les estructures reproductores, acompanyades o no per paràfisis. Els conceptacles poden sobresortir totalment de la superfície o estar parcialment o totalment immersos en el tal·lus. Es presenten en algues vermelles i brunes. A les algues brunes *Fucales*, els gametocists s'agrupen en conceptacles i aquests, al seu torn, es reuneixen en àrees fèrtils i engruixides del tal·lus (receptacles).
- **Formant bandes concèntriques sobre la superfície del tal·lus.**

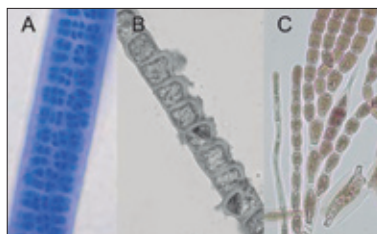
1.3.4. Estructures reproductores sexuals dels diferents grups d'algues

A continuació es descriuen les principals característiques de les estructures reproductores sexuals de les algues vermelles, verdes i brunes. No es coneix la reproducció sexual als prasinodermatòfits.

Algues vermelles

La reproducció sexual es coneix únicament en tres de les set classes d'algues vermelles: *Bangiophyceae*, *Compsopogonophyceae* i *Florideophyceae*. Als altres grups, que representen un percentatge molt petit del total d'espècies d'algues vermelles, només s'ha descrit la reproducció asexual. La manera com s'originen i es desenvolupen les estructures reproductores permet diferenciar clarament les tres classes i posa de manifest la importància taxonòmica dels caràcters reproductors.

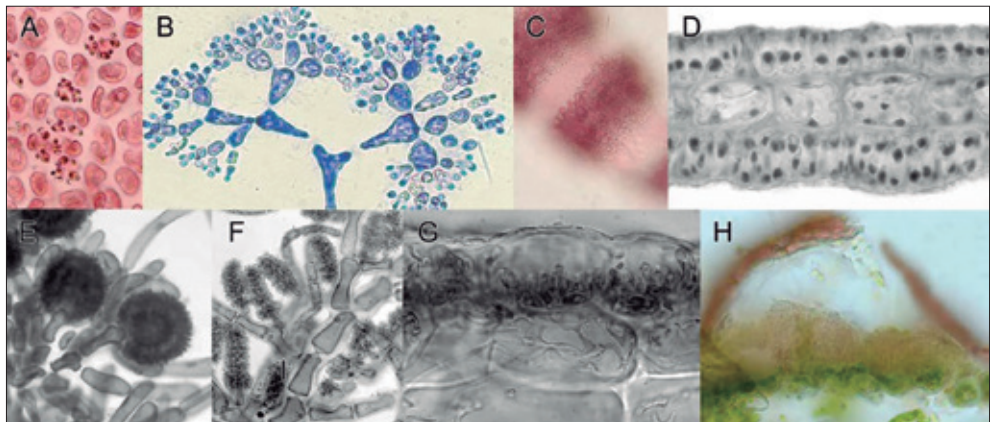
Així, en les *Bangiophyceae* els gametocists es formen en paquets mitjançant divisions perpendiculars successives d'una cèl·lula vegetativa (cèl·lula mare), que sempre és intercalar. En les *Compsopogonophyceae*, les cèl·lules mare són també intercalars però es divideixen formant un únic envà corbat que separa l'estructura reproductora de la cèl·lula mare, que roman intacta i pot repetir el procés indefinidament. I en les *Florideophyceae*, les estructures reproductores es desenvolupen a partir d'inicials situades distalment sobre filaments vegetatius o sobre filaments especialitzats en la reproducció, i només molt excepcionalment poden ser intercalars.



Disposició de les estructures reproductores a les tres classes d'algues vermelles on es coneix la reproducció sexual. A) Espermatocists formats en paquets mitjançant divisions perpendiculars successives de la cèl·lula mare, la qual és intercalar (*Bangia fuscopurpurea*, *Bangiiales*, *Bangiophyceae*). B) Monosporocists formats per divisió de la cèl·lula mare mitjançant un envà corbat; la cèl·lula mare també és, en aquest cas, intercalar (*Erythrotrichia carnea*, *Erythropeltales*, *Compsopogonophyceae*). C) Branca carpogonial situada distalment sobre un filament cortical (*Nemalion lubricum*, *Nemaliales*, *Florideophyceae*). Figura A, tinció amb blau d'anilina.

Les algues vermelles es reproduïxen habitualment per tricogàmia o, molt excepcionalment, per protricogàmia o oogàmia. Els gametocists masculins (espermatocists) són produïts per la cèl·lula mare dels espermatocists, que es diferencia a partir d'una cèl·lula vegetativa o es forma per divisió d'una cèl·lula vegetativa. Cada espermatocist origina normalment 1-2(-4) gàmetes masculins immòbils (espermacis).

Els espermatocists poden disposar-se de forma dispersa o agrupar-se en sorus, nematecis, en masses arrodonides o irregulars, en branques especialitzades, en depressions de la superfície del tal·lus o en conceptacles.



Espermatocists. A) Desenvolupats a partir de cèl·lules mares dels espermatocists disperses per la superfície del tal·lus (*Neurocaulon foliosum*, *Gigartinales*). B) Desenvolupats a partir de cèl·lules mares dels espermatocists diferenciades a partir de les cèl·lules corticals externes (*Acrosymphyton purpuriferum*, *Acrosymphytales*). C) Agrupats en sorus sobre les bandes fosques (*Ceramium diaphanum*, *Ceramiales*). D) Agrupats en sorus disposats a banda i banda de la làmina; imatge d'una secció transversal (*Cryptopleura ramosa*, *Delesseriaceae*). E) Reunits en masses arrodonides terminals i envoltats per filaments involucrals (*Wrangelia penicillata*, *Wrangeliaceae*). F) Disposats en branques especialitzades (*Aglaothamnion tenuissimum*, *Callithamniaceae*). G) Agrupats en petites depressions; imatge d'una secció transversal (*Gracilaria corallicola*, *Gracilariiales*). H) Disposats al paviment d'un conceptacle; imatge d'una secció transversal (*Pneophyllum coronatum*, *Corallinales*). Figures A, D, F i G, tinció amb hematoxilina. Figures B i E, tinció amb blau d'anilina.

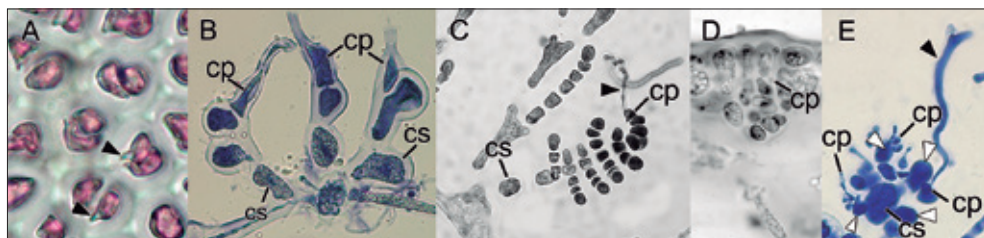
El gametocist femení (carpogoni) pot ser sèssil, és a dir, estar situat directament sobre una cèl·lula vegetativa, o bé situar-se damunt d'un filament especialitzat (branca carpogonial), com ocorre en les algues vermelles considerades més complexes. Les branques carpogonials estan constituïdes pel carpogoni, que se situa sempre distalment, la cèl·lula situada just per sota del carpogoni (cèl·lula hipògina), i la cèl·lula que suporta la branca (cèl·lula

de suport). A més, les branques carpogonials poden tenir o no una o més cèl·lules situades entre la cèl·lula de suport i la hipògina.

El nombre total de cèl·lules de la branca carpogonial és un bon caràcter sistemàtic; cal tenir en compte, però, que a les *Ceramiales*, a diferència dels altres grups, la cèl·lula de suport no es comptabilitza com a part de la branca carpogonial. Per altra banda, les branques carpogonials poden ser dretes, reflexes o recorbades, simples o, molt més ocasionalment, presentar una certa ramificació.

En les *Halymeniales*, la branca carpogonial es desenvolupa en un sistema de branques especialitzat (ampul·la). En les *Kallymeniaceae* (*Gigartinales*), diverses branques carpogonials s'agrupen per formar sistemes de branques carpogonials. En aquests sistemes, la cèl·lula de suport de la branca sosté diverses cèl·lules (cèl·lules subsidiàries), i sobre una (espècies monocarpogonials) o diverses (espècies policarpogonials) d'aquestes cèl·lules es desenvolupen sengles branques carpogonials.

Els carpogonis poden estar dispersos o agrupar-se en sorus, nematecis o conceptacles. De vegades es troben protegits pel pericarpi que envoltarà el futur gonimoblast.



Carpogoni. A) Aspecte de diversos carpogonis sèssils prolongats per una protricògina (caps de fletxa) (*Pyropia elongata*, *Bangiales*). B) Tres branques carpogonials simples situades sobre filaments medul·lars (*Neurocaulon foliosum*, *Gigartinales*). C) Branca carpogonial reflexa, ramificada, situada adventiciament al punt de bifurcació dels rànuls del còrtex extern; noteu que la tricògina (cap de fletxa) és en aquest cas molt llarga i està espiralada prop de la base (*Acrosymphyton purpuriferum*, *Acrosymphytales*). D) Branca carpogonial situada en una ampul·la (*Neofolia rosea*, *Halymeniales*). E) Sistema de branques carpogonials en una espècie policarpogonial; noteu que la cèl·lula de suport sosté diverses cèl·lules subsidiàries (caps de fletxa blancs) i algunes d'aquestes sostenen al seu torn una branca carpogonial; noteu que en aquest cas només una tricògina (cap de fletxa negra) està totalment desenvolupada i és bífida (*Kallymenia feldmannii*, *Gigartinales*). Abreviacions: cp: carpogoni; cs: cèl·lula de suport de la branca carpogonial. Figures B i E, tinció amb blau d'anilina. Figures C i D, tinció amb hematoxilina.

Els esporòfits de la majoria d'algues vermelles amb alternança de generacions s'anomenen tetrasporòfits perquè produeixen tetrasporocists, és

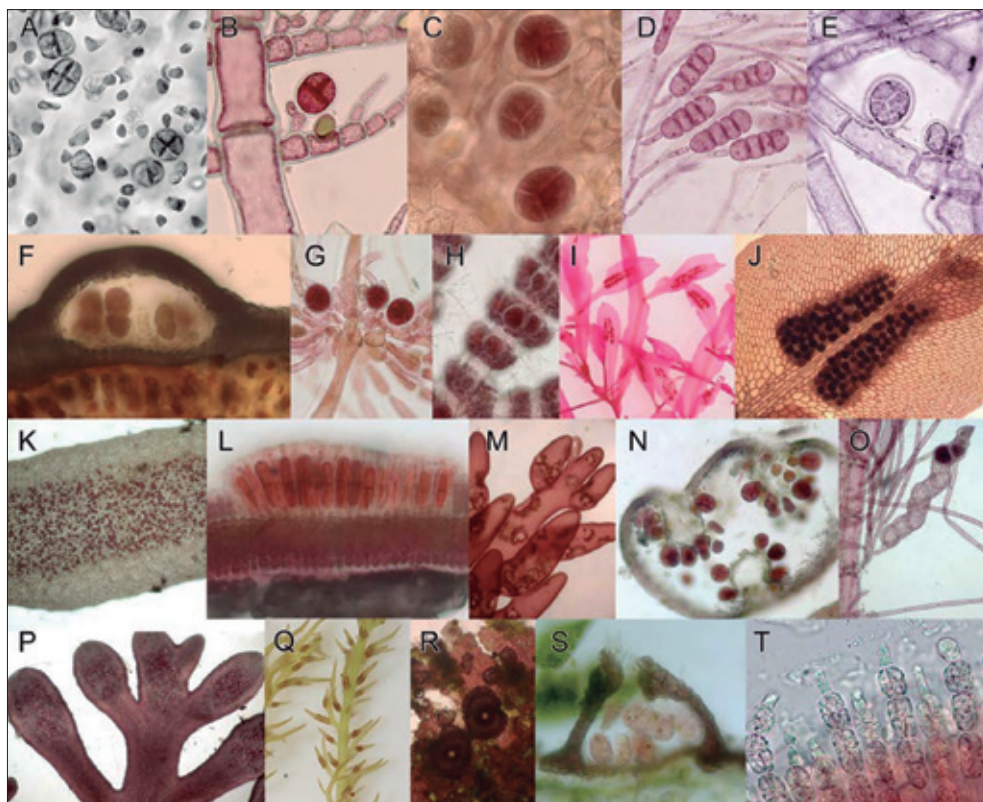
a dir, esporocists que generen quatre espores haploides immòbils (tetràspores) per meiosi. Els tetrasporocists es poden dividir de les següents maneres:

- **Cruciada.** Es produeixen dues divisions successives de l'esporocist en plans perpendiculars entre si, i es generen espores disposades en forma de creu quan es mira el tetrasporocist de front; quan l'eix de la segona divisió està girat respecte al primer, es parla de divisió cruciada-decussada, i es generen tetrasporocists que, vistos de front, només mostren tres espores, dues a la part superior i una a la part inferior.
- **Tetraèdrica.** Es produeixen divisions radials, amb angles de 120° , de manera que les quatre tetràspores resultants queden disposades als vèrtexs d'un tetraedre.
- **Zonada.** Es produeix una primera divisió transversal que divideix el tetrasporocist en dues parts idèntiques, seguida de dues divisions paral·leles a la primera que divideixen les dues meitats per la meitat. Les tetràspores queden alineades com si fossin compartiments consecutius.

En alguns esporocists, després de la meiosi tenen lloc una o dues mitosis successives. Així, l'esporocist arriba a contenir més de quatre espores (polisporocist). Per altra banda, quan es produeixen dues espores en comptes de quatre, es parla de bisporocists.

Els esporocists se solen disposar de forma dispersa sobre la superfície del tal·lus, o bé agrupats en sorus, nematecis, branques especialitzades (estiquidis), cavitats o conceptacles. De vegades estan protegits per filaments involucrals. Poden ser sèssils o pedicel·lats.

En algunes espècies amb cicles amb tres generacions reduïts, els carposporocists diferencien tetrasporocists i es parla de carpotetrasporocists.



Esporocists de les algues vermelles. A) Visió superficial de diversos tetrasporocists dispersos sobre la superfície del tal·lus i dividits de forma cruciada (*Halymenia elongata*, *Halymeniales*). B) Tetrasporocist pedicel·lat, dividit de forma cruciada-decussada (*Pterothamnion crispum*, *Ceramiales*). C) Tetrasporocists dividits de forma tetraèdrica (*Chylocladia verticillata*, *Rhodymeniales*). D) Tetrasporocists dividits de forma zonada (*Dudresnaya verticillata*, *Gigartinales*). E) Polisporocist (*Pleonosporium borneri*, *Wrangeliaceae*). F) Secció transversal d'un conceptacle amb bisporocists (*Titanoderma pustulatum*, *Corallinales*). G) Tetrasporocists envoltats per filaments involucrals (*Wrangelia penicillata*, *Wrangeliaceae*). H) Tetrasporocists situats en verticil a la banda fosca dels eixos (*Ceramium diaphanum*, *Ceramiales*). I i J) Fronda amb tetrasporocists agrupats en sorus i detall dels sorus en visió superficial (*Hypoglossum hypoglossoides*, *Delesseriaceae*). K) Tetrasporocists agrupats en nematecis en visió superficial (*Gloiocladia furcata*, *Rhodymeniales*). L) Tetrasporocists agrupats en nematecis en secció transversal (*Peyssonnelia rubra*, *Peyssonneliales*). M i N) Tetrasporocists agrupats en cavitats, en visió superficial i secció transversal (*Lomentaria articulata*, *Rhodymeniales*). O) Tetrasporocists agrupats en un estiquidi pedicel·lat (*Lophocladia trichocladus*, *Rhodomelaceae*). P i Q) Estiquidis de tetrasporocists (*Gelidium pulchellum*, *Gelidiales* i *Hypnea musciformis*, *Gigartinales*). R i S) Conceptacles de tetrasporocists en visió superficial i secció transversal (*Hydrolithon cruciatum* i *Pneophyllum coronatum*, *Corallinales*). T) Carpotetrasporocists (*Gymnogongrus crenulatus*, *Gigartinales*). Figura J, tinció amb hematoxilina.

Algues verdes

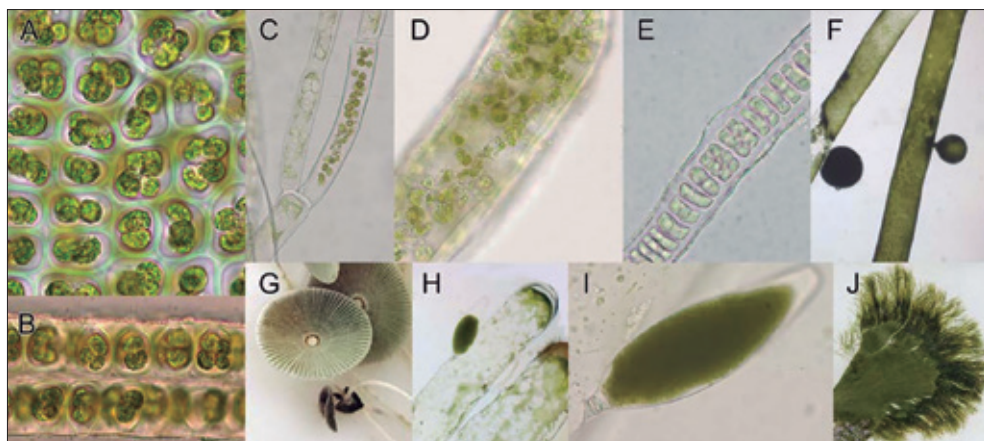
Les algues verdes mediterrànies es reproduïxen per planogàmia, amb iso- o anisogàmetes biflagel·lats. Per altra banda, les que presenten cicles amb alternança de generacions produeixen espores bi-, tri- o quadriflagel·lades, amb els flagels similars en forma i mida o, en algunes *Bryopsidales*, espores amb molts flagels disposats en corona (estefanocontes).

A *Cladophorales*, *Ulotrichales* i *Ulvaes*, els gametocists o els esporocists (tant els d'origen meiótic com els d'origen mitòtic) són unicel·lulars i morfològicament molt similars, per la qual cosa sovint es parla simplement de cists reproductors. Tots es formen per diferenciació de les cèl·lules vegetatives i solen tenir un porus a la paret cel·lular pel qual surten els gàmetes o les espores a l'exterior. Produeixen molts gàmetes o espores. Els cists reproductors d'aquests grups se solen disposar de forma aïllada o agrupats en sorus.

A *Chaetophorales* només es coneixen els esporocists, que també es diferencien a partir de cèl·lules vegetatives i són unicel·lulars, però produeixen només quatre espores.

Pel que fa a les *Dasycladales*, als gèneres *Acetabularia* i *Parvocaulis* els gàmetes es formen dins càpsules reproductives que es desenvolupen anualment al capdamunt de l'eix principal. Els nuclis haploides presents a les càpsules reproductives s'agreguen amb citoplasma per formar cèl·lules de paret cel·lular gruixuda (cists), on per repetides mitosis es formaran els gàmetes. A la resta de *Dasycladales*, els gametocists es generen distalment en els segments primaris dels verticils i són pedicel·lats.

A les *Bryopsidales*, els gametocists o els esporocists es formen per separació d'un segment terminal del tal·lus amb un septe, o bé es generen lateralment sobre els sifons, i poden ser pedicel·lats o no. Però en alguns gèneres (*Flabellia*, *Halimeda*, *Penicillus* i *Pseudochlorodesmis*) els gametocists, pedicel·lats o no, es diferencien a les parts apicals del tal·lus, però no estan separats per septes dels sifons que els originen. A *Caulerpa*, els gàmetes es formen en zones no modificades del tal·lus i són expulsats en cordons gelatinosos a través de l'obertura de papil·les que es formen a la maduresa a la paret del sífo. Al gametòfit de *Derbesia* (fase '*Halycistis*') es desenvolupen en forma de banda transversal dins la vesícula.



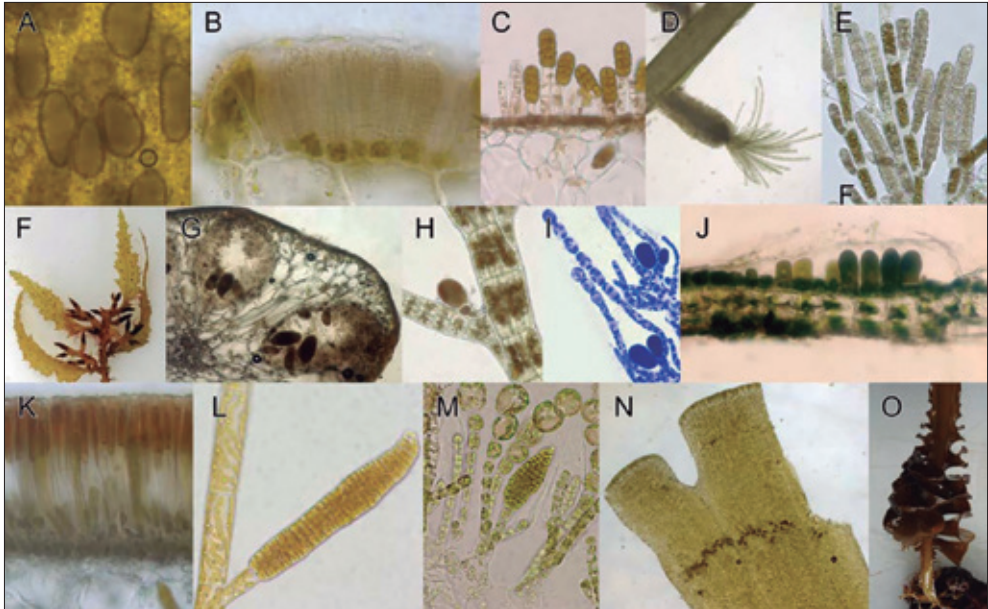
Estructures reproductores de les algues verdes. A i B) Cists reproductors desenvolupats per diferenciació de les cèl·lules vegetatives, en visió superficial i secció transversal; noteu, a la figura B, el porus pel qual són alliberats els gàmetes o les espores (*Ulva lacunculata*, *Ulvales*). C) Tal·lus on una cèl·lula s'ha diferenciat en un cist reproductor; noteu el porus apical pel qual són alliberats els gàmetes o les espores (*Cladophora* sp., *Cladophorales*). D) Detall del contingut d'un cist reproductor (*Cladophora* sp., *Cladophorales*). E) Cists reproductors intercalars (*Ulothrix flacca*, *Ulotrichales*). F) Esporocists desenvolupats lateralment sobre el sífo, separats del mateix per un envà (*Derbesia tenuissima*, *Bryopsidales*). G) Càpsules reproductives (*Acetabularia acetabulum*, *Dasycladales*). H i I) Gametocist desenvolupat lateralment sobre un utricle i detall del gametocist; noteu que està separat de l'utricle per un envà (*Codium bursa*, *Bryopsidales*). J) Gametocists diferenciats a les parts apicals del tal·lus, no separats per septes dels sífons que els originen (*Flabellia petiolata*, *Bryopsidales*).

Algues brunes

Les algues brunes mediterrànies es reproduïxen per planogàmia, amb iso- o anisogàmetes biflagel·lats, o per oogàmia. Els gàmetes mòbils tenen dos flagels en posició subapical o lateral, el posterior llis i l'anterior més llarg (excepte en les *Fucales*) i amb pèls (mastigonemes) disposats pinnadament; els gàmetes masculins de les *Dictyotales* són uniflagel·lats, mancats del flagel posterior.

Els gametocists i esporocists es poden formar per diferenciació o per divisió de les cèl·lules vegetatives, i són sèssils o pedicel·lats. Poden ser uni- o pluriloculars, és a dir, poden presentar un sol espai (lòcul) on s'allotgen els gàmetes o les espores, o diversos lòculs; en aquest cas, a cada lòcul s'allotja un sol gàmeta o espora. Els uniloculars solen ser cilíndrics, ovoidals o piriformes, i els pluriloculars poden tenir forma ovoide, cònica, cilíndrica, columnar o bonyeguda, i poden ser uni-, bi- o pluriseriats.

Els gametocists femenins uniloculars es presenten només en els grups que presenten oogàmia (*Chordales*, *Desmarestiales*, *Dictyotales*, *Fucales*, *Laminariales*, *Phyllariaceae*, *Sporochnales* i algunes *Sphacelariales*). En aquests casos, els gametocists (oogonis) produeixen un únic gàmeta femení (excepte a *Fucales*). Els gametocists masculins d'aquests grups (anteridis) són uniloculars excepte a les *Dictyotales*, i produeixen nombrosos gàmetes masculins (un sol per lòcul a les *Dictyotales*).



Estructures reproductores de les algues brunes. A-B) Sorus d'anteridis pluriloculars en visió superficial i en secció transversal (*Dictyota dichotoma*, *Dictyotales*). C) Gametocists femenins pedicel·lats i pluriloculars (*Cutleria adspersa*, *Cutleriaceae*). D) Branca amb sorus d'esporecists (*Sporochnus pedunculatus*, *Sporochnales*). E) Esporecists uniloculars disposats en cadenes (*Arthrocladia villosa*, *Desmarestiales*). F) Receptacles terminals (*Sargassum vulgare*, *Fucales*). G) Detall de la secció transversal d'un receptacle amb dos conceptacles (*Emericia zosteroides*, *Fucales*). H) Cist unilocular situat a l'aixella de les branques (*Halopteris scoparia*, *Stypocaulaceae*). I) Cists uniloculars en petits grups i terminals (*Leathesia marina*, *Chordariaceae*). J) Secció transversal d'un tal·lus amb un sorus d'esporecists uniloculars amb indusi (*Padina pavonica*, *Dictyotales*). K) Detall d'un sorus d'esporecists en secció transversal; noteu els esporecists de color verdós intercalats entre llargues paràfisis pigmentades distalment (*Saccorhiza polyschides*, *Phyllariaceae*). L) Cist plurilocular pedicel·lat (*Ectocarpus siliculosus*, *Ectocarpaceae*). M) Cist plurilocular situat sobre la cèl·lula basal d'un filament assimilador (*Mesogloia vermiculata*, *Chordariaceae*). N) Esporecists disposats en bandes concèntriques sobre la superfície del tal·lus (*Taonia atomaria*, *Dictyotales*). O) Proliferacions de l'estípit en forma d'ala on se situen els sorus d'esporecists (*Undaria pinnatifida*, *Laminariales*). Figura I, tinció amb blau d'anilina.

Els esporocists produeixen moltes espores biflagel·lades (a *Dictyotales*, quatre espores immòbils). Els esporocists uniloculars produeixen espores haploides per meiosi. Els pluriloculars (esporocists pluriloculars neutres) produeixen les espores per mitosi (neutròspores), per la qual cosa són estructures de reproducció asexual.² Els gametocists pluriloculars i els esporocists pluriloculars neutres són morfològicament molt similars, per la qual cosa sovint es parla simplement de cists reproductors.

Els gametocists i els esporocists poden disposar-se de forma aïllada, en petits grups, en sèries laterals, en cadena, al llarg de bandes concèntriques o en sorus. A *Fucales*, els gametocists s'agrupen en conceptacles i aquests, al seu torn, en receptacles. A *Sporochinales*, els sorus d'esporocists es poden agrupar en branques especialitzades. En algunes *Laminariales* i *Phyllariaceae* els sorus d'esporocists es disposen en proliferacions en forma d'ala presents a l'estípit. En alguns grups, els sorus es troben protegits per una cutícula hialina (indusi).

1.3.5. La postfertilització en les algues vermelles

En les algues vermelles, el conjunt d'esdeveniments posteriors a la fecundació i que condueixen al desenvolupament del carposporòfit es coneix com a procés de postfertilització. En els grups més senzills, el gonimoblast es desenvolupa directament a partir del carpogoni fecundat o bé a partir d'una cèl·lula de fusió (cèl·lula de fusió carpogonial), resultant de la fusió directa del carpogoni fecundat amb una o diverses cèl·lules de la branca carpogonial. En els grups més complexos, la formació del gonimoblast es realitza mitjançant la intervenció d'una cèl·lula (cèl·lula auxiliar), que pot ser sèssil o bé estar situada sobre una branca especialitzada (branca auxiliar). En *Halymeniales*, la cèl·lula auxiliar es troba, igual que la branca carpogonial, situada en un sistema de branques especialitzades (ampul·la). I a *Kallymeniaceae* (*Gigartinales*), es troba envoltada per cèl·lules subsidiàries. La cèl·lula auxiliar sol estar present abans de la fecundació, però en les *Ceramiales* es forma posteriorment.

La localització de la cèl·lula auxiliar en relació amb la branca carpogonial permet distingir entre espècies procàrpiques i no procàrpiques. Només en alguns gèneres es poden trobar ocasionalment espècies que presenten els dos comportaments al mateix temps. En espècies procàrpiques, la cèl·lula auxiliar se situa sobre el mateix sistema de branques on es desenvolupa la branca carpogonial, mentre que en les no procàrpiques se situa en un

2 Vegeu l'apartat de «Reproducció asexual».

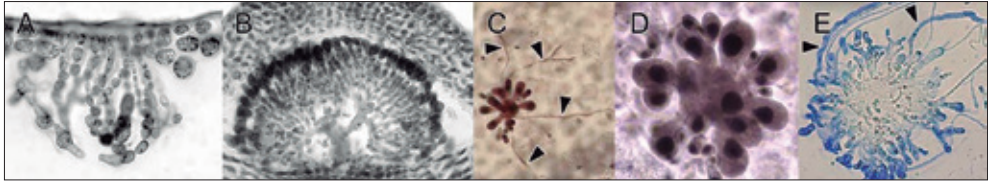
sistema de branques diferent i sovint allunyat de la branca carpogonial. En qualsevol cas, un cop produïda la fecundació, cal que el nucli diploide resultant sigui traslladat des del carpogoni fins a la cèl·lula auxiliar (procés de diploïdització de la cèl·lula auxiliar), de manera que la cèl·lula auxiliar acabarà tenint dos nuclis, el nucli haploide original i el nucli diploide procedent del carpogoni. En el cas de les espècies procàrpiques, la diploïdització es pot fer per fusió directa del carpogoni i la cèl·lula auxiliar, o bé mitjançant la intervenció d'una cèl·lula (cèl·lula de connexió). En el cas de les espècies no procàrpiques, es realitza mitjançant la intervenció d'un o més filaments (filaments de connexió secundaris).



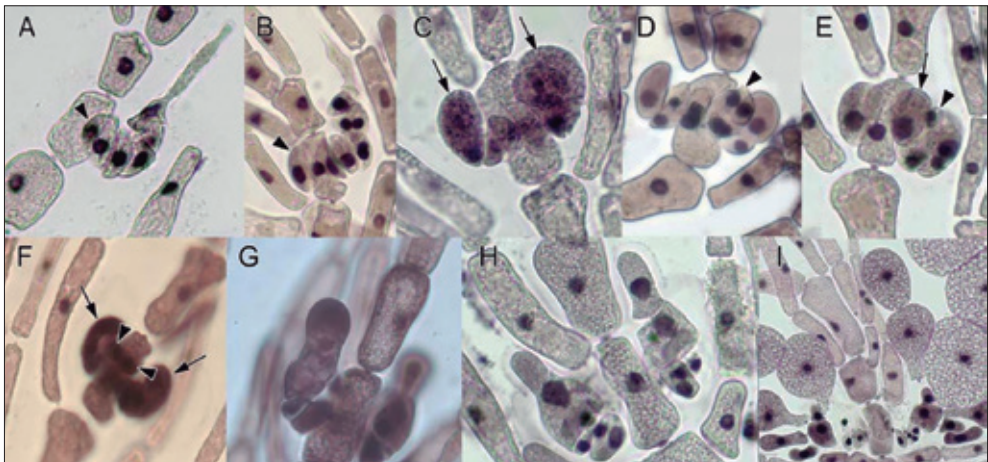
Exemple de postfertilització en espècies que no tenen cèl·lula auxiliar i on el carposporòfit es desenvolupa sobre una cèl·lula de fusió carpogonial: el cas de *Nemalion lubricum* (Nemaliales). A) Branques carpogonials situades sobre els filaments corticals. B) Estadi inicial de postfertilització on comencen a formar-se els filaments gonimoblàstics (fletxa). C) Estadi posterior on les cèl·lules de la branca carpogonial comencen a fusionar-se (fletxa) per formar una cèl·lula de fusió carpogonial; noteu que la tricògina comença a degradar-se (cap de fletxa). D) Gonimoblast madur. Tinció: hematoxilina.

La cèl·lula de connexió és diminuta, amb una quantitat mínima de citoplasma, i s'origina per divisió mitòtica del nucli del carpogoni fecundat, per la qual cosa conté una còpia del nucli diploide. Llavors, es fusiona amb la cèl·lula auxiliar i la diploïditzada. En contrast, els filaments de connexió secundaris són molt llargs i hialins. S'originen a partir del carpogoni fecundat, a partir d'una cèl·lula de fusió carpogonial o, en *Acrosymphytales* i al gènere *Dudresnaya* (*Gigartinales*), a partir d'un complex de fusió carpogonial, resultat de la fusió de dues cèl·lules de fusió carpogonials originades, a la vegada, per fusió de filaments de connexió primaris emesos pel carpogoni fecundat amb cèl·lules de la branca carpogonial. En les *Kallymeniaceae* (*Gigartinales*), els filaments de connexió secundaris s'originen en gran nombre a partir d'una cèl·lula de fusió que, tenint en compte que inclou la majoria de les cèl·lules del sistema de branques carpogonial, es denomina sistema de fusió carpogonial. Els filaments

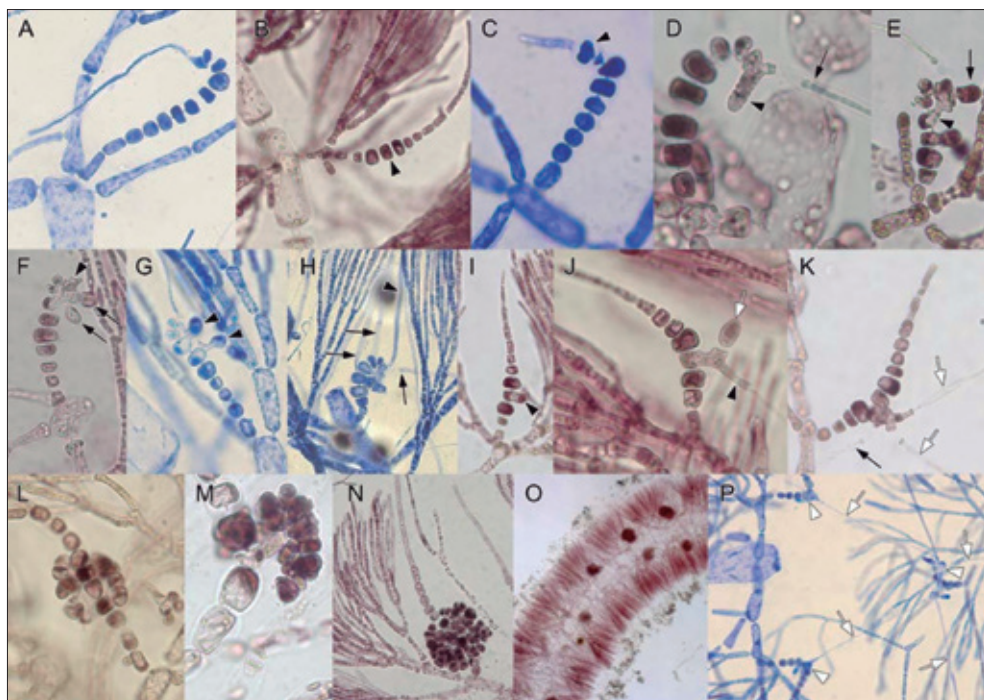
de connexió secundaris poden créixer per elongació i ser unicel·lulars, o créixer per successives divisions mitòtiques, de manera que esdevenen pluricel·lulars. A més, poden ser ramificats i diploïditzar diverses cèl·lules auxiliars, amb la consegüent formació de diversos carposporòfits a partir d'una única fecundació, fet que augmenta la probabilitat que algun descendent sobrevisqui.



Característiques reproductores especials. A) Cèl·lula auxiliar molt conspicua situada en una ampul·la (*Neofolia rosea*, *Halymeniales*). B) Cèl·lula de fusió auxiliar de la qual parteixen nombrosos filaments gonimoblàstics (*Cryptopleura ramosa*, *Delesseriaceae*). C) Sistema de branques carpogonial on les cèl·lules subsidiàries han començat a fusionar-se amb la cèl·lula de suport; noteu que encara s'observen diverses tricògines (caps de fletxa) (*Kallymenia feldmannii*, *Gigartinales*). D) Sistema de fusió carpogonial amb les cèl·lules subsidiàries ja totalment fusionades amb la cèl·lula de suport (*Kallymenia feldmannii*, *Gigartinales*). E) Sistema de fusió carpogonial que comença a generar nombrosos filaments de connexió secundaris; noteu que encara es poden distingir algunes tricògines (caps de fletxa) (*Kallymenia feldmannii*, *Gigartinales*). Figures C i D, tinció amb hematoxilina. Figura E, tinció amb blau d'anilina.



Exemple de postfertilització en espècies que tenen cèl·lula auxiliar i comportament procàrpic: el cas de *Seirospora giraudyi* (*Callithamniaceae*). A) Branca carpogonial en forma de L, situada sobre un filament cortical, on la cèl·lula de suport (cap de fletxa) s'ha diferenciat a partir d'una cèl·lula periaxial. B) Procarp amb una segona cèl·lula periaxial (cap de fletxa) desenvolupada a partir de la mateixa cèl·lula axial fèrtil que havia originat la branca carpogonial. C) Cèl·lules auxiliars (fletxes) aparellades, segregades a partir de la cèl·lula de suport i de la segona cèl·lula periaxial. D) Carpogoni fertilitzat dividint-se (cap de fletxa) per generar una cèl·lula de connexió. E) Cèl·lula de connexió (cap de fletxa) que s'està fusionant amb una de les dues cèl·lules auxiliars (fletxa). F) Dues cèl·lules de connexió (caps de fletxa) generades pel carpogoni fertilitzat, destinades a diploïditzar cadascuna una cèl·lula auxiliar (fletxes). G-I) Desenvolupament dels filaments gonimoblàstics. Tinció: hematoxilina.



Exemple de postfertilització en espècies que tenen cèl·lula auxiliar i comportament no procàrpic: el cas de *Duderresnaya verticillata* (Gigartinales). A) Branca carpogonial reflexa situada adventiciament sobre una cèl·lula del subcòrtex. B) Branca auxiliar; noteu que la cèl·lula auxiliar és una cèl·lula intercalar (cap de fletxa) situada entre dues cèl·lules nutritives lleugerament més grans. C) Carpogoni fecundat dividint-se (cap de fletxa). D) Carpogoni fecundat generant un filament de connexió primari (cap de fletxa); noteu que la tricògina és encara distingible (fletxa). E) Cèl·lula de fusió carpogonial (cap de fletxa) generant un filament de connexió secundari (fletxa). F) Estadi posterior on la cèl·lula de fusió carpogonial (cap de fletxa) ha generat dos filaments de connexió secundaris (fletxes). G) Branca carpogonial amb dues cèl·lules de fusió carpogonials (caps de fletxa) connectades entre elles formant un complex de fusió carpogonial. H) Estadi més avançat, on els filaments de connexió secundaris (fletxes) s'allarguen considerablement; noteu que la tricògina (cap de fletxa) encara és distingible. I) Cèl·lula auxiliar generant una cèl·lula filla (cap de fletxa) a la qual queda unida formant una cèl·lula de fusió auxiliar primària. J) Estadi posterior on la cèl·lula filla de la cèl·lula auxiliar ja ha contactat amb un filament de connexió secundari (cap de fletxa), formant una cèl·lula de fusió auxiliar que comença a generar un filament de connexió terciari (fletxa). K) Estadi més avançat, mostrant una cèl·lula de fusió que produeix dos filaments de connexió terciaris (fletxes blanques); noteu que el filament de connexió secundari (fletxa negra) encara és visible. L) Cèl·lula de fusió auxiliar generant un gonimoblast on els filaments gonimoblàstics creixen als dos costats de la cèl·lula de fusió auxiliar. M) Detall del gonimoblast en desenvolupament sobre una cèl·lula de fusió auxiliar. N) Gonimoblast madur. O) Aspecte d'un tal·lus fèrtil amb nombrosos gonimoblasts. P) Diploïdització en sèrie de cèl·lules de fusió auxiliars (caps de fletxa) mitjançant filaments de connexió terciaris (fletxes). Figures A, C, G, H i P, tinció amb blau d'anilina. Figures B, D-F i I-O, tinció amb hematoxilina.

La cèl·lula inicial del gonimoblast es desenvolupa normalment directament sobre la cèl·lula auxiliar diploïditzada. Ara bé, en algunes espècies no procàrpiques, ho pot fer sobre el filament de connexió una vegada connectat

amb la cèl·lula auxiliar (quan el nucli diploide roman dins del filament), o bé sobre una cèl·lula de fusió resultant de la fusió del filament de connexió amb la cèl·lula auxiliar.

En molts grups, un cop s'ha produït la diploïdització de la cèl·lula auxiliar, aquesta es fusiona amb altres cèl·lules formant una cèl·lula de fusió auxiliar plurinucleada. En el desenvolupament d'aquesta cèl·lula de fusió auxiliar poden participar, segons el grup, les cèl·lules vegetatives circumdants, la cèl·lula inicial del gonimoblast o les primeres cèl·lules dels filaments gonimoblàstics, per la qual cosa pot arribar a ser molt conspícua. En les *Halymeniales*, poden participar també els filaments ampul·lars. La formació d'aquesta cèl·lula està relacionada amb el subministrament de nutrients necessari per a la maduració dels carposporocists.

En alguns grups no procàrpics també s'han descrit filaments de connexió terciaris. Aquests filaments poden traslladar una còpia del nucli diploide d'una cèl·lula de fusió auxiliar a una altra o d'una cèl·lula de fusió a una cèl·lula auxiliar, de manera que poden diploïditzar de manera successiva diverses cèl·lules auxiliars o cèl·lules de fusió auxiliars, amb la consegüent formació de diversos carposporòfits a partir d'una única fecundació. Igual que els filaments de connexió secundaris, els terciaris poden ramificar-se, fet que incrementa encara més la probabilitat d'èxit de la fecundació.

1.3.6. El carposporòfit

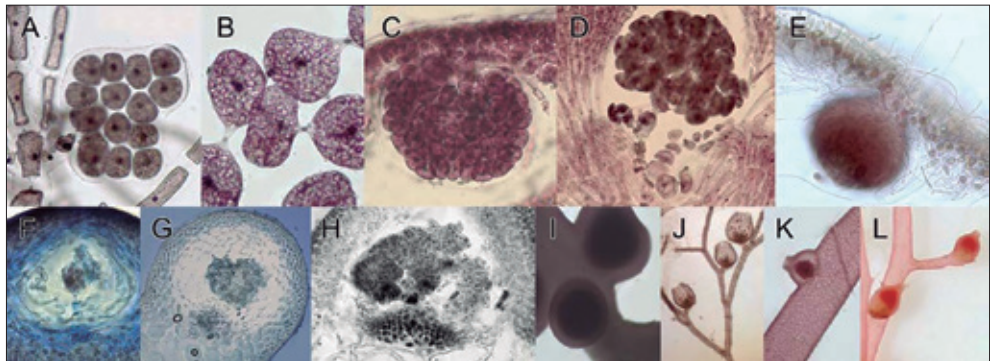
El carposporòfit és la generació diploide que viu de forma hemiparàsita sobre el gametòfit femení. Està format pel conjunt de filaments gonimoblàstics (gonimoblast) i normalment té forma arrodonida. Pot estar format per un o més lòbuls (gonimolòbuls) i, segons els gèneres, totes les cèl·lules dels filaments gonimoblàstics maduren al mateix temps i es transformen en carposporocists, o bé la maduració és seqüencial i només estan madures les terminals.

El gonimoblast es pot desenvolupar cap a l'interior o cap a l'exterior del tal·lus. Pot estar exposat sobre el gametòfit femení (nu) o bé estar protegit per una coberta haploide (pericarpi) procedent del gametòfit femení, el conjunt rebent el nom de cistocarpi (a *Corallinales*, *Hapalidiales* i *Sporolithales*, el gonimoblast es desenvolupa a l'interior dels conceptacles femenins). El cistocarpi pot tenir forma globular, hemisfèrica o d'urna (urceolat), i fins i tot pot estar coronat o tenir un bec més o menys llarg; la majoria són uniloculars,

però en algunes *Gelidiales* són biloculars. A *Rhodomelaceae*, es forma abans de la fecundació, protegint així les estructures reproductores.

El pericarpi pot estar format per: a) els filaments corticals i pigmentats més o menys modificats del gametòfit femení; b) un involucre de filaments hialins que envolten el gonimoblast i estan generats per les cèl·lules del gametòfit femení situades just per sota del gonimoblast (a *Halymeniales*, l'involucre està format pels filaments ampul·lars i sovint també per filaments medul·lars modificats); c) les dues estructures (a i b) al mateix temps.

En algunes *Gelidiales* i *Rhodymeniales*, l'involucre forma una xarxa de cèl·lules estrellades connectades entre elles per sinapsis secundàries que envolta el gonimoblast (tela aracnoide). En algunes *Gigartinales* i *Rhodymeniales*, les cèl·lules vegetatives circumdants es fusionen amb la cèl·lula de fusió auxiliar formant una massa més o menys discoidal (placenta), de simetria dorsiventral, a la base del gonimoblast; la seva denominació fa referència al fet que aporta energia per al desenvolupament del gonimoblast.



Gonimoblasts nus i protegits. A) Gonimoblast nu, arrodonit, envoltat per una cutícula hialina (*Aglaothamnion tenuissimum*, *Callithamniaceae*). B) Detall dels filaments gonimoblàstics on s'observen bé les sinapsis primàries entre els carposporocists (*Gulsonia nodulosa*, *Callithamniaceae*). C) Gonimoblast dirigit cap a l'interior del tal·lus (*Halarachnion ligulatum*, *Gigartinales*). D) Gonimoblast dirigit cap a l'exterior del tal·lus (*Gulsonia nodulosa*, *Callithamniaceae*). E) Gonimoblast protegit per un dens involucre filamentós (*Scinaia furcellata*, *Nemaliales*). F) Secció transversal d'un gonimoblast en desenvolupament envoltat per filaments ampul·lars i pel còrtex modificat del gametòfit femení (*Felicinia marginata*, *Halymeniales*). G) Secció transversal d'un gonimoblast envoltat per tela aracnoide i pel còrtex modificat del gametòfit femení (*Leptofauchea coralligena*, *Rhodymeniales*). H) Secció transversal d'un gonimoblast amb una gran cèl·lula de fusió central i placenta basal (*Chrysomenia ventricosa*, *Rhodymeniales*). I) Cistocarpis arrodonits i molt prominents (*Chondracanthus acicularis*, *Gigartinales*). J) Cistocarpis urceolats i ostiolats, situats lateralment sobre els ràmuls (*Polysiphonia sertularioides*, *Rhodomelaceae*). K) Cistocarpi amb ostiol protuberant (*Lomentaria claviformis*, *Rhodymeniales*). L) Cistocarpis amb ostiol allargat en forma de bec (*Eupogodon penicillatus*, *Delesseriaceae*). Figures A–D i H, tinció amb hematoxilina. Figures F i G, tinció amb blau d'anilina.

El cistocarpi pot tenir o no un o diversos orificis (ostíols) pels quals són alliberades les carpòspores. En algunes espècies on el gonimoblast està immers en el tal·lus del gametòfit femení i no hi ha ostíol, serà necessària la mort del gametòfit femení perquè siguin alliberades les carpòspores.

1.3.7. Reproducció asexual

Els mecanismes de reproducció asexual més freqüents en les algues mediterrànies són els següents:

- **Per formació d'espores mitòtiques flagel·lades o immòbils.** Aquestes espores poden ser produïdes tant pel gametòfit com per l'espòrofit i, per tant, són haploides o diploides segons sigui la condició de la generació parental. Les espores immòbils se solen anomenar monòspores a les algues vermelles i simplement aplanòspores (espores sense flagels) a les algues verdes. En algunes algues vermelles es poden diferenciar a partir de cèl·lules vegetatives, on tot el contingut és alliberat en forma d'espòra, i llavors s'anomenen arqueòspores. A les algues brunes se solen anomenar neutròspores. Els esporocists que produeixen monòspores s'anomenen monosporocists; els que fan aplanòspores, esporocists o cists reproductors; els que fan arqueòspores, arqueosporocists; i els que fan neutròspores, neutrosporocists. Es poden trobar sobre el tal·lus de manera aïllada, en sèrie o agrupats.
- **Per formació d'acinets,** és a dir, d'espores de resistència amb la paret engruixida, formades per transformació de cèl·lules vegetatives.
- **Per formació de propàguls,** que són ramificacions especialitzades en forma i funció, de mida molt petita, que es desenganxen del tal·lus que les produeix per fixar-se al substrat i generar un nou tal·lus.
- **Per fragmentació del tal·lus.** El tal·lus es trenca en dos o més trossos i cadascun regenera un nou tal·lus.
- **A partir d'estolons** que desenvolupen frondes erectes.
- **Per protoplasts.** Són cèl·lules que han perdut totalment o parcialment la paret cel·lular i que poden regenerar el tal·lus sencer.

Algunes espècies presenten processos de partenogènesi, en què els gàmetes femenins no fecundats són capaços de funcionar com a cèl·lules reproductores asexuals i formar nous individus (cicle vital directe).



Reproducció asexual. A) Monosporocists desenvolupats lateralment sobre un ràmul (*Acrochaetium* sp., *Acrochaetiales*). B) Tal·lus amb diverses arqueòspores (*Bangia fuscopurpurea*, *Bangiales*). C) Propàgul lateral (*Sphacelaria cirrosa*, *Sphacelariaceae*). D) Desenvolupament d'un propàgul (*Sphacelaria tribuloides*, *Sphacelariaceae*). E) Acinets (*Chroodactylon ornatum*, *Stylonematales*). Figures B i E, tinció amb blau d'anilina.

2. Grups taxonòmics inclosos al manual

A la taula següent s'hi relacionen els ordres i les famílies de macroalgues marines inclosos en aquest manual, agrupats per categories taxonòmiques (regne, filum, classe i, en cas que estigui descrita, també subclasse). Primer s'hi presenten els grups del regne de les plantes (algues vermelles, prasinodermatòfits i algues verdes) i, a continuació, els del regne dels cromistes (algues brunes). La classificació utilitzada és la que figurava a la pàgina web AlgaeBase¹ en el moment de redacció del document. Cal remarcar, però, que el manual no inclou els gèneres la posició taxonòmica dels quals és encara incerta.

La majoria dels ordres de macroalgues presenten una gran coherència interna; és a dir, tenen característiques sistemàtiques ben identificables i comunes a tots, o gairebé tots, els representants del grup. Ara bé, en alguns casos, com ara les algues vermelles *Ceramiales* o les algues brunes *Ectocarpales*, el nombre de representants és molt elevat i hi ha una gran diversitat dins el grup, per la qual cosa s'ha considerat necessari que les taules de determinació permetin arribar fins al nivell de família. D'altra banda, en alguns ordres on hi ha una o diverses famílies amb poca similitud morfològica entre elles, també s'ha optat per arribar al nivell de família; és el cas de les algues brunes *Tilopteridales*, on s'han separat les *Cutleriaceae* de les *Phyllariaceae*.

¹ <http://www.algaebase.org/>

REGNE	FÍLUM	CLASSE	SUBCLASSE	ORDRE	FAMÍLIA
Plantae	Rhodophyta (algues vermelles)	Stylonematophyceae		Stylonematales	
		Compsopogonophyceae		Erythropeltales	
				Rhodochaetales	
		Bangiophyceae		Bangiales	
		Florideophyceae	Corallinophycidae	Corallinales	
				Hapalidiales	
				Sporolithales	
			Hildenbrandiophycidae	Hildenbrandiales	
			Nemaliophycidae	Acrochaetales	
				Colaconematales	
				Nemaliales	
			Rhodymeniophycidae	Acrosymphytales	
				Bonnemaisoniales	
				Ceramiales	Callithamniaceae, Ceramiaceae i Wrangeliaceae
					Delesseriaceae
					Rhodomelaceae
				Gelidiales	
				Gigartinales	
				Gracilariales	
				Halymeniales	
				Nemastomatales	
				Peyssonneliales	
				Plocamiales	
				Rhodymeniales	
				Sebdeniales	
Plantae	Prasinodermatophyta (prasinodermatòfits)	Palmophyllophyceae		Palmophyllales	
Plantae	Chlorophyta (algues verdes)	Chlorophyceae		Chaetophorales	
		Ulvoephyceae		Bryopsidales	
				Cladophorales	
				Dasycladales	
				Ulotrichales	
				Ulvaes	

REGNE	FÍLUM	CLASSE	SUBCLASSE	ORDRE	FAMÍLIA
Chromista	Heterokontophyta (algues brunes)	Phaeophyceae	Dictyotophycidae	Dictyotales	
				Sphacelariales	
			Discosporangiophycidae	Discosporangiales	
			Fucophycidae	Chordales	
				Desmarestiales	
				Ectocarpales	Acinetosporaceae
					Chordariaceae
					Ectocarpaceae
					Scytosiphonaceae
				Fucales	
				Laminariales	
				Nemodermatales	
				Ralfsiales	
				Sporochnales	
				Tilopteridales	Cutleriaceae
					Phyllariaceae

3. Claus de determinació

A continuació es presenten les claus de determinació que es proposen per als diferents ordres i, en alguns casos, per a les famílies d'algues mediterrànies. Les claus no inclouen, però, les fases microscòpiques que només es coneixen de cultius de laboratori.

Per determinar una espècie, cal començar observant-ne la coloració. El color permetrà diferenciar les algues vermelles i brunes, però per diferenciar els prasinodermatòfits de les algues verdes, tots dos de color verd, caldrà recordar que els prasinodermatòfits són les úniques algues de color verd que formen crostes macroscòpiques. A continuació, per tenir una primera idea de l'ordre al qual pertany una espècie, es recomana estudiar algunes característiques concretes. Per a tots els grups, els caràcters més importants són la morfologia de l'hàbit i l'estructura interna del tal·lus. De fet, en alguns casos la morfologia externa és suficient per saber a quin ordre pertany una espècie, com és el cas, per exemple, de les algues verdes *Dasycladales* o les algues brunes *Fucales*, però l'observació de l'estructura interna serà indispensable en molts grups.

Per a la majoria d'algues vermelles, serà important també observar el tipus de creixement, el tipus de plastidis o la presència de sinapsis en alguns ordres senzills, així com alguns detalls de la reproducció en els grups més complexos; de fet, en algues vermelles complexes no serà possible determinar a quin grup pertany una espècie que no estigui fèrtil. Per a les algues verdes té molta importància el tipus de plastidis i, per a les algues brunes, el tipus de creixement.

Com a darrera recomanació, abans de començar la determinació d'una espècie, el lector hauria de plantejar-se una sèrie de preguntes que li permetran avançar de forma molt més ràpida. Per a tots els grups és

interessant tenir molt clar d'inici si l'espècie és macro- o microscòpica; la posició que adopta dins l'aigua; el substrat on viu; si està calcificada; si és buida o té la medul·la buida; i si té estructura filamentosa (està formada per filaments uniseriats).

RHODOPHYTA (ALGUES VERMELLES)		
Algues de color vermell, ataronjat, rosat, lilós o lila negrós. Si són verdes, mai tenen un color verd nítid i solen conservar la base vermellosa. Si estan calcificades, tenen color rosat blanquinós.		
1.	Espècie paràsita	2
1.	Espècie no paràsita	4
2.	Espècie paràsita de <i>Rhodymenia</i>	Rhodymeniales (<i>Rhodymenicolax mediterraneus</i>)
2.	Espècie paràsita d'altres gèneres	3
3.	Espècie paràsita de <i>Gelidium spathulatum</i>	Gracilariales (<i>Gelidiocolax christiana</i>)
3.	Espècie paràsita de <i>Rhodomelaceae</i>	Rhodomelaceae (<i>Erythrocytis montagnei</i> i <i>Laurencia verruciformis</i>)
4.	Tal·lus total o parcialment endofític o endozoic. No geniculat. Sinapsis primàries presents	5
4.	Tal·lus diferent. Sinapsis primàries presents o absents	7
5.	Espècie desenvolupant-se a l'interior de <i>Jania</i> o <i>Corallina</i> . Tal·lus parcialment calcificat. Amb conceptacles prominents sobre la superfície de l'hoste	Hapalidiales (<i>Choreonema</i>)
5.	Espècie desenvolupant-se a l'interior d'altres hostes. Tal·lus no calcificat. Sense conceptacles	6
6.	Espècie desenvolupant-se a l'interior de la paret cel·lular de <i>Cladophora pellucida</i>	Gigartinales (<i>Schmitziella endophloea</i>)
6.	Espècie desenvolupant-se a l'interior d'altres hostes	Colaconematales (<i>Colaconema</i> p.p.)
7.	Espècie incrustant, fortament adherida al substrat per la part inferior, o lliure, formant rodòlits	8
7.	Espècie diferent	11
8.	Espècie calcificada amb aragonita. Color vermell, ataronjat o púrpura, de vegades amb línies més fosques radials o concèntriques. Estructures reproductores reunides en nematecis	Peyssonneliales (<i>Metapeysonnelia</i> , <i>Peyssonnelia</i> p.p. i <i>Polysrata</i>)
8.	Espècie calcificada amb calcita, dura però fràgil. Color blanquinós, rosat o lilós. Tetrasporocists agrupats en sorus o en conceptacles	9

RHODOPHYTA (ALGUES VERMELLES)		
9.	Tetrasporocists agrupats en sorus i dividits de forma cruciada	Sporolithales
9.	Tetrasporocists agrupats en conceptacles i dividits de forma zonada	10
10.	Tetrasporocists agrupats en conceptacles uniporats	Corallinales (<i>Harveyolithon</i> , <i>Hydrolithon</i> , <i>Lithophyllum</i> , <i>Neogoniolithon</i> , <i>Pneophyllum</i> , <i>Spongites</i> i <i>Tenarea</i>)
10.	Tetrasporocists agrupats en conceptacles multiporats	Hapalidiales (<i>Lithothamnion</i> , <i>Melobesia</i> , <i>Mesophyllum</i> i <i>Phymatolithon</i>)
11.	Tal·lus crostós no calcificat	12
11.	Tal·lus diferent	16
12.	Tal·lus macroscòpic	13
12.	Tal·lus diminut	15
13.	Tetrasporocists reunits en conceptacles enfonsats en el tal·lus	Hildenbrandiales (esporòfit)
13.	Tetrasporocists no reunits en conceptacles	14
14.	Filaments erectes compactes, ben adherents entre ells	Nemastomatales (fase ' <i>Haematocelis rubens</i> ')
14.	Filaments erectes mantinguts junts de manera molt laxa	Gigartinales (<i>Cruoria</i>)
15.	Espècie formant crostes orbiculars irregulars sobre hidraris	Hapalidiales (<i>Boreolithon</i>)
15.	Espècie creixent sobre altres tipus de substrat	Erythropeltales (<i>Erythrocladia</i> i <i>Sahlingia</i>)
16.	Tal·lus amb simetria dorsiventral. Espècie prostrada, de forma flabel·lada, no calcificada o parcialment calcificada amb aragonita, o crostosa i, en aquest cas, sempre parcialment calcificada amb aragonita. Color vermell o ataronjat uniforme o amb línies més fosques radials o concèntriques. Fixada al substrat per la part ventral mitjançant rizoides uni- o pluricel·lulars. Estructures reproductores agrupades en nematecis	Peyssonneliales (<i>Peyssonnelia</i> p.p.)
16.	Espècie diferent	17
17.	Espècie erecta, més o menys calcificada	18
17.	Espècie erecta o no, no calcificada	19
18.	Espècie geniculada, amb els intergenics calcificats amb calcita i els genics no calcificats. Àpex exerts, no enfonsats	Corallinales (<i>Amphiroa</i> , <i>Corallina</i> , <i>Ellisolandia</i> i <i>Jania</i>)
18.	Espècie segmentada, flexible, més o menys calcificada amb aragonita. Àpex enfonsats	Nemaliales (gametòfit i esporòfit de <i>Dichotomaria</i> i <i>Galaxaura</i> ; gametòfit de <i>Ganonema</i> , <i>Liagora</i> i <i>Tricleocarpa</i>)

RHODOPHYTA (ALGUES VERMELLES)		
19.	Sinapsis absents	20
19.	Sinapsis primàries presents. Sinapsis secundàries presents o absents	22
20.	Espècie macroscòpica, decumbent, delicada i flàccida. Aspecte filamentós, filiforme o laminar. Tal·lus simple. Les espècies laminars poden ser laciniades o lobades, i són translúcides, de textura elàstica, i mai tenen engruiximents amb forma de nervi central ni venes. Amb 1(-2) plastidis per cèl·lula, axials, estrellats, amb pirenoide central	Bangiales (gametòfit)
20.	Espècie diminuta o microscòpica. Erecta	21
21.	Espècie microscòpica. Aspecte filamentós o, molt ocasionalment, laminar. Cèl·lules disposades de forma uniseriada, pluriseriada o irregular, separades entre elles per espais de mida irregular i immerses en una espessa matriu mucilagínosa	Stylonematales
21.	Espècie diminuta o microscòpica. Aspecte filamentós o lleugerament laminar, amb o sense base crostosa. Part erecta constituïda per cèl·lules que normalment estan en contacte entre elles disposades de forma uni- o pluriseriada	Erythropeliales (<i>Porphyrostromium</i> ; esporòfit d' <i>Erythrotrichia</i>)
22.	Tal·lus formant una xarxa tridimensional de filaments monosifonats	Delesseriaceae (<i>Halydictyon</i>)
22.	Espècie diferent	23
23.	Espècie macroscòpica o diminuta, erecta o heteròtrica. Part erecta laminar (o parcialment laminar a <i>Taenioma</i>). Alguns amb engruiximents en forma de nervi central o amb venes macro- o microscòpiques. En secció transversal, tal·lus amb una o unes poques capes de cèl·lules ordenades en capes molt regulars	Delesseriaceae (<i>Acrosorium</i> , <i>Apoglossum</i> , <i>Arachnophyllum</i> , <i>Cryptopleura</i> , <i>Erythroglossum</i> , <i>Haraldia</i> , <i>Hypoglossum</i> , <i>Myriogramme</i> , <i>Nitophyllum</i> , <i>Phrix</i> , <i>Polyneura</i> , <i>Radicilingua</i> i <i>Taenioma</i>)
23.	Espècie diferent	24
24.	Creixement a partir d'una única cèl·lula apical. Estructura filamentosa, pseudoparenquimatosa uniaxial o pseudoparenquimatosa uniaxial polisifonada. Amb o sense corticació	25
24.	Creixement a partir d'unes poques cèl·lules apicals o marginal. Espècie amb estructura pseudoparenquimatosa multiaxial. A <i>Gracilariales</i> , estructura multiaxial o uniaxial, però en aquest darrer cas, amb cèl·lula apical poc o gens conspícua i amb eix no visible en secció transversal	38
25.	Espècie macroscòpica o diminuta. Tal·lus amb bandes clares i fosques com a resultat d'una estructura entre filamentosa (zones sense corticació o amb corticació rizoidal) i pseudoparenquimatosa (zona corticada), i amb els extrems sovint forçipats	Callithamniaceae (<i>Spyridia</i>) Ceramiaceae (<i>Centroceras</i> , <i>Ceramium</i> , <i>Ceramothamnion</i> , <i>Corallophila</i> , <i>Gayliella</i> , <i>Pseudoceramium</i> i <i>Yoneshigunea</i>)
25.	Espècie diferent	26

RHODOPHYTA (ALGUES VERMELLES)		
26.	Tal·lus macroscòpic o diminut i decumbent. Aspecte i estructura filamentosos. Amb un únic filament poc ramificat de forma pinnada, alterna o unilateral. Amb cèl·lules secretores situades a l'angle superior o inferior de les cèl·lules dels eixos	Bonnemaisoniales (fase ' <i>Trailiella intricata</i> ')
26.	Tal·lus no presentant totes aquestes característiques alhora	27
27.	Tal·lus diminuts o microscòpics. Eixos erectes d'aspecte i estructura filamentosos, sense corticació rizoidal; alguns amb base prostrada filamentosa o pseudoparenquimatosa. Plastidis amb o sense pirenoïdes. Sense cèl·lula auxiliar	28
27.	Espècie que no presenta totes aquestes característiques alhora	30
28.	Cèl·lules amb diversos plastidis per cèl·lula, discoidals, allargats o irregularment lobulats, sense pirenoïde. Monosporocists laterals, formats per divisió de les cèl·lules vegetatives mitjançant una paret corbada	Rhodochaetales
28.	Tal·lus no presentant totes aquestes característiques alhora	29
29.	Cèl·lules amb un plastidi per cèl·lula, axial, estrellat, amb pirenoïde central; a <i>Rhodochorton</i> , un o diversos plastidis per cèl·lula, parietals, discoidals o cintiformes, sense pirenoïde	Acrochaetales
29.	Cèl·lules amb un plastidi per cèl·lula, parietal, laminar, amb pirenoïde; rarament diversos per cèl·lula, lobulats, amb pirenoïde	Colaconematales (<i>Colaconema</i> p.p.)
30.	Tal·lus macroscòpic o diminut. Aspecte filamentós; <i>Crouania</i> i <i>Gulsonia</i> amb eixos d'aspecte cilíndric o comprimit. Estructura filamentosa. Eixos erectes i ràmuls ecorticats o parcial o totalment corticats per corticació rizoidal. Plastidis sense pirenoïdes conspicus. Espècie procàrpica. Branca carpogonial simple, de 3-4 cèl·lules. Cèl·lula auxiliar originada a partir de la cèl·lula de suport o cèl·lula de suport actuant de cèl·lula auxiliar	Callithamniaceae (<i>Aglaothamnion</i> , <i>Callithamnion</i> , <i>Crouania</i> , <i>Gaillona</i> , <i>Gulsonia</i> , <i>Gymnothamnion</i> i <i>Seirospora</i>) Ceramiaceae (<i>Acrothamnion</i> , <i>Antithamnion</i> , <i>Antithamnionella</i> , <i>Balliella</i> , <i>Callithamniella</i> , <i>Dohmiella</i> i <i>Pterothamnion</i>) Wrangeliaceae
30.	Espècie macroscòpica no presentant totes aquestes característiques alhora	31
31.	Espècie erecta. Eixos cilíndrics o comprimits, profusament ramificats de forma complanada i simpodial, amb ramificacions distals en forma de pinta. Textura membranosa o cartilaginosa. Cèl·lula apical molt conspícua dividida de forma transversal. Eix visible en secció transversal com a mínim a les parts joves	Plocamiales
31.	Espècie diferent	32
32.	Espècie heteròtrica. Eixos erectes cilíndrics, comprimits, filiformes o aplanats i ramificats. Textura cartilaginosa i ferma. Creixement per divisió transversal de la cèl·lula apical. Cada cèl·lula axial produint dues cèl·lules periaxials. Eix i cèl·lules periaxials normalment no visibles en secció transversal, però a <i>Millerella</i> , les cèl·lules axial i periaxials s'alineen en el pla medial del tal·lus i romanen evidents, especialment a les parts superior i mitjana del tal·lus. Rizines presents a molts dels gèneres	Gelidiales
32.	Espècie diferent	33

RHODOPHYTA (ALGUES VERMELLES)

33.	Eixos cilíndrics, comprimits o aplanats, amb els àpexs exserts o enfonsats. Estructura pseudoparenquimatosa uniaxial polisifonada, amb (2-)4-29 cèl·lules pericentrals distingibles com a mínim a la part apical. Amb o sense corticació. Amb tricoblasts hialins o pigmentats, de vegades caducs i difícils de veure. Alguns gèneres amb engruiximents en forma de nervi central	Rhodomelaceae (<i>Acanthophora</i> , <i>Alsidium</i> , <i>Boergeseniella</i> , <i>Bostrychia</i> , <i>Bryocladia</i> , <i>Carradoriella</i> , <i>Chondria</i> , <i>Corynecladia</i> , <i>Deltasia</i> , <i>Digenea</i> , <i>Dipterosiphonia</i> , <i>Halopithys</i> , <i>Herposiphonia</i> , <i>Laurencia</i> , <i>Laurenciella</i> , <i>Leptosiphonia</i> , <i>Lophocladia</i> , <i>Lophosiphonia</i> , <i>Lophurella</i> , <i>Melanothamnus</i> , <i>Ophidocladus</i> , <i>Osmundea</i> , <i>Osmundaria</i> , <i>Palisada</i> , <i>Polysiphonia</i> , <i>Pterosiphonia</i> , <i>Rodriguezella</i> , <i>Rytiphlaea</i> , <i>Symphyocladia</i> , <i>Symphyocладиella</i> , <i>Vertebrata</i> , <i>Womersleyella</i> i <i>Xiphosiphonia</i>)
33.	Espècie que no presenta totes aquestes característiques alhora	34
34.	Eixos cilíndrics, comprimits o aplanats. Estructura pseudoparenquimatosa uniaxial polisifonada amb 4-13 cèl·lules periaxials. Organització simpodial (monopodial a <i>Cottoniella</i>). Amb pseudolaterals (ràmul·ls a <i>Cottoniella</i>) monosifonats i pigmentats, de vegades polisifonats a la base	Delesseriaceae (<i>Cottoniella</i> , <i>Dasya</i> , <i>Dasyella</i> , <i>Eupogodon</i> i <i>Heterosiphonia</i>)
34.	Espècie que no presenta totes aquestes característiques alhora	35
35.	Eixos cilíndrics o lleugerament comprimits, amb els àpexs exserts. Tal·lus ramificat. Estructura uniaxial polisifonada amb (2-)3 cèl·lules periaxials o pericentrals. Amb o sense corticació. Amb cèl·lules secretores abundants. Tal·lus no mucilaginos	Bonnemaisoniales (gametòfit i esporòfit d' <i>Asparagopsis</i> ; gametòfit de <i>Bonnemaisonia</i> i <i>Naccaria</i>)
35.	Tal·lus que no presenta totes aquestes característiques alhora	36
36.	Espècie erecta. Eixos cilíndrics d'aspecte anular. Textura tova i gelatinosa. Color rosat. Estructura pseudoparenquimatosa uniaxial amb l'eix sempre visible en secció transversal i en visió subsuperficial. Eixos amb quatre ràmul·ls per cèl·lula axial, ramificats, no adherents entre ells. Espècie no procàrpica (ocasionalment procàrpica). Branca carpogonial reflexa, ramificada de forma pinnada. Cèl·lula auxiliar situada distalment sobre una branca auxiliar curta	Acrosymphytales (gametòfit d' <i>Acrosymphyton</i>)
36.	Espècie diferent	37

RHODOPHYTA (ALGUES VERMELLES)

37.	Espècie erecta. Eixos comprimits-aplanats, ramificats subdicotòmicament, amb abundants laterals simples o ramificats pinnadament i disposats de manera dística. Amb engruiximent en forma de nervi central. Textura tova i gelatinosa. Estructura pseudoparenquimatosà uniaxial amb 3-5 cèl·lules periaxials. Espècie procàrpica. Branca carpogonial simple, de quatre cèl·lules. Cèl·lula auxiliar situada distalment sobre una branca auxiliar curta	Acrosymphytales (gametòfit de <i>Schimmelmanna</i>)
37.	Tal·lus erecte o prostrat que no presenta totes aquestes característiques alhora. Alguns amb engruiximents en forma de nervi central o amb venes microscòpiques	Gigartinales (<i>Calliblepharis</i> , <i>Catenella</i> , <i>Caulacanthus</i> , <i>Contarinia</i> , <i>Dudresnaya</i> , <i>Feldmannophycus</i> , <i>Hypnea</i> i <i>Rhodophyllis</i> ; gametòfit de <i>Calosiphonia</i> , <i>Ptilocladopsis</i> , <i>Schmitzia</i> , <i>Sphaerococcus</i> i <i>Thuretella</i>)
38.	Espècie buida per dins o amb un eix sòlid, més o menys ramificat, que sosté ràmuls vesiculosos	Rhodymeniales (<i>Botryocladia</i> , <i>Champia</i> , <i>Chrysomenia</i> , <i>Chylocladia</i> , <i>Gastroclonium</i> , <i>Irvinea</i> i <i>Lomentaria</i>)
38.	Espècie diferent	39
39.	Medul·la compacta, constituïda per cèl·lules arrodonides o poligonals disposades compactament	40
39.	Medul·la filamentosa, de vegades amb cèl·lules estrellades o cèl·lules en forma de X o de Y més o menys abundants	42
40.	Còrtex compacte, d'una o dues capes de cèl·lules pigmentades de petita mida, i pèls molt conspicus desenvolupats a partir de la transformació de les cèl·lules corticals externes (ocupant l'espai d'una de les cèl·lules). Branca carpogonial bicel·lular. Sense cèl·lula auxiliar	Gracilariales
40.	Còrtex compacte o lax. Sense pèls similars als de les <i>Gracilariales</i> . Amb branca carpogonial de 3-4 cèl·lules. Espècie procàrpica	41
41.	Eixos cilíndrics, comprimits o aplanats. Amb una o més branques laterals situades sobre la cèl·lula de suport. Cèl·lula auxiliar situada sobre un dels filaments laterals de la cèl·lula de suport de la branca carpogonial	Rhodymeniales (<i>Cordylecladia</i> , <i>Gloiocladia</i> , <i>Leptofaucea</i> i <i>Rhodymenia</i>)
41.	Eixos comprimits o aplanats. Cèl·lula de suport actuant com a cèl·lula auxiliar. A <i>Metacallophyllis</i> , amb sistema de branques carpogonial. Alguns amb engruiximents en forma de nervi central	Gigartinales (<i>Ahnfeltiopsis</i> , <i>Gymnogongrus</i> , <i>Metacallophyllis</i> , <i>Phyllophora</i> i <i>Schottera</i>)

RHODOPHYTA (ALGUES VERMELLES)		
42.	Cèl·lules subcorticals no connectades entre si per sinapsis secundàries	43
42.	Cèl·lules subcorticals connectades entre si per sinapsis secundàries	44
43.	Medul·la íntegrament filamentosa. Cèl·lules corticals externes de vegades adherents entre elles formant una capa externa compacta. Sense cèl·lula auxiliar. Gonimoblast desenvolupat directament sobre el carpogoni fecundat	Nemaliales (gametòfit d' <i>Helminthocladia</i> , <i>Helminthora</i> , <i>Nemalion</i> i <i>Scinaia</i>)
43.	Medul·la íntegrament filamentosa o bé amb algunes cèl·lules en forma de X o Y. Espècie no procàrpica (excepcionalment procàrpica). Gonimoblast desenvolupat a partir de la cèl·lula auxiliar diploiditzada o sobre el filament de connexió secundari, prop del punt de fusió amb la cèl·lula auxiliar	Nemastomatales (gametòfit)
44.	Eixos cilíndrics, comprimits-aplanats o aplanats. Cèl·lules subcorticals i, quan n'hi ha, també les cèl·lules estrellades medul·lars, presentant dobles connexions sinàptiques entre elles. Alguns amb cèl·lules secretores situades sobre les cèl·lules estrellades medul·lars o sobre els filaments medul·lars. Espècie no procàrpica	Sebdeniales
44.	Espècie diferent	45
45.	Eixos comprimits o aplanats. Espècie no procàrpica. Branca carpogonial, cèl·lula auxiliar i gonimoblast disposats en ampul·les a les espècies mediterrànies	Halymeniales
45.	Eixos cilíndrics, comprimits o aplanats. Espècie procàrpica o no. Branca carpogonial, cèl·lula auxiliar i gonimoblast no disposats en ampul·les	Gigartinales (<i>Agardhiella</i> , <i>Chondracanthus</i> , <i>Croisettea</i> , <i>Furcellaria</i> , <i>Kallymenia</i> , <i>Rissoella</i> , <i>Sarconema</i> , <i>Solieria</i> i <i>Verlaquea</i> ; esporòfit de <i>Wurdemannia</i> ; gametòfit de <i>Chondrymenia</i> , <i>Halarachnion</i> , <i>Meredithia</i> i <i>Neurocaulon</i>)

PRASINODERMATOPHYTA (PRASINODERMATÒFITS)		
Espècie macroscòpica, de color verd brillant, crostosa, carnosa, amb estructura palmel·loide		
1.	Espècie formant crostes de fins a 25 cm de diàmetre i 3 mm de gruix, amb un o dos plastidis laminars o cupuliformes per cèl·lula, sense pirenoide	Palmophyllales

CHLOROPHYTA (ALGUES VERDES)		
Espècie macroscòpica, diminuta o microscòpica, de color verd clar o verd ampolla (les calcificades, amb color verd blanquinós). Mai amb estructura palmel·loide		
1.	Espècie diminuta o microscòpica	2
1.	Espècie macroscòpica	7

CHLOROPHYTA (ALGUES VERDES)		
2.	Tal·lus unicel·lular, subesfèric, claviforme o sacciforme, normalment endobiòntic. Amb un plastidi per cèl·lula, lleugerament reticulat, amb un o més pirenoides	Ulotrichales (fase 'Codium')
2.	Tal·lus diferent	3
3.	Tal·lus vesicular o amb filaments acabats en petites vesícules, de pocs mil·límetres d'alçada, epífit d'algues incrustants. Amb nombrosos plastidis discoidals o fusiformes per cèl·lula, proveïts d'un o dos pirenoides	Bryopsidales (fase 'Halicystis')
3.	Tal·lus diferent	4
4.	Estructura sifonal (a <i>Chaetosiphon</i> , amb algun septe ocasional). Aspecte filamentós ramificat. Amb molts plastidis per sífó; a <i>Chaetosiphon</i> , de vegades connectats entre ells per un procés prim	Bryopsidales (<i>Bryopsidella</i> , <i>Chaetosiphon</i> i <i>Ostreobium</i> ; esporòfit de <i>Bryopsis</i> i <i>Pseudobryopsis</i>)
4.	Tal·lus pluricel·lular. Amb un plastidi per cèl·lula	5
5.	Epifític de petites <i>Ceramiceae</i> (<i>Antithamnion</i> , <i>Pterothamnion</i> ...). Prostrat. Aspecte i estructura filamentosos. Filaments poc ramificats, normalment creixent de forma paral·lela a l'eix del tal·lus epifitat, de 10-20(-25) cèl·lules cilíndriques, més llargues que amples. Amb un pirenoide per plastidi	Chaetophorales
5.	Tal·lus no presentant totes aquestes característiques alhora	6
6.	Espècie crostosa, amb crostes constituïdes per filaments radiants dividits de forma alterna. Espècie parcialment endozoica o vivint sobre fusta o materials artificials. Sense pèls ni cèl·lules prolongades en forma de pèl. Amb un plastidi lobulat per cèl·lula, amb un pirenoide	Ulotrichales (gametòfit de <i>Gomontia</i>)
6.	Espècie que no presenta totes aquestes característiques alhora	Ulvaes (<i>Bolbocoleon</i> , <i>Epicladia</i> , <i>Neostromatella</i> , <i>Ochlochaete</i> , <i>Phaeophila</i> , <i>Pseudopringsheimia</i> , <i>Syncoryne</i> , <i>Tellamia</i> i <i>Ulvella</i>)
7.	Estructura sifonal. Sifons amb molts plastidis	8
7.	Espècie amb característiques diferents	9
8.	Hàbit amb aspecte de para-sol o claviforme, parcialment calcificat amb aragonita	Dasycladales
8.	Hàbit de morfologia molt diversa: filamentós, plomós, laminar, amb eixos cilíndrics, formant masses prostrades, globular, o diferenciats en fronda, estoló i rizoides; alguns buits. Tal·lus simple o ramificat. Alguns parcial o totalment calcificats amb aragonita	Bryopsidales (<i>Caulerpa</i> , <i>Codium</i> , <i>Flabellia</i> , <i>Halimeda</i> , <i>Penicillus</i> , <i>Poropsis</i> i <i>Pseudochlorodesmis</i> ; gametòfit de <i>Bryopsis</i> i <i>Pseudobryopsis</i> ; esporòfit de <i>Derbesia</i> i <i>Pedobesia</i>)
9.	Estructura parenquimatosa	10
9.	Estructura filamentosa o sifonocladal	11

CHLOROPHYTA (ALGUES VERDES)		
10.	Aspecte laminar o tubular. Amb cèl·lules reunides en grups de dos o quatre	Ulotrichales (<i>Capsosiphon</i> i <i>Gayralia</i>)
10.	Aspecte laminar, tubular o filiforme. Amb cèl·lules no disposades en grups	Ulvaes (<i>Percursaria</i> , <i>Ulva</i> , <i>Ulvaria</i> i <i>Umbraulva</i> ; esporòfit de <i>Blidingia</i>)
11.	Cèl·lules amb un únic plastidi, en forma de màniga oberta, foradat o no a la maduresa. Tal·lus d'aspecte filamentós no ramificat	Ulotrichales (gametòfit d' <i>Ulothrix</i> i <i>Urospora</i>)
11.	Cèl·lules amb un plastidi reticulat foradat o de plaquetes. Tal·lus d'aspecte divers, simple o ramificat	Cladophorales

HETEROKONTOPHYTA - PHAEOPHYCEAE (ALGUES BRUNES)		
Espècie de color bru, groguenc o marró negrós (les calcificades, amb color blanquinós). Si són verdoses, mai tenen color verd nítid		
1.	Espècie pulviniforme o crostosa-pulviniforme	2
1.	Espècie diferent	4
2.	Espècie diminuta o microscòpica. Pulviniforme. Amb diversos o molts plastidis discoidals per cèl·lula	Chordariaceae (esporòfit de <i>Corynophlaea</i> , <i>Elachista</i> , <i>Giraudia</i> , <i>Halothrix</i> i <i>Myriactula</i>)
2.	Espècie diminuta o macroscòpica. Entre crostosa i lleugerament pulviniforme, fermament fixada al substrat. Part prostrada constituïda per filaments ramificats que originen dorsalment filaments erectes lliures o poc adherents entre si, simples o poc ramificats. Amb un plastidi discoidal per cèl·lula	3
3.	Espècie diminuta. Filaments prostrats poc adherents, on cada cèl·lula del filament es divideix longitudinalment diverses vegades per produir una base pluriestratificada	Chordariaceae (esporòfit d' <i>Acrospongium</i>)
3.	Espècie macroscòpica. Base discoidal monoestratificada constituïda per filaments prostrats adherents	Scytosiphonaceae (fase ' <i>Microspongium</i> <i>gelatinosum</i> ')
4.	Tal·lus crostós, fermament adherit al substrat	5
4.	Tal·lus diferent	11
5.	Estructura parenquimatosa. Medul·la constituïda per diversos estrats de cèl·lules polièdriques irregularment disposades. Fixat al substrat per rizoides pluricel·lulars	Cutleriaceae (fase ' <i>Aglaozonia melanoidea</i> ')
5.	Tal·lus diferent	6
6.	Espècie diminuta. Amb un o molts plastidis discoidals per cèl·lula, cadascun amb un pirenoide	Chordariaceae (esporòfit de <i>Myrionema</i> p.p.)
6.	Espècie macroscòpica	7

HETEROKONTOPHYTA - PHAEOPHYCEAE (ALGUES BRUNES)		
7.	Crostes formades per filaments prostrats radiants adherents que es corben cap a dalt per generar filaments erectes coalescents, més o menys arquejats cap a la part superior i de vegades també cap a la part inferior. Amb un plastidi laminar per cèl·lula, sense pirenoide	Ralfsiales (<i>Neoralfsia</i> i <i>Pseudoralfsia</i>)
7.	Crostes formades per filaments prostrats coalescents que a la part dorsal originen filaments erectes drets o lleugerament arquejats. Amb un o més plastidis per cèl·lula	8
8.	Filaments erectes drets o lleugerament arquejats, simples o amb ramificació basal, disposats compactament. Amb un plastidi discoidal per cèl·lula, amb un pirenoide	Scytosiphonaceae (fase ' <i>Stragularia clavata</i> ')
8.	Filaments erectes drets, compactes o no però lliures o pocs coalescents. Amb un o més plastidis per cèl·lula, sense pirenoide	9
9.	Amb un (rarament diversos) plastidi laminar per cèl·lula. Cists pluriloculars disposats en columnes uni- o pluriseriades, amb una o més cèl·lules estèrils terminals. Cists uniloculars laterals sobre els filaments erectes, sèssils o curtament pedicel·lats	Ralfsiales (<i>Hapalospongidion</i>)
9.	Amb molts plastidis discoidals per cèl·lula. Cists diferents	10
10.	Color marró clar a negrós. Filaments erectes simples o poc ramificats. Cists pluriloculars terminals sobre els filaments erectes, cilíndrics, uni- o pluriseriats. Cists uniloculars terminals en els filaments erectes	Sphacelariales (<i>Pseudolithoderma</i>)
10.	Color entre beix i verd olivaci. Filaments erectes simples o ramificats 2-3 vegades. Cists pluriloculars laterals sobre els filaments erectes, agrupats en estructures en forma de raïm més o menys bonyegut. Cists uniloculars intercalars en els filaments erectes	Nemodermatales
11.	Espècie macroscòpica. Tal·lus laminar, prostrat o parcialment prostrat. Creixement marginal o marginal tricotàl·lic	12
11.	Espècie que no presenta totes aquestes característiques alhora	14
12.	Espècie lobada o flabel·lada. Creixement marginal tricotàl·lic	Cutleriaceae (<i>Zanardinia</i> ; gametòfit de <i>Cutleria adspersa</i>)
12.	Espècie lobada, flabel·lada o en forma de cintes irregularment ramificades. Creixement marginal	13
13.	Tal·lus lobat-flabel·lat. Cèl·lules medul·lars disposades en files regulars	Dictyotales (<i>Lobophora</i>)
13.	Tal·lus lobat o amb forma de cintes irregularment ramificades. Cèl·lules medul·lars disposades en files irregulars	Cutleriaceae (fase ' <i>Aglaozonia chilosa</i> ' i fase ' <i>Aglaozonia parvula</i> ')
14.	Espècie amb un únic eix cilíndric, en forma de cordó de fins diversos metres de llargada, buida a la maduresa, simple i fixada al substrat per un petit disc basal	Chordales (esporòfit)
14.	Espècie que no presenta totes aquestes característiques alhora	15
15.	Espècie perenne, de port arbori	16
15.	Espècie no arbòria	18

HETEROKONTOPHYTA - PHAEOPHYCEAE (ALGUES BRUNES)

16.	Frona normalment abundantment ramificada, el conjunt amb aspecte tridimensional malgrat que les branques puguin ser complanades. Creixement mitjançant una (o diverses) cèl·lules apicals enfonsades a l'apex. La majoria amb aerocists. Alguns amb tòfuls. Estructures reproductores agrupades en conceptacles i aquests en receptacles	Fucales
16.	Frona laminar, amb làmina sencera, lacerada o ondulada, el conjunt tenint un aspecte bidimensional. Alguns amb aerocists (no a espècies mediterrànies). Sense tòfuls. Creixement estipo-frondal. Sense conceptacles ni receptacles	17
17.	Tal·lus fixat per hapteris llargs i molt ramificats que en algunes espècies poden formar estolons. Medul·la formada per filaments allargats en el sentit longitudinal del tal·lus i travessada per alguns filaments transversals originats al còrtex intern. Cèl·lules dels filaments medul·lars amb els extrems normalment aixemplant en forma de trompeta	Laminariales (esporòfit)
17.	Tal·lus fixat per un disc basal amb hapteris curts i gens o poc ramificats; a <i>Saccorhiza</i> , en individus madurs es forma un engruiximent discoidal sobre l'estípit, en forma de bulb buit de grans dimensions, que recobreix els hapteris originals i ell mateix en desenvolupa d'altres. Medul·la hialina constituïda per cèl·lules conductores longitudinals de paret gruixuda i refringents (solenocists) connectades per cèl·lules transversals (al·lelocists)	Phyllariaceae (esporòfit)
18.	Tal·lus amb eixos cilíndrics. Estructura parenquimatosa (excepte a l'extrem dels ràmul·ls). Creixement a partir d'una cèl·lula apical grossa de contingut molt dens (esfàcel)	Sphacelariales (<i>Cladostephus</i> , <i>Halopteris</i> i <i>Sphacelaria</i>)
18.	Espècie que no presenta totes aquestes característiques alhora	19
19.	Creixement tricotàl·lic	20
19.	Creixement no tricotàl·lic	24
20.	Creixement apical tricotàl·lic	21
20.	Creixement marginal tricotàl·lic	22
21.	Filament apical prim i simple. Pèls de feofícies presents (de vegades presents només als espècimens joves)	Chordariaceae (esporòfit d' <i>Acrothrix</i> , <i>Climacosorus</i> , <i>Mesogloia</i> , <i>Sphaerotrichia</i> , <i>Striaria</i> i <i>Stictyosiphon</i>)
21.	Filament apical gros i ramificat. Espècie sense pèls de feofícies	Desmarestiales (esporòfit)
22.	Tal·lus aplanat, en forma de cintes ramificades. Sense engruiximents amb forma de nervi central	Cutleriaceae (gametòfit de <i>Cutleria</i> <i>monoica</i> i <i>Cutleria</i> <i>multifida</i>)
22.	Tal·lus diferent	23

HETEROKONTOPHYTA - PHAEOPHYCEAE (ALGUES BRUNES)		
23.	Eixos cilíndrics; <i>Carpomitra</i> amb eixos lleugerament comprimits-aplanats i amb engruiximent amb forma de nervi central. Textura cartilaginosa. Sense pèls de feofícies	Sporochinales (esporòfit)
23.	Eixos cilíndrics. Textura mucilaginosa. Alguns amb la part interior buida. Amb pèls de feofícies	Chordariaceae (esporòfit de <i>Cladosiphon</i> i <i>Eudesme</i>)
24.	Fronda laminar. Espècie macroscòpica	25
24.	Fronda no laminar. Espècie macroscòpica, diminuta o microscòpica	27
25.	Tal·lus amb forma flabel·lada, de cintes ramificades o de làmines irregularment ramificades o lacerades. Creixement apical, marginal, o a partir d'un petit grup de cèl·lules apical	Dictyotales (<i>Dictyopteris</i> , <i>Dictyota</i> , <i>Padina</i> , <i>Rugulopteryx</i> , <i>Spatoglossum</i> , <i>Stytopodium</i> , <i>Taonia</i> i <i>Zonaria</i>)
25.	Tal·lus ovat, lanceolat o cintiforme i simple. Creixement difús	26
26.	Amb molts plastidis per cèl·lula, discoidals, cadascun amb un pirenoide	Chordariaceae (esporòfit de <i>Punctaria</i>)
26.	Amb un sol plastidi per cèl·lula, laminar, amb un pirenoide	Scytosiphonaceae (gametòfit de <i>Petalonia</i>)
27.	Espècie diminuta o microscòpica, total o parcialment endofítica, de vegades fent agalles sobre la superfície de l'hoste	28
27.	Espècie diferent	30
28.	Espècie erecta amb base endofítica filamentosa. Creixement a partir d'una cèl·lula apical molt gran, densament pigmentada (esfàcel)	Sphacelariales (<i>Sphacella</i>)
28.	Espècie totalment prostrada o bé constituïda per filaments prostrats endofítics i filaments erectes sobresortint a la superfície de l'hoste. Creixement difús	29
29.	Espècie amb filaments prostrats que penetren profundament a l'hoste, i filaments erectes fent una mena de catifa peluda sobre la superfície de l'hoste. Amb diversos plastidis discoidals per cèl·lula. Sense pèls de feofícies	Acinetosporaceae (<i>Herponema</i>)
29.	Espècie constituïda per filaments prostrats endofítics, en alguns casos desenvolupant alguns filaments erectes que sobresurten a la superfície de l'hoste. Amb un o diversos plastidis discoidals o lobulats per cèl·lula. Amb o sense pèls de feofícies	Chordariaceae (esporòfit de <i>Cylindrocarpus</i> , <i>Endodictyon</i> , <i>Kuetzingiella</i> , <i>Mikrosyphar</i> , <i>Streblonemopsis</i> i <i>Strepsithalia</i>)
30.	Espècie diminuta, heteròtrica, amb part prostrada constituïda per filaments ramificats uniseriats o, més habitualment, amb les cèl·lules dividides longitudinalment, formant una base filamentosa biestratificada, amb filaments lliures o formant un disc poc compacte. Cèl·lules amb 1(-2) plastidis, discoidals o lobulats, amb pirenoide	Scytosiphonaceae (fase ' <i>Compsonema saxicola</i> ')
30.	Espècie que no presenta totes aquestes característiques alhora	31

HETEROKONTOPHYTA - PHAEOPHYCEAE (ALGUES BRUNES)		
31.	Espècie d'aspecte filamentós, amb o sense una base prostrada més o menys pseudoparenquimatosa	32
31.	Espècie diferent	36
32.	Espècie diminuta, amb part prostrada conspícua constituïda per filaments lliures o més o menys units en un disc pseudoparenquimatós mono- o pluriestromàtic o formant un reticle, i part erecta filamentosa. A <i>Myriotrichia</i> la part erecta pot ser a voltes pluriseriada	Chordariaceae (esporòfit de <i>Chilionema</i> , <i>Hecatonema</i> , <i>Leptonematella</i> , <i>Myrionema</i> p.p., <i>Myriotrichia</i> , <i>Phaeostroma</i> i <i>Protectocarpus</i>)
32.	Espècie diferent	33
33.	Cèl·lules dels filaments molt poc pigmentades i molt llargues (5-10 vegades el diàmetre). Amb molts plastidis per cèl·lula, discoidals, sense pirenoide	Discosporangiales
33.	Cèl·lules dels filaments pigmentades i curtes, de fins a 3(-4) vegades el seu diàmetre. Plastidis amb pirenoide	34
34.	Cèl·lules amb un o diversos plastidis cintiformes per cèl·lula, amb un o diversos pirenoïdes	Ectocarpaceae
34.	Cèl·lules amb molts plastidis discoidals, cadascun d'ells amb un pirenoide	35
35.	Espècie macroscòpica o diminuta. Tal·lus erecte o heteròtric però amb part prostrada poc conspícua. Creixement intercalar o difús. Sense pèls de feofícies	Acinetosporaceae (<i>Acinetospora</i> , <i>Feldmannia</i> , <i>Hincksia</i> i <i>Pylaiella</i>)
35.	Espècie diminuta. Tal·lus erecte. Creixement difús. Amb pèls de feofícies	Chordariaceae (esporòfit de <i>Botrytella</i>)
36.	Tal·lus erecte, globós-cerebriforme o tubular, buit a la maduresa, i no ramificat (excepte a <i>Rosenvingea</i>). Textura membranosa o cartilaginosa. Creixement difús. Estructura parenquimatosa. Amb un sol plastidi laminar per cèl·lula, amb pirenoide	Scytosiphonaceae (gametòfit de <i>Colpomenia</i> , <i>Hydroclathrus</i> , <i>Rosenvingea</i> i <i>Scytosiphon</i>)
36.	Espècie que no presenta totes aquestes característiques alhora	Chordariaceae (esporòfit d' <i>Asperococcus</i> , <i>Leathesia</i> , <i>Microcoryne</i> , <i>Nemacystus</i> , <i>Sauvageaugloia</i> , <i>Spermatochnus</i> , <i>Sphaerotrichia</i> i <i>Stilophora</i>)

4. Taules taxonòmiques

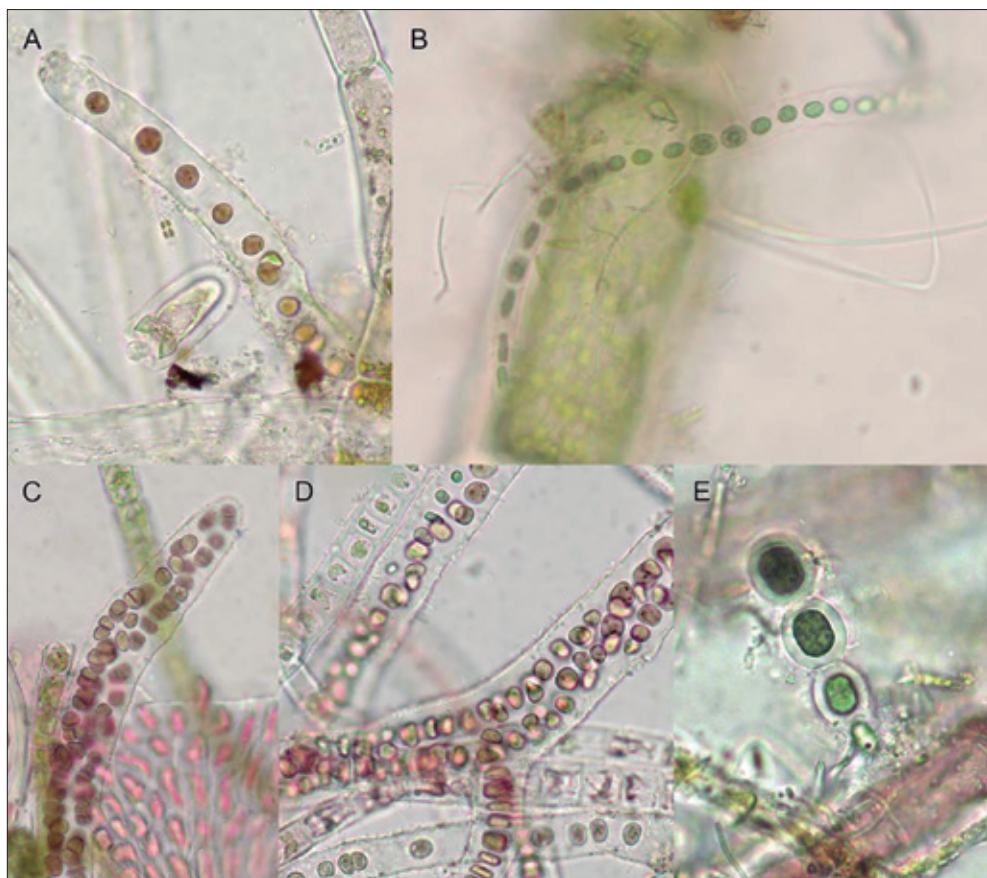
En aquest apartat es presenten les taules taxonòmiques dels diferents ordres o, en alguns casos, famílies, d'algues mediterrànies. Les taules resumeixen la informació següent:

- **Informació taxonòmica del grup.** Fílum, classe, subclasse i ordre i, en els casos esmentats a l'apartat anterior, família.
- **Cicle vital.** Tipus de cicle vital que presenten les espècies del grup.
- **Substrat.** Relació de les espècies del grup amb el substrat. També es relacionen aquí les espècies mediterrànies paràsites o endofítiques amb característiques diferents de les del grup.
- **Morfologia.** Característiques de l'hàbit del gametòfit (i de l'espòrit, si aquest presenta una forma diferent).
- **Creixement.** Tipus de creixement del gametòfit (i de l'espòrit, si aquest presenta una forma diferent).
- **Estructura.** Tipus d'estructura del gametòfit (i de l'espòrit, si aquest presenta una forma diferent). També s'inclouen alguns detalls de l'estructura.
- **Sinapsis primàries.** Presència o absència d'aquestes estructures (només a algues vermelles).
- **Plastidis.** Disposició dels plastidis a la cèl·lula, nombre per cèl·lula i forma. També s'indica la presència o absència de pirenoides.
- **Cèl·lules secretores.** Presència o absència d'aquest tipus de cèl·lules (només a algues vermelles i brunes).
- **Gàmia.** Tipus de gàmia.
- **Estructures reproductores.** Es detallen les principals característiques de les estructures reproductores de cada grup.

- **Postfertilització.** Característiques més destacables dels processos de postfertilització (només a algues vermelles).
- **Gonimoblast.** Característiques del gonimoblast (només a algues vermelles).
- **Reproducció asexual.** Tipus de reproducció asexual, si és habitual en el grup.
- **Gèneres comuns.** Gèneres més habituals del grup a la Mediterrània.

En alguns grups amb gran diversitat morfològica, s'han descrit les diverses morfologies en columnes separades. D'altra banda, a cada taula s'inclouen fotografies de les característiques sistemàtiques del grup. L'ordre en què estan posades les fitxes és l'alfabètic dins de cada grup taxonòmic, i està detallat a la taula del capítol 2 del manual.

RHODOPHYTA - STYLONEMATOPHYCEAE STYLONEMATALES	
Cicle vital	Desconegut.
Substrat	Epifític o epizoic.
Morfologia del tal·lus	Microscòpic. Erecte. D'aspecte filamentós, molt ocasionalment laminar. Simple o ramificat. De color rosat; <i>Chroodactylon</i> de color verd-blau. Fixat per la cèl·lula basal, de vegades lleugerament eixamplada.
Creixement	Dífús o intercalar. Apical en els primers estadis de desenvolupament.
Estructura	Pseudofilamentosa. Cèl·lules de forma no massa regular, separades per una capa espessa de material mucilaginos, disposades de forma uni- o pluriseriada, sovint irregular.
Sinapsis primàries	Absents.
Plastidis	Un per cèl·lula, axial, estrellat, amb pirenoide central; a <i>Goniotrichiopsis</i> , molts per cèl·lula, parietals, discoidals i sense pirenoide.
Cèl·lules secretores	Absents.
Reproducció sexual	Desconeguda.
Reproducció asexual	Per monòspores, per arqueòspores o per fragmentació del tal·lus. A <i>Chroodactylon</i> es solen observar acinets.
Gèneres comuns	<i>Chroodactylon</i> , <i>Goniotrichiopsis</i> , <i>Stylonema</i> .

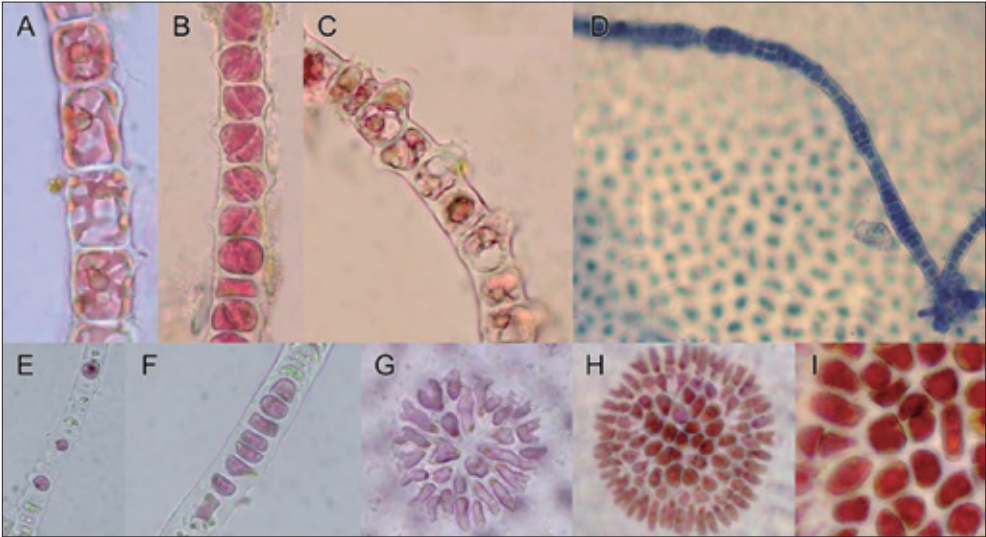


A-B) Hàbit d'espècimens amb aspecte filamentós amb cèl·lules disposades de forma uniseriada (*Stylonema alsidii* i *Chroodactylon ornatum*). C-D) Hàbit d'espècimens amb aspecte filamentós amb cèl·lules disposades de forma pluriseriada (*Stylonema cornu-cervi*). E) Individu formant acinets en sèrie, prenent un aspecte moniliforme (*Chroodactylon ornatum*).

RHODOPHYTA - COMPSOPOGONOPHYCEAE ERYTHROPELTALES		
Cicle vital	Dues generacions heteromòrfiques.	Desconegut.
Substrat	Epífit, epizoic o epilitic; molt rarament endofític.	
Morfologia del gametòfit	A <i>Erythrotrichia</i> , microscòpic, tricel·lular. A <i>Porphyrostromium</i> , diminut, erecte, d'aspecte filamentós o lleugerament laminar, desenvolupat a partir d'una base crostosa.	Microscòpic. Crostós. De forma discoidal.*
Creixement del gametòfit	Dífus o intercalar. Normalment apical en els primers estadis de desenvolupament.	
Estructura del gametòfit	A <i>Erythrotrichia</i> , tricel·lular. A <i>Porphyrostromium</i> pseudofilamentosa, amb la part erecta uniseriada a la base i pluriseriada a les parts mitjanes i distals, amb cèl·lules normalment en contacte entre elles, i amb la base crostosa formada per pseudofilaments coalescents.	Pseudofilaments radials, uniseriats, ramificats, lateralment coalescents entre ells, formant una estructura pseudodiscoidal.*
Morfologia de l'espòrit	A <i>Erythrotrichia</i> , diminut o microscòpic, erecte, d'aspecte filamentós o lleugerament laminar, normalment simple i fixat al substrat per excrescències rizoidals emeses per la cèl·lula basal o per les cèl·lules suprabasals; de vegades amb base crostosa. A <i>Porphyrostromium</i> , representat per la base crostosa del gametòfit.	
Creixement de l'espòrit	Dífus o intercalar. Normalment apical en els primers estadis de desenvolupament.	
Estructura de l'espòrit	A <i>Erythrotrichia</i> , part erecta pseudofilamentosa, amb cèl·lules en contacte entre elles, disposades de forma uni- o biseriada, i base crostosa formada per pseudofilaments coalescents. A <i>Porphyrostromium</i> , crosta formada per pseudofilaments coalescents.	
Sinapsis primàries	Absents.	
Plastidis	Un per cèl·lula, axial, estrellat. Amb pirenoide.	A <i>Erythrocladia</i> , un per cèl·lula, axial, estrellat, amb pirenoide. A <i>Sahlingia</i> , diversos per cèl·lula, parietals, discoidals, cintiformes o cupuliformes, sense pirenoide.
Cèl·lules secretores	Absents.	
Gàmia	Protricogàmia.	
Espermatocists	Desenvolupats a partir de cèl·lules vegetatives: una citocinesi obliqua divideix una cèl·lula vegetativa en dues cèl·lules de mida desigual, de les quals la més petita esdevé l'espermatocist.	No descrits.

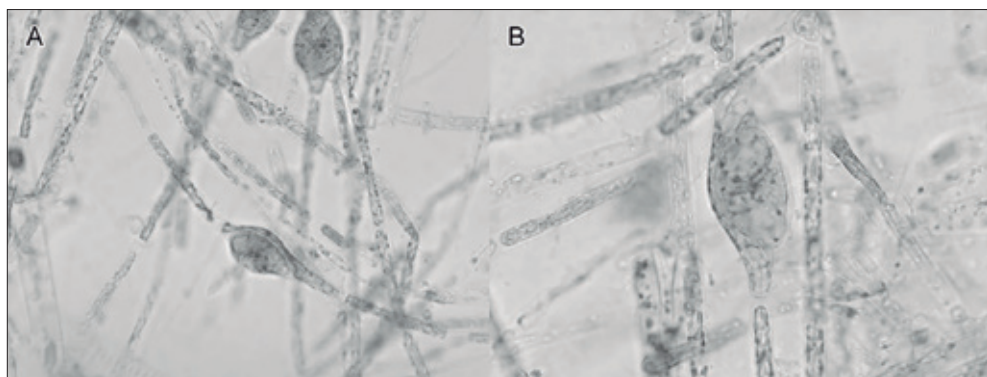
* A *Erythrocladia* i *Sahlingia* no es coneix si els espècimens són gametòfits o espòrits i la descripció de la seva morfologia, creixement i estructura s'ha posat al gametòfit de forma arbitrària.

RHODOPHYTA - COMPSOPOGONOPHYCEAE ERYTHROPELTALES		
Carpogoni	A <i>Erythrotrichia</i> , després d'alliberar els espermacis, l'espermatocest es diferencia en carpogoni.	No descrit.
Postfertilització	El carpogoni fecundat es transforma en un zigotosporocist que, al madurar, allibera una única zigotòspora diploide.	No descrita.
Reproducció asexual	Per monòspores; una citocinesi obliqua divideix una cèl·lula vegetativa en dues cèl·lules de mida desigual, de les quals la més petita esdevé el monosporocist. De vegades, per arqueòspores o per fragmentació.	
Gèneres comuns	<i>Erythrotrichia</i> , <i>Porphyrostromium</i> .	<i>Erythrocladia</i> , <i>Sahlingia</i> .



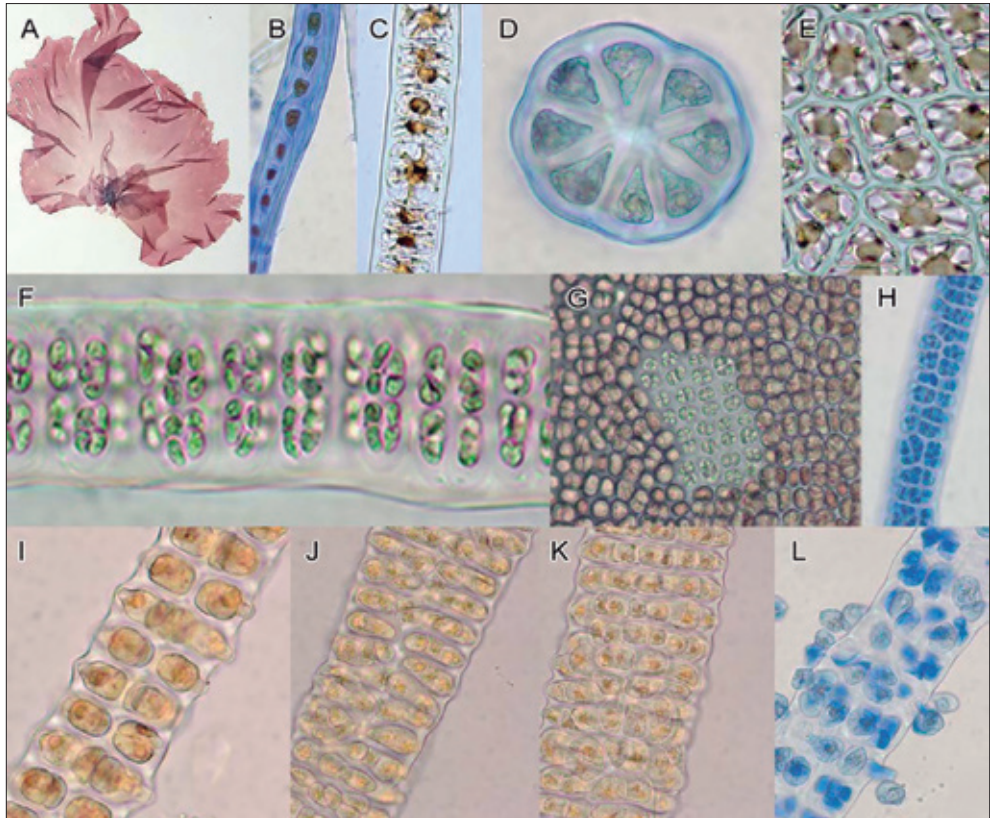
A) Detall d'un pseudofilament d'aspecte filamentós i uniseriat; noteu que les cèl·lules presenten un plastidi axial estrellat amb pirenoide central (*Erythrotrichia carnea*). B-C) Espècimen fèrtil amb monosporocists formats per la divisió d'una cèl·lula vegetativa mitjançant una paret recorbada i detall del mateix; noteu que a la Figura C les monòspores han començat a alliberar-se (*Erythrotrichia carnea*). D) Hàbit d'un espècimen amb porcions uniseriades i d'altres pluriseriades, fixat al substrat per una base crostosa de forma irregular (*Porphyrostromium ciliare*). E) Pseudofilament fèrtil desenvolupant arqueòspores en sèrie (*Erythrotrichia* sp.). F) Pseudofilament fèrtil amb carpogonis (*Erythrotrichia* sp.). G i H) Desenvolupament d'una espècie crostosa (*Sahlingia subintegra*). I) Tal·lus fèrtil amb monosporocists (*Sahlingia subintegra*). Figura D, tinció amb blau d'anilina.

RHODOPHYTA - COMPSOPOGONOPHYCEAE RHODOCHAETALES	
Cicle vital	El cicle vital s'ha interpretat com tenint dues generacions o bé tres, i en aquest cas el carposporòfit és unicel·lular. Amb gametòfits i esporòfits dimòrfics.
Substrat	Epilític o epifític.
Morfologia del gametòfit	Diminut. D'aspecte filamentós. Amb un únic eix erecte. Ramificat. La ramificació s'inicia a intervals irregulars al llarg de l'eix en les parts superiors de les cèl·lules, amb una sola branca per cèl·lula axial. Fixat al substrat per filaments rizoidals.
Creixement del gametòfit	Apical.
Estructura del gametòfit	Filamentosa. Amb les cèl·lules més estretes i llargues i de forma menys regular que a l'esporòfit.
Morfologia de l'esporòfit	Diminut. D'aspecte filamentós. Heteròtric. Amb diversos eixos erectes. Ramificat. La ramificació s'inicia a intervals irregulars al llarg de l'eix en les parts superiors de les cèl·lules, amb una sola branca per cèl·lula axial. Fixat al substrat per filaments rizoidals.
Creixement de l'esporòfit	Apical.
Estructura de l'esporòfit	Filamentosa. Amb cèl·lules cilíndriques o en forma de barril.
Sinapsis primàries	Presentes.
Plastidis	Diversos per cèl·lula, discoidals, allargats o irregularment lobulats. Sense pirenoide.
Cèl·lules secretores	Absents.
Gàmia	Oogàmia.
Espermatocists	Laterals. Produïts individualment a partir de cèl·lules vegetatives dividides mitjançant una paret corbada. Cada espermatocist allibera un únic espermaci.
Carpogoni	No es diferencia morfològicament de les cèl·lules vegetatives.
Postfertilització (considerant que el cicle té tres generacions)	El carpogoni fecundat pateix una única divisió mitjançant una paret corbada i origina un carposporòfit lateral.
Gonimoblast	Unicel·lular, alliberant una única carpòspora. Nu.
Esporocists	No es coneix amb precisió el lloc on es produeix la meiosi. Cada esporocist allibera una única espora.
Reproducció asexual	Per monòspores. Monosporocists laterals, produïts per divisió de les cèl·lules vegetatives mitjançant una paret corbada.
Gèneres comuns	<i>Rhodochaete</i> .



Rhodochaete pulchella. A) Hàbit d'un espècimen fètil amb monosporocists laterals. B) Detall d'un monosporocist.

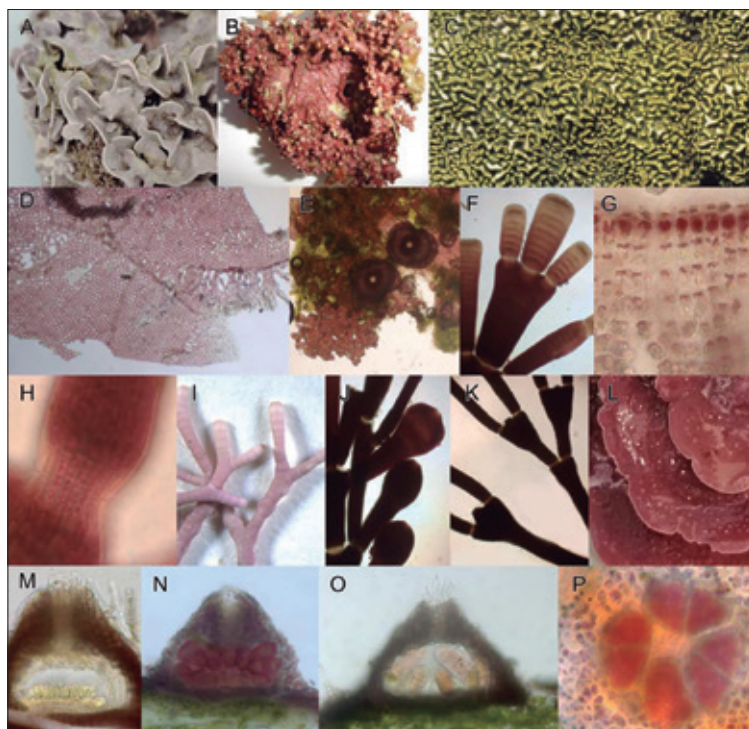
RHODOPHYTA - BANGIOPHYCEAE BANGIALES	
Cicle vital	Dues generacions, amb gametòfit i esporòfit heteromòrfics.
Substrat	Epilític, epifític o epizoic.
Morfologia del gametòfit	Macroscòpic. Decumbent. Delicat i flàccid. D'aspecte filamentós, filiforme o laminar. Simple. Els laminars són translúcids, de textura elàstica, lobulats o laciniats. Fixat al substrat per una base discoidal o per rizoides que neixen de les cèl·lules suprabasals.
Creixement del gametòfit	Difús. Apical o marginal en els primers estadis de desenvolupament.
Estructura del gametòfit	Els d'aspecte filamentós o filiforme són uniseriats quan són joves i al madurar les seves cèl·lules es divideixen longitudinalment per donar tal·lus pluriseriats. Els laminars tenen estructura colonial.
Plastidis del gametòfit	En gèneres mediterranis, 1(-2) per cèl·lula, axials, estrellats, amb pirenoide central.
Sinapsis primàries al gametòfit	Absents
Morfologia de l'esporòfit	Fase ' <i>Conchocelis</i> '. Diminut. D'aspecte filamentós. Ramificat.
Creixement de l'esporòfit	Apical.
Estructura de l'esporòfit	Filamentosa.
Plastidis de l'esporòfit	Un per cèl·lula, parietal, laminar. Amb un o diversos pirenoides.
Sinapsis primàries a l'esporòfit	Presentes.
Cèl·lules secretores	Absents.
Gàmia	Protricogàmia.
Espermatocists	Reunits en sorus. Formats en paquets per nombroses divisions perpendiculars de les cèl·lules vegetatives.
Carpogonis	Reunits en sorus. Formats en paquets per unes poques divisions perpendiculars de les cèl·lules vegetatives. Sèssils. Ovoides o fusiformes.
Postfertilització	El carpogoni fecundat es transforma en zigotosporocist i es divideix perpendicularment per formar paquets de zigotosporocists.
Esporocists	La fase ' <i>Conchocelis</i> ' fa <i>conchosporocists</i> . La meiosi pot donar-se al conchosporocist o bé ser somàtica.
Reproducció asexual	Per monòspores o arqueòspores.
Gèneres comuns	<i>Bangia</i> , <i>Neothemis</i> , <i>Porphyra</i> , <i>Pyropia</i> .



Imatges de gametòfits. A) Hàbit d'un espècimen amb aspecte laminar (*Pyropia elongata*). B) Aspecte dels rizoides que neixen a les cèl·lules suprabasals (*Bangia fuscopurpurea*). C) Detall del tal·lus mostrant cèl·lules amb plastidis axials, estrellats, amb pirenoide central (*Bangia fuscopurpurea*). D) Secció transversal d'una part pluriseriada del tal·lus (*Bangia fuscopurpurea*). E) Visió superficial del tal·lus mostrant cèl·lules amb plastidis axials, estrellats, amb pirenoide central (*Pyropia elongata*). F i G) Sorus d'espermatozòits en secció transversal i en visió superficial (*Pyropia elongata*). H) Tal·lus fèrtil amb espermatozòits (*Bangia fuscopurpurea*). I) Carpogoni madurs amb proterogona (*Bangia fuscopurpurea*). J i K) Desenvolupament dels zigotosporocists (*Bangia fuscopurpurea*). L) Alliberament de les zigòspores (*Bangia fuscopurpurea*). Figures B, D, H i L, tinció amb blau d'anilina.

RHODOPHYTA - FLORIDEOPHYCEAE - CORALLINOPHYCIDAE CORALLINALES		
Cicle vital	Tres generacions, amb gametòfits i esporòfits isomòrfics.	
Substrat	Epifític o epilític. Alguns lliures formant rodòlits.	Epilític, epifític o epizoic. Alguns amb base endofítica.
Morfologia del tal·lus	Diminut o macroscòpic. Incrustant. Molts amb simetria dorsiventral. Calcificat amb calcita, dur. De superfície plana, rugosa, fruticulosa, amb crestes laminars, alveolar o reticulada. Blanquinós, rosat o lilós. Tricocists presents o absents. Total o parcialment adherit al substrat, o lliure.	Macroscòpic. Erecte o decumbent. Amb eixos cilíndrics, comprimits o aplanats. Ramificat. Geniculat, dur però flexible. Blanquinós, rosat o lilós. Tricocists presents o absents. Amb base crostosa calcificada.
Creixement	Subapical.	
Estructura	Pseudoparenquimatoso multiaxial. Els de simetria dorsiventral poden ser monòmers (tenen una part central formada per filaments radials, més o menys coalescents, i una zona perifèrica on les cèl·lules dels filaments es corben cap a la superfície) o dímers (presenten una capa ventral formada per filaments radials, més o menys coalescents, de la qual s'originen filaments erectes). La medul·la de la part fruticulosa sovint amb organització coaxial (les cèl·lules dels filaments adjacents de la regió central estan alineades en fileres arquejades). Fusions cel·lulars absents o presents. Sinapsis secundàries presents o absents.	Pseudoparenquimatoso multiaxial. Construcció del tal·lus monòmera (tenen una part central formada per filaments radials, més o menys coalescents, i una zona perifèrica on les cèl·lules dels filaments es corben cap a la superfície). Intergenics amb medul·la de fileres arquejades de cèl·lules, i una zona perifèrica on els filaments es corben cap enfora i acaben en cèl·lules epitàliques a la superfície del tal·lus. Genics amb una o diverses fileres de cèl·lules medul·lars no calcificades. Fusions cel·lulars presents o absents a la medul·la dels intergenics. Sinapsis secundàries presents o absents.
Sinapsis primàries	Presentes.	
Plastidis	Un o dos per cèl·lula, laminars. Sense pirenoide.	
Cèl·lules secretores	Absents.	
Gàmia	Tricogàmia.	
Espermatocists	Agrupats en conceptacles uniporats. Situats normalment al paviment del conceptacle; de vegades també a les parets i al sostre.	Agrupats en conceptacles uniporats axials, terminals, laterals o intercalars, o marginals sobre els intergenics. Pedicel·lats o no. Situats al paviment del conceptacle, de vegades també a les parets i al sostre.
Carpogonis	Agrupats en conceptacles uniporats. Sobre branques carpogonials dretes, de 2-3 cèl·lules, situades al paviment del conceptacle.	Agrupats en conceptacles uniporats axials, terminals, laterals o intercalars, o marginals sobre els intergenics. Sobre branques carpogonials dretes, bicel·lulars, situades al paviment del conceptacle.
Cèl·lula auxiliar	La cèl·lula de suport de la branca carpogonial actua de cèl·lula auxiliar (espècie procàrpica).	
Postfertilització	El nucli diploide és transferit per fusió directa des del carpogoni fecundat a la cèl·lula auxiliar. Es forma una cèl·lula de fusió auxiliar conspicua a la base del conceptacle. El gonimoblast es desenvolupa sobre la cèl·lula de fusió auxiliar, sovint a la part marginal d'aquesta.	
Gonimoblast	Situat a l'interior del conceptacle femení. Dirigint cap a l'exterior del tal·lus. Amb les cèl·lules distals dels filaments gonimoblàstics diferenciant carposporocists.	

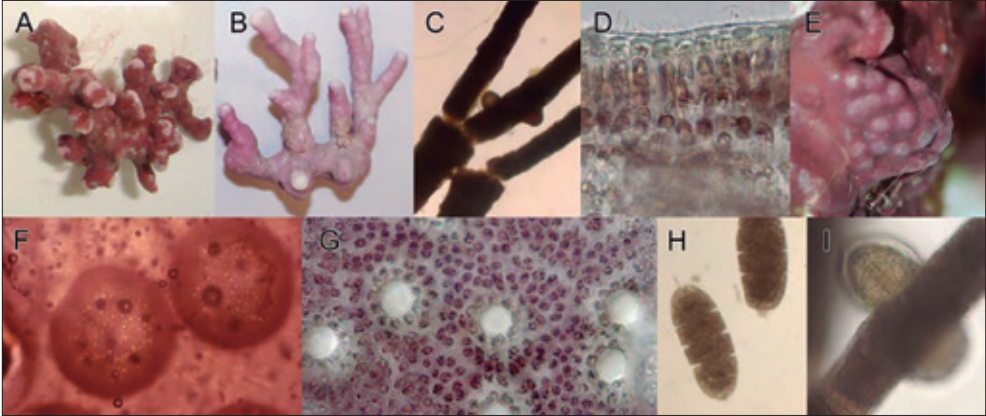
RHODOPHYTA - FLORIDEOPHYCEAE - CORALLINOPHYCIDAE CORALLINALES		
Tetrasporocists	Agrupats en conceptacles uniporats i prominents. Dividits de forma zonada.	Agrupats en conceptacles uniporats axials, terminals laterals o intercalars, o marginals sobre els intergenics, pedicel·lats o no. Dividits de forma zonada.
Bisporocists	De vegades presents.	
Reproducció asexual	Per fragmentació.	
Gèneres comuns	<i>Harveyllithon</i> , <i>Hydrolithon</i> , <i>Lithophyllum</i> , <i>Neogoniolithon</i> , <i>Pneophyllum</i> , <i>Spongites</i> , <i>Tenarea</i> .	<i>Amphiroa</i> , <i>Corallina</i> , <i>Ellisolandia</i> , <i>Jania</i> .



A) Hàbit d'un espècimen amb crestes foliàcies (*Lithophyllum dentatum*). B) Hàbit d'un rodòlit (*Spongites fruticulosus*). C) Aspecte alveolar de la superfície del tal·lus (*Lithophyllum byssoides*). D) Aspecte d'una espècie finament reticulada (*Hydrolithon farinosum* var. *chalicodictyum*). E) Espècimen incrustant amb conceptacles uniporats (*Hydrolithon cruciatum*). F) Detall d'un tal·lus geniculat on, per transparència, s'observen les fileres de cèl·lules arquejades de la medul·la (*Ellisolandia elongata*). G) Secció transversal del tal·lus on s'observen les cèl·lules epitalials (*Lithophyllum stictiforme*). H) Visió superficial del les cèl·lules no calcificades d'un genicle (*Jania virgata*). I) Tal·lus amb conceptacles de tetrasporocists situats al marge dels intergenics (*Amphiroa beauvoisii*). J) Conceptacles masculins terminals (*Ellisolandia elongata*). K) Conceptacles de tetrasporocists (*Jania rubens* var. *corniculata*). L) Conceptacles de tetrasporocists lleugerament protuberants dispersos per la superfície del tal·lus (*Lithophyllum stictiforme*). M) Secció transversal d'un conceptacle femení uniporat amb diversos carpogonis situats al paviment del conceptacle (*Pneophyllum coronatum*). N) Secció transversal d'un conceptacle femení amb carposporocists (*Pneophyllum coronatum*). O) Secció transversal d'un conceptacle amb tetrasporocists dividits de forma zonada (*Pneophyllum coronatum*). P) Bisporocists en visió superficial (*Pneophyllum fragile*).

RHODOPHYTA - FLORIDEOPHYCEAE - CORALLINOPHYCIDAE HAPALIDIALES		
Cicle vital	Tres generacions, amb gametòfits i esporòfits isomòrfics.	
Substrat	Epilític, epifític o epizoic. Alguns lliures, formant rodòlits.	<i>Choreonema</i> endòfit de <i>Jania</i> o <i>Corallina</i> . <i>Boreolithon</i> epizoic (sobre hidraris).
Morfologia del tal·lus	Diminut o macroscòpic. Incrustant. Alguns amb simetria dorsiventral. Calcificat amb calcita, dur. De superfície plana, rugosa, fruticulosa o amb crestes foliàcies. Blanquinós, rosat o lilós. Tricocists presents o absents. Total o parcialment adherit al substrat, o lliure.	Diminut o microscòpic. Prostrat. Amb simetria dorsiventral. <i>Choreonema</i> amb aspecte filamentós i parcialment calcificat amb calcita. <i>Boreolithon</i> crostós, no calcificat. Tricocists absents.
Creixement	Subapical.	Subapical. A <i>Choreonema</i> , cèl·lules epitalials només presents a les parets del conceptacle.
Estructura	Pseudoparenquimatosos multiaxial. Els de simetria dorsiventral poden ser monòmers (tenen una part central formada per filaments radials, més o menys coalescents, i una zona perifèrica on les cèl·lules dels filaments es corben cap a la superfície) o dímers (presenten una capa ventral formada per filaments radials, més o menys coalescents, de la que s'originen filaments erectes). La medul·la de la part fruticulosa té organització coaxial (les cèl·lules dels filaments adjacents de la regió central estan alineades en fileres arquejades). Fusions cel·lulars presents. Sinapsis secundàries absents.	A <i>Choreonema</i> , filamentosa, amb filaments curts, simples o ramificats, però amb conceptacles pseudoparenquimatosos. A <i>Boreolithon</i> , pseudoparenquimatosos multiaxial, amb construcció dímera (presenten una capa ventral formada per filaments radials, més o menys coalescents, de la que s'originen filaments erectes perpendiculars als ventrals). Sinapsis secundàries absents.
Sinapsis primàries	Presentes.	
Plastidis	Un o dos per cèl·lula, laminars. Sense pirenoide.	
Cèl·lules secretores	Absents.	
Gàmia	Tricogàmia.	
Espermatocists	Agrupats en conceptacles uniporats. Recobrint el paviment, parets i sostre del conceptacle.	
Carpogonis	Agrupats en conceptacles uniporats. Sobre branques carpogonials dretes, de 2-4 cèl·lules, situades al paviment del conceptacle.	
Cèl·lula auxiliar	La cèl·lula de suport de la branca carpogonial actua de cèl·lula auxiliar (espècie procàrpica).	
Postfertilització	El nucli diploide és transferit per fusió directa des del carpogoni fecundat a la cèl·lula auxiliar. Es formen una (o, potser, diverses) cèl·lules de fusió auxiliars inconspícues que s'estenen per la base del conceptacle. El gonimoblast es desenvolupa sobre el carpogoni fertilitzat o a partir de la part marginal de la cèl·lula de fusió auxiliar.	

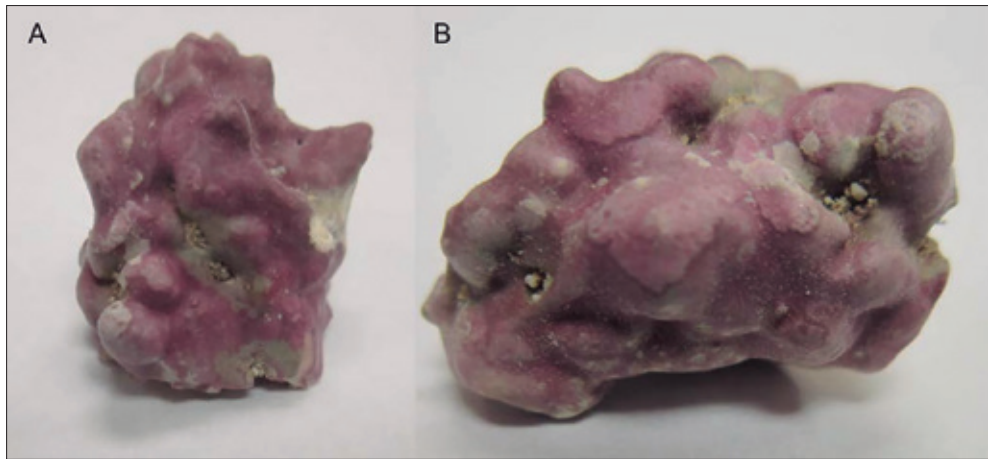
RHODOPHYTA - FLORIDEOPHYCEAE - CORALLINOPHYCIDAE HAPALIDIALES		
Gonimoblast	Situat a l'interior del conceptacle femení. Dirigit cap a l'exterior del tal·lus. Amb les cèl·lules distals dels filaments gonimoblàstics diferenciant carposporocists.	
Tetrasporocists	Agrupats en conceptacles multiporats. Dividits de forma zonada.	A <i>Choreonema</i> , agrupats en conceptacles externament uniporats, però al fons del conceptacle hi ha una placa calcària multiporada acel·lular (composta només per una matriu de carbonat de calci). Dividits de forma zonada.
Bisporocists	De vegades presents.	Presentes a <i>Boreolithon</i> .
Reproducció asexual	Per fragmentació.	
Gèneres comuns	<i>Lithothamnion</i> , <i>Melobesia</i> , <i>Mesophyllum</i> , <i>Phymatolithon</i> .	<i>Boreolithon</i> , <i>Choreonema</i> .



A i B) Hàbit de rodòlits (*Phymatolithon calcareum* i *Lithothamnion valens*). C) Aspecte dels conceptacles d'una espècie parasita de *Jania virgata* on només els conceptacles sobresurten a la superfície del tal·lus (*Choreonema thuretti*). D) Secció transversal d'un tal·lus incrustant on s'observen les cèl·lules epitalials (*Mesophyllum lichenoides*). E) Tal·lus fèrtil amb conceptacles de tetrasporocists (*Mesophyllum lichenoides*). F) Visió superficial de dos conceptacles de tetrasporocists mostrant la superfície multiporada (*Mesophyllum lichenoides*). G) Detall dels porus d'un conceptacle de tetrasporocists en visió superficial (*Mesophyllum lichenoides*). H) Tetrasporocists dividits de forma zonada (*Mesophyllum lichenoides*). I) Detall d'un conceptacle (*Choreonema thuretti*).

RHODOPHYTA - FLORIDEOPHYCEAE - CORALLINOPHYCIDAE SPOROLITHALES	
Cicle vital	Tres generacions, amb gametòfits i esporòfits isomòrfics.
Substrat	Epilític o lliure, formant rodòlits.
Morfologia del tal·lus	Macroscòpic. Incrustant o fruticulós. Calcificat amb calcita, dur. De superfície rugosa o fruticulosa. Blanc, rosat o de color rosa-brunenc. Tricocists ocasionalment presents. Total o parcialment adherit al substrat o lliure.
Creixement	Subapical.
Estructura	Pseudoparenquimatoso multiaxial. Amb organització dorsiventral a les crostes i radial a les protuberàncies. Crostes monòmeres (tenen una part central formada per filaments radials, més o menys coalescents, i una zona perifèrica on les cèl·lules dels filaments es corben cap a la superfície). Fusions cel·lulars presents. Sinapsis secundàries presents però no abundants.
Sinapsis primàries	Presentes.
Plastidis	Diversos per cèl·lula, laminars. Sense pirenoide.
Cèl·lules secretores	Absents.
Gàmia*	Tricogàmia.
Espermatocists*	Agrupats en conceptacles uniporats. Situats al paviment del conceptacle i ocasionalment al sostre i a les parets.
Carpogonis*	Agrupats en conceptacles uniporats. Sobre branques carpogonials dretes, d'1-4 cèl·lules, situades al paviment del conceptacle o ocasionalment al sostre i a les parets.
Cèl·lula auxiliar*	La cèl·lula de suport de la branca carpogonial actua de cèl·lula auxiliar (espècie procàrpica).
Postfertilització*	El nucli diploide és transferit per fusió directa des del carpogoni fecundat a la cèl·lula auxiliar. Es forma o no una cèl·lula de fusió auxiliar que s'estén per la base del conceptacle. El gonimoblast es desenvolupa sobre el carpogoni fertilitzat o a partir de la part marginal de la cèl·lula de fusió auxiliar.
Gonimoblast*	Situat a l'interior del conceptacle femení. Dirigit cap a l'exterior del tal·lus. Amb les cèl·lules distals dels filaments gonimoblàstics diferenciant carposporocists.
Tetrasporocists	Solitaris o agrupats en sorus situats sota la superfície del tal·lus i separats per paràfisis calcificades. Dividits de forma cruciada.
Bisporocists	Rars.
Reproducció asexual	Per fragmentació.
Gèneres comuns	<i>Sporolithon</i> .

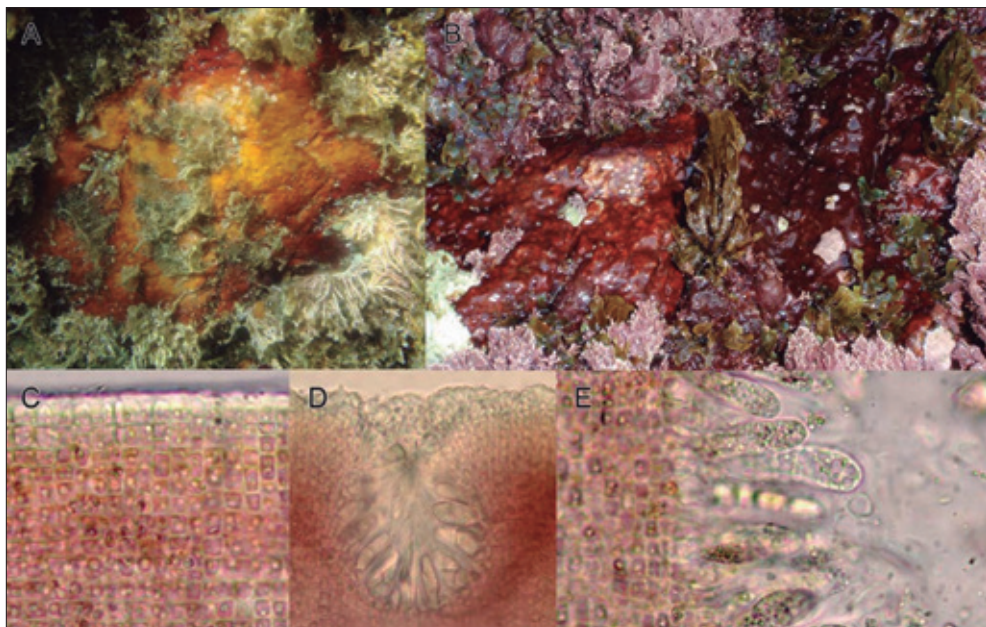
* Caràcter desconegut per l'única espècie coneguda al Mediterrani, *Sporolithon ptychoides*.



Sporolithon ptychooides. A i B) Håbit de l'espèce.¹

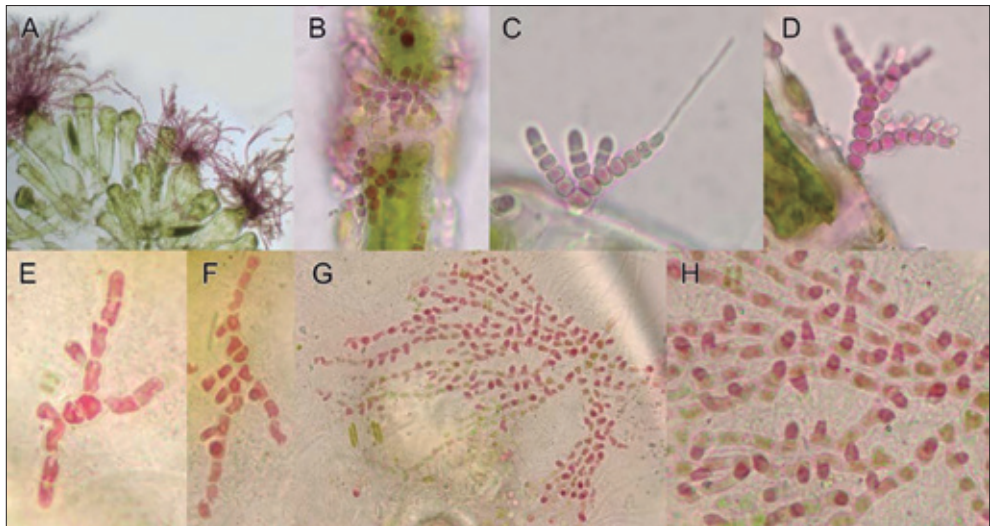
¹ Fotografies de Joseph L. Richards. School of Biological Sciences, University of Louisiana at Lafayette (Louisiana).

<i>RHODOPHYTA - FLORIDEOPHYCEAE - HILDENBRANDIOPHYCIDAE HILDENBRANDIALES</i>	
Cicle vital	Desconegut.
Substrat	Epilític.
Gametòfit	Desconegut.
Morfologia de l'espòrit	Macroscòpic. Crostós. Amb la superfície llisa o rugosa. Cartilaginós. De color vermell fosc o ataronjat. Fermament adherit al substrat; sense rizoides.
Creixement	Per divisió de les cèl·lules apicals dels filaments prostrats i erectes.
Estructura de l'espòrit	Pseudoparenquimatoso multiaxial. Tal·lus constituït per una capa basal de filaments radiants ramificats, lateralment adherits, on cada cèl·lula produeix un filament erecte. Els filaments erectes són simples o ramificats i estan lateralment connectats per sinapsis secundàries. Cèl·lules dels filaments cuboidals, de menys de 5 µm de diàmetre.
Sinapsis primàries	Presentes.
Plastidis	Un per cèl·lula, laminar. Sense pirenoide.
Cèl·lules secretores	Absents.
Reproducció sexual	Desconeguda.
Tetrasporocists	Agrupats en conceptacles immersos en el tal·lus. Dividits de forma zonada, cruciada o irregular. Acompanyats o no per paràfisis.
Gèneres comuns	<i>Hildenbrandia</i> .



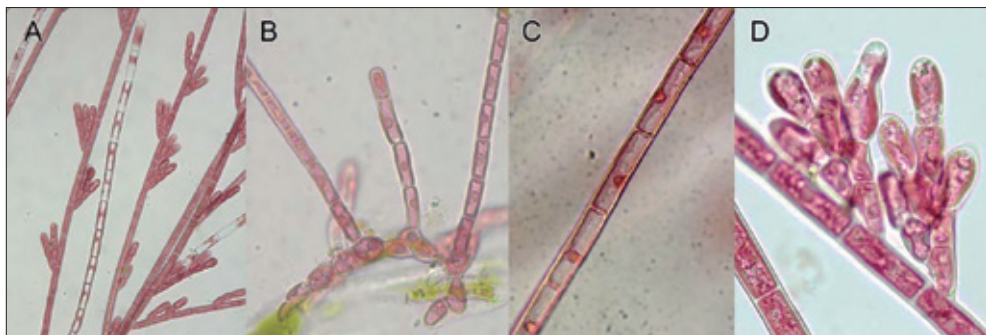
A i B) Hàbits d'espòròfits fotografiats *in situ* (*Hildenbrandia crouaniorum* i *H. rubra*). C) Secció transversal del tal·lus (*Hildenbrandia rubra*). D) Secció transversal d'un conceptacle amb tetrasporocists dividits de forma irregular, intercalats amb algunes paràfisis (*Hildenbrandia rubra*). E) Detall dels tetrasporocists dividits de forma zonada en una secció transversal d'un conceptacle (*Hildenbrandia crouaniorum*).

<i>RHODOPHYTA - FLORIDEOPHYCEAE - NEMALIOPHYCIDAE ACROCHAETIALES</i>	
Cicle vital	Tres generacions, amb gametòfits i esporòfits heteromòrfics; a <i>Rhodochorton</i> , dues generacions amb gametòfits i esporòfits dimòrfics.
Substrat	Normalment epifític; <i>Rhodochorton</i> epilític.
Morfologia del gametòfit	Diminut. Erecte, amb base unicel·lular; a <i>Rhodochorton</i> , heteròtric. D'aspecte filamentós. Simple o ramificat. Alguns amb pèls hialins unicel·lulars.
Creixement del gametòfit	Apical.
Estructura del gametòfit	Filamentosa.
Morfologia de l'esporòfit	Diminut. Heteròtric. D'aspecte filamentós. Simple o ramificat. Amb la cèl·lula basal septada originant un sistema prostrat de filaments ramificats, de vegades reunits formant un disc. Alguns amb pèls hialins unicel·lulars.
Creixement de l'esporòfit	Per divisió de les cèl·lules apicals dels filaments prostrats i erectes.
Estructura de l'esporòfit	Filamentosa a la part erecta. Base filamentosa o discoidal, i en aquest cas, constituïda per filaments prostrats, ramificats i lateralment adherents.
Sinapsis primàries	Presentes.
Plastidis	A <i>Acrochaetium</i> , un per cèl·lula, axial, estrellat, amb pirenoide central; a <i>Rhodochorton</i> , un o diversos per cèl·lula, parietals, discoidals o cintiformes.
Cèl·lules secretores	Absents.
Gàmia	Protricogàmia.
Espermatocists	Aïllats o agrupats.
Carpogoni	Sèssil o pedicel·lat.
Postfertilització	El carpogoni fecundat es divideix transversalment i el gonimoblast es desenvolupa directament a partir de les dues meitats.
Gonimoblast	Petit i globós. Nu.
Tetrasporocists	Agrupats distal o lateralment. Dividits de forma cruciada.
Carpotetrasporocists	A <i>Rhodochorton</i> , el gonimoblast produeix carpotetrasporocists o directament un tetrasporòfit.
Reproducció asexual	Per monòspores. Monosporocists aïllats o en sèrie, terminals o laterals, sèssils o pedicel·lats i esfèrics o ovoidals.
Gèneres comuns	<i>Acrochaetium</i> , <i>Rhodochorton</i> .



A) Aspecte de diversos espècimens creixent sobre els utricles de *Codium* sp. (*Acrochaetium microscopicum*). B) Hàbit de diversos espècimens epífits de *Rhizoclonium riparium* (*Acrochaetium parvulum*). C) Hàbit d'un espècimen amb un pèl hialí unicel·lular (*Acrochaetium parvulum*). D) Hàbit d'un espècimen amb monosporocists desenvolupats en sèries laterals (*Acrochaetium microscopicum*). E-G) Diferents estadis de desenvolupament del tal·lus on s'observa l'espora inicial dividida en dos i l'aspecte de l'individu adult (*Acrochaetium duboscqii*). H) Detall d'un espècimen amb monosporocists (*Acrochaetium duboscqii*).

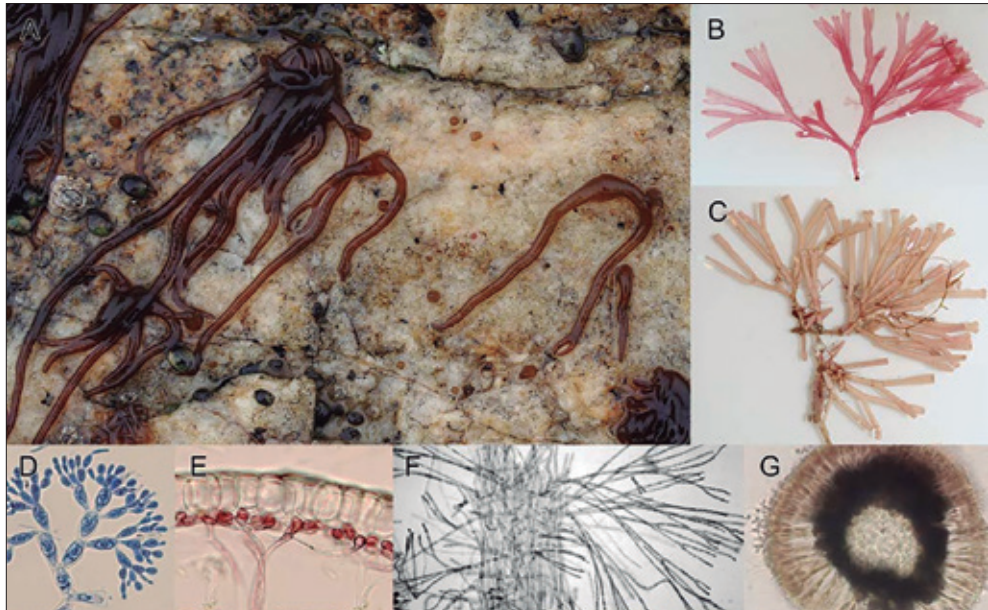
<i>RHODOPHYTA - FLORIDEOPHYCEAE - NEMALIOPHYCIDAE COLACONEMATALES</i>	
Cicle vital	Tres generacions, amb gametòfits i esporòfits isomòrfics, dimòrfics o heteromòrfics.
Substrat	Endofític, epiendofític, epizoic o epilític.
Morfologia del gametòfit	Diminut. Prostrat o heteròtric. D'aspecte filamentós. Simple o ramificat. Espora inicial normalment persistent, però la base rarament és unicel·lular perquè l'espore germina formant un sistema prostrat de filaments ramificats o un disc. Alguns amb pèls hialins unicel·lulars.
Creixement del gametòfit	Apical. Als que tenen base discoidal, per divisió de les cèl·lules apicals dels filaments prostrats i erectes.
Estructura del gametòfit	Filamentosa. Base discoidal constituïda per filaments prostrats, ramificats i lateralment adherents.
Morfologia de l'esporòfit en cicles heteromòrfics	Diminut. Prostrat o heteròtric. D'aspecte filamentós. Simple o ramificat. Espora inicial no persistent. Base formada per un sistema prostrat de filaments ramificats o per un disc. Alguns amb pèls hialins unicel·lulars.
Creixement de l'esporòfit en cicles heteromòrfics	Apical. Als que tenen base discoidal, per divisió de les cèl·lules apicals dels filaments prostrats i erectes.
Estructura de l'esporòfit en cicles heteromòrfics	Filamentosa. Base discoidal constituïda per filaments prostrats, ramificats i lateralment adherents.
Sinapsis primàries	Presentes.
Plastidis	Un per cèl·lula, laminar, amb pirenoide; rarament diversos per cèl·lula, lobulats, amb pirenoide.
Cèl·lules secretores	Absents.
Gàmia	Protricogàmia.
Espermatocists	Agrupats.
Carpogoni	Sèssil o pedicel·lat.
Postfertilització	El carpogoni fecundat es divideix transversalment i el gonimoblast es desenvolupa directament a partir de les dues meitats.
Gonimoblast	Petit i globós. Nu.
Tetrasporocists	Solitaris o agrupats. Laterals o terminals. Dividits de forma cruciada.
Reproducció asexual	Per monòspores. Monosporocists solitaris o agrupats, terminals o laterals, sèssils o pedicel·lats, i esfèrics o ovalats.
Gèneres comuns	<i>Colaconema</i> .



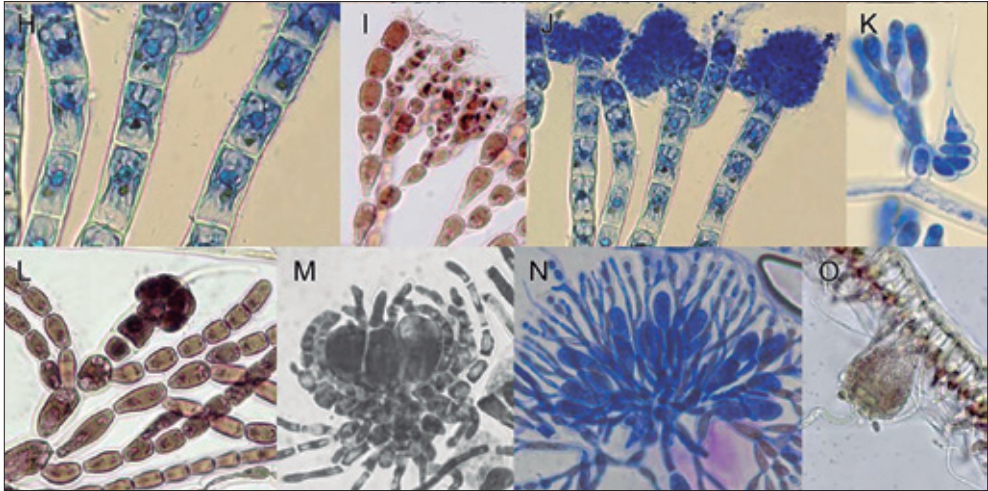
Colaconema daviesii. A) Hàbit. B) Detall dels filaments prostrats i erectes. C) Detall d'un filament on s'observen cèl·lules amb un sol plastidi laminar, amb pirenoide. D) Ràmuls amb monosporocists.

RHODOPHYTA - FLORIDOPHYCEAE - NEMALIOPHYCIDAE NEMALIALES		
Cicle vital	Tres generacions, amb gametòfits i esporòfits heteromòrfics, dimòrfics o isomòrfics.	
Substrat	Epilític.	
Morfologia del gametòfit	Macroscòpic. Erecte. Amb eixos cilíndrics, comprimits o lleugerament aplanats; alguns segmentats però sense constriccions. Ramificat. Calcificat amb aragonita. Cartilaginós. Fixat per un disc basal.	Macroscòpic. Erecte o decumbent. Amb eixos cilíndrics, comprimits o lleugerament aplanats. Simple o ramificat. Alguns calcificats amb aragonita. Cartilaginós, farinós, tou i mucilaginós o gelatinós. Fixat per un disc basal.
Creixement del gametòfit	Mitjançant un grup de cèl·lules apicals.	
Estructura del gametòfit	Pseudoparenquimatosa multiaxial. Medul·la filamentosa, laxa, de filaments hialins. Cèl·lules subcorticals hialines, fusionades o no entre elles formant cèl·lules més grans. Còrtex d'una o diverses capes de cèl·lules petites pigmentades, les més externes adherents formant una capa contínua. Sinapsis secundàries absents.	Pseudoparenquimatosa multiaxial. Medul·la filamentosa, laxa o compacta, de filaments hialins, longitudinals o intricats. Còrtex lax, de filaments anticlinals ramificats, desenvolupats radialment a partir de les cèl·lules medul·lars. A <i>Scinaia</i> , les cèl·lules més externes són adherents, formant una capa contínua. Sinapsis secundàries absents.
Morfologia de l'esporòfit en cicles heteromòrfics o dimòrfics	Microscòpic. D'aspecte filamentós. Ramificat. Alguns crostosos (no presents al Mediterrani). A <i>Galaxaura</i> , similar al gametòfit però amb la superfície peluda.	
Creixement de l'esporòfit en cicles heteromòrfics o dimòrfics	Probablement apical.	
Estructura de l'esporòfit en cicles heteromòrfics	Filamentosa, amb filaments ramificats. Pseudoparenquimatosa als crostosos.	
Sinapsis primàries	Presentes.	
Plastidis	Diversos per cèl·lula, parietals i lobulats. Sense pirenoide.	Un per cèl·lula, axial, estrellat o lobulat. Amb pirenoide. A <i>Scinaia</i> , diversos per cèl·lula, parietals i lobulats; en cadena a les cèl·lules més externes; sense pirenoide.
Cèl·lules secretores	Presentes en alguns gèneres.	
Gàmia	Tricogàmia.	
Espermatocists	Agrupats en cavitats de la superfície del tal·lus semblants a conceptacles.	Aïllats, reunits en sorus a la superfície del tal·lus, agrupats als extrems dels filaments corticals o agrupats en masses arrodonides o irregulars terminals o laterals.
Carpogoni	Sobre branca carpogonial dreta de 3-5 (-9) cèl·lules, on la cèl·lula hipògina i la de suport sostenen branques estèrils.	
Cèl·lula auxiliar	Absent.	

RHODOPHYTA - FLORIDEOPHYCEAE - NEMALIOPHYCIDAE NEMALIALES		
Postfertilització	Gonimoblast desenvolupat a partir del carpogoni fecundat. Cèl·lula de fusió carpogonial present, producte de la fusió entre el carpogoni, la cèl·lula inicial del gonimoblast i les primeres cèl·lules del gonimoblast.	Gonimoblast desenvolupat a partir del carpogoni fecundat. De vegades, algunes cèl·lules de la branca carpogonial es fusionen per donar una cèl·lula de fusió carpogonial (en alguns gèneres, les primeres cèl·lules del gonimoblast també participen en la fusió).
Gonimoblast	Dirigit cap a l'exterior del tal·lus. Amb les cèl·lules distals dels filaments gonimoblàstics diferenciant carposporocists. A <i>Dichotomaria</i> , amb involucre produït per filaments desenvolupats a partir de la cèl·lula de suport. A <i>Galaxaura</i> i <i>Tricleocarpa</i> , amb filaments involucrals molt densos derivats dels filaments gonimoblàstics més externs, generant un cistocarpi ostiolat.	Dirigit cap a l'exterior del tal·lus. Carposporocists solitaris o en cadena, terminals en els filaments gonimoblàstics; en alguns casos la major part de les cèl·lules dels filaments gonimoblàstics diferencien carposporocists. Nu o amb involucre desenvolupat a partir de les cèl·lules més properes a la branca carpogonial i sovint també a partir dels filaments gonimoblàstics.
Tetrasporocists	Agrupats en sorus. Laterals o terminals. Pedicel·lats o no. Ovoides o esfèrics. Dividits de forma cruciada o cruciada-decussada.	
Carpotetrasporocists	De vegades presents.	
Reproducció asexual	Per monòspores.	
Gèneres comuns	<i>Dichotomaria</i> , <i>Galaxaura</i> , <i>Tricleocarpa</i> .	<i>Ganonema</i> , <i>Helminthocladia</i> , <i>Helminthora</i> , <i>Liagora</i> , <i>Nemalion</i> , <i>Scinaia</i> .



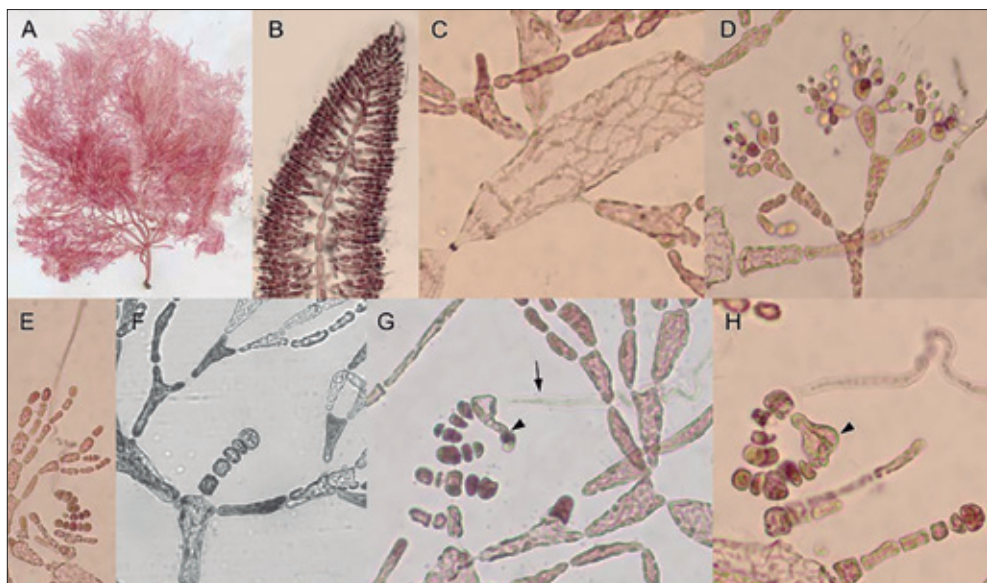
A) Hàbit d'una espècie decumbent (*Nemalion lubricum*). B) Hàbit d'una espècie erecta fixada per un petit disc basal (*Scinaia complanata*). C) Hàbit d'una espècie erecta segmentada, calcificada amb aragonita (*Tricleocarpa fragilis*). D) Detall dels filaments corticals lliures, no connectats entre ells per sinapsis secundàries (*Liagora viscida*). E) Aspecte dels filaments corticals amb les cèl·lules més externes adherents formant un cortex continu (*Scinaia complanata*). F) Aspecte dels filaments medul·lars longitudinals dels que parteixen els filaments corticals no adherents ni connectats entre ells per sinapsis secundàries (*Scinaia complanata*). G) Secció transversal d'una espècie parcialment calcificada amb aragonita; noteu que la part calcificada, que és opaca, es veu de color negre a la secció (*Liagora viscida*). Figura D, tinció amb blau d'anilina.



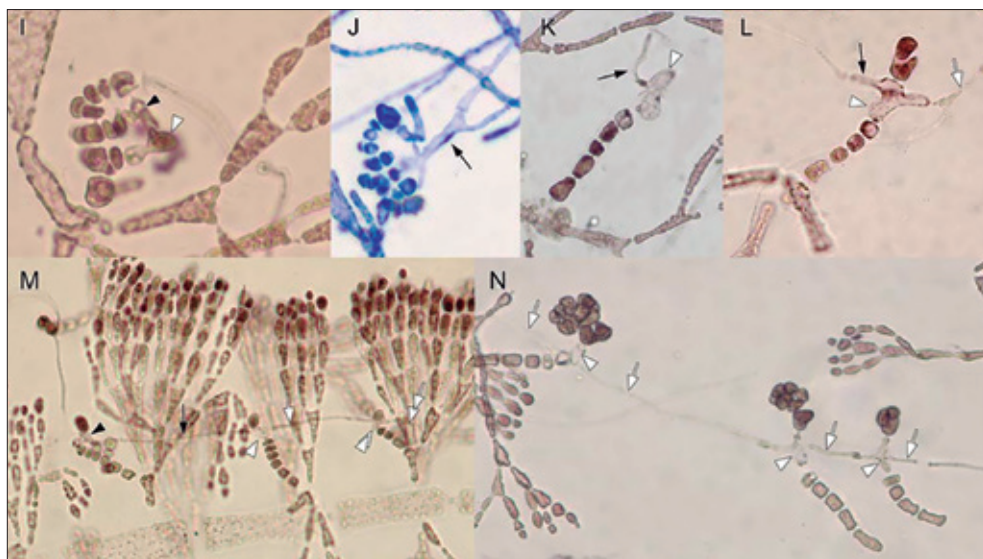
H) Cèl·lules dels filaments corticals amb un plastidi axial per cèl·lula, estrellat i amb pirenoide central (*Ganonema farinosum*). I) Espermatocists desenvolupats a partir de les cèl·lules corticals i subcorticals (*Nemalion lubricum*). J) Espermatocists agrupats en masses arrodonides o irregulars sobre els filaments corticals (*Ganonema farinosum*). K) Branca carpogonial amb carpogoni en forma de campana (*Helminthoria divaricata*). L) Desenvolupament del gonimoblast a partir d'una cèl·lula de fusió carpogonial (*Nemalion lubricum*). M) Gonimoblast en desenvolupament amb nombrosos filaments involucrals (*Scinaia complanata*). N) Filaments gonimoblàstics fèrtils barrejats amb filaments involucrals estèrils (*Liagora viscida*). O) Cistocarpi amb gonimoblast envoltat per un entramat molt dens de filaments involucrals (*Scinaia complanata*). Figures H, J, K, M i N, tinció amb blau d'anilina. Figures I i L, tinció amb hematoxilina.

RHODOPHYTA - FLORIDEOPHYCEAE - RHODYMENIOPHYCIDAE ACROSYMPHYTALES	
Cicle vital	Tres generacions, amb gametòfits i esporòfits heteromòrfics. De vegades amb cicle directe.
Substrat	Epilític o epifític.
Morfologia del gametòfit	Macroscòpic. Erecte. A <i>Acrosymphyton</i> , amb eixos cilíndrics o comprimits d'aspecte anular; a <i>Schimmelmannia</i> , amb eixos comprimits-aplanats amb engruiximent en forma de nervi central. Ramificat. Tou i mucilaginos. Fixat per un disc basal.
Creixement del gametòfit	Apical.
Estructura del gametòfit	Pseudoparenquimatoso uniaxial. Eix sempre visible en secció transversal i en visió subsuperficial. Eixos amb 3-5 ràmul·ls per cèl·lula axial, ramificats, no adherents entre ells. De la cèl·lula basal dels ràmul·ls s'originen filaments radials, i a <i>Schimmelmannia</i> , també filaments medul·lars.
Morfologia de l'esporòfit	Microscòpic. Crostós.
Creixement de l'esporòfit	No descrit.
Estructura de l'esporòfit	Pseudoparenquimatoso. Amb crostes compactes i pluriestromàtiques, formades per filaments ramificats adherents.
Sinapsis primàries	Presentes.
Plastidis	Diversos per cèl·lula, discoidals a les cèl·lules externes i encadenats, formant un reticle, a les internes. Amb pirenoïdes poc conspicus.
Cèl·lules secretores	Absents.
Gàmia	Tricogàmia.
Espermatocists	Aïllats o en petits grups sobre les cèl·lules corticals terminals o subterminals.
Carpogoni	A <i>Acrosymphyton</i> , sobre branca carpogonial reflexa, llarga i ramificada de forma pinnada i dística; a <i>Schimmelmannia</i> , sobre branca carpogonial simple de quatre cèl·lules.
Cèl·lula auxiliar	Terminal sobre branca auxiliar simple o ocasionalment ramificada. A <i>Acrosymphyton</i> , distant de la branca carpogonial i present abans de la fecundació, o, més rarament, sobre el mateix sistema de branques de la branca carpogonial (espècie amb comportament no procàrpic però ocasionalment procàrpica). A <i>Schimmelmannia</i> , sobre el mateix sistema de branques de la branca carpogonial (espècie procàrpica).

RHODOPHYTA - FLORIDEOPHYCEAE - RHODYMENIOPHYCIDAE ACROSYMPHYTALES	
Postfertilització	A <i>Acrosymphyton</i> , el carpogoni fecundat es divideix i desenvolupa un o més filaments de connexió primaris. Aquests connecten amb una o més cèl·lules dels laterals de la branca carpogonial formant una primera cèl·lula de fusió carpogonial. Aquesta es divideix i genera una segona cèl·lula de fusió carpogonial que també es connecta secundàriament amb els laterals de la branca carpogonial. Les dues cèl·lules carpogonials queden unides formant un complex de fusió carpogonial. Les cèl·lules de fusió carpogonials generen diversos filaments de connexió secundaris. Abans de la seva diploidització, i a prop d'un filament de connexió secundari, la cèl·lula auxiliar es divideix, originant una cèl·lula filla amb la qual resta unida per una fusió ampla formant una cèl·lula de fusió auxiliar primària. Els filaments de connexió secundaris es fusionen amb la cèl·lula de fusió auxiliar primària, formant una cèl·lula de fusió auxiliar. Aquesta es divideix originant una cèl·lula inicial de gonimoblast i a un o més filaments de connexió terciaris. A <i>Schimmelmanna</i> , el carpogoni es divideix i la cèl·lula filla es fusiona amb la cèl·lula auxiliar diploiditzant-la.
Gonimoblast	Dirigit cap a l'exterior del tal·lus. Constituït per 1-3 gonimol·luls. Amb totes les cèl·lules dels filaments gonimoblàstics diferenciant carposporocists. Nu.
Tetrasporocists	Dividits de forma tetraèdrica.
Gèneres comuns	<i>Acrosymphyton</i> , <i>Schimmelmanna</i> .



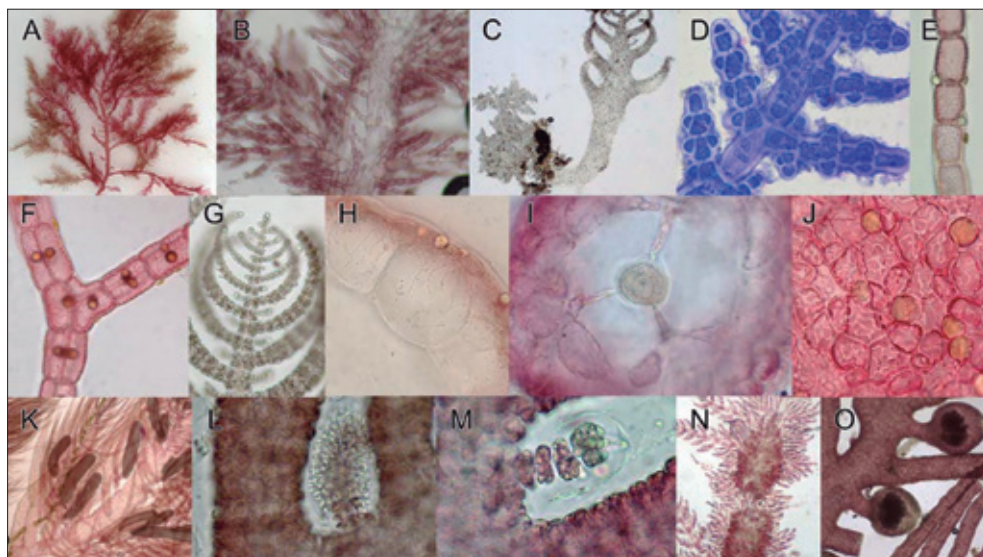
Acrosymphyton purpuriferum. A) Hàbit amb eixos cilíndrics d'aspecte anular. B) Detall de la ramificació i de la cèl·lula apical dividida transversalment. C) Detall dels plastidis encadenats formant un reticle a les cèl·lules de l'eix principal. D) Espermatocists agrupats sobre les cèl·lules corticals terminals o subterminals, desenvolupats a partir de cèl·lules mares dels espermatocists diferenciades a partir de les cèl·lules corticals. E) Branca carpogonial reflexa, ramificada de forma pinnada, mostrant una tricogina que s'estén més enllà de la superfície del tal·lus. F) Branca auxiliar amb cèl·lula auxiliar situada distalment. G) Carpogoni fecundat que ha començat a originar un filament de connexió primari (cap de fletxa) i on la tricògina (fletxa), molt hialina, encara és visible. H) Primera cèl·lula de fusió carpogonial (cap de fletxa). Figures B-E, G i H, tinció amb hematoxilina. Figura F, tinció amb blau d'anilina.



I) Estadi posterior on la primera cèl·lula de fusió carpogonial (cap de fletxa negra) ha originat una segona (cap de fletxa blanc), que s'ha connectat secundàriament amb una cèl·lula terminal d'un dels laterals de la branca carpogonial. J) Filament de connexió secundari (cap de fletxa) ramificant-se. K) Cèl·lula de fusió auxiliar primària (cap de fletxa blanc) rebent el filament de connexió secundari (fletxa). L) Cèl·lula de fusió auxiliar (cap de fletxa blanc) que s'ha dividit per originar la cèl·lula inicial del gonimoblast i aquesta està començant a desenvolupar el gonimoblast; noteu que la cèl·lula de fusió auxiliar està fusionada amb el filament de connexió secundari (fletxa negra) i que s'ha dividit per originar un filament de connexió terciari (fletxa blanca) també ramificat. M) Visió general del procés de postfertilització on s'observa una cèl·lula de fusió carpogonial (cap de fletxa negra) connectada per un filament de connexió secundari (fletxa negra) a una cèl·lula de fusió auxiliar (cap de fletxa blanc), i aquesta connectada per un filament de connexió terciari (fletxa blanca) a una segona cèl·lula de fusió auxiliar (doble cap de fletxa blanc); noteu que la segona cèl·lula de fusió auxiliar està emetent un altre filament de connexió terciari (doble fletxa blanca). N) Formació de diversos gonimoblasts a partir de la diploidització successiva de diverses cèl·lules de fusió auxiliars (caps de fletxa) per filaments de connexió terciaris (fletxes). Figures I i K-N, tinció amb hematoxilina. Figura J, tinció amb blau d'anilina.

RHODOPHYTA - FLORIDEOPHYCEAE - RHODYMENIOPHYCIDAE BONNEMAISONIALES	
Cicle vital	Tres generacions, amb gametòfits i esporòfits heteromòrfics (rarament isomòrfics). A <i>Bonnemaisonia asparagoides</i> , cicle digenètic amb absència del tetrasporòfit i amb somatomeiosi. En aquest cas, la part postrada del gametòfit és similar al gènere <i>Hymenoclonium</i> i és diploide; <i>Hymenoclonium</i> forma crostes monostratificades de filaments ramificats de manera pinnada, a partir de les quals es desenvolupa la part erecta haploide del gametòfit.
Substrat	Epilític o epifític.
Morfologia del gametòfit	Macroscòpic. Erecte. Amb eixos cilíndrics o lleugerament comprimits. Profusament ramificat. Tou. Fixat al substrat per un sistema estolonífer, per un disc basal rizoidal o per un disc basal; alguns mitjançant ràmul·ls en forma d'arpó.
Creixement del gametòfit	Apical.
Estructura del gametòfit	Pseudoparenquimatos·a uniaxial polisifonada. Eix visible en visió subsuperficial i secció transversal. Eix hialí que origina (2-)3 periaxials primes i allargades, que deixen espais buits entre elles i originen un còrtex de diverses capes de cèl·lules que disminueixen de mida cap a l'exterior. Cèl·lules subcorticals grans i poc pigmentades. Cèl·lules corticals externes de mides desiguals i pigmentades. Sinapsis secundàries presents.
Plastidis del gametòfit	Al còrtex extern, diversos per cèl·lula, lobulats, sense pirenoide. A les cèl·lules subcorticals i a les periaxials, reticulats prims.
Morfologia de l'esporòfit	A <i>Asparagopsis</i> (fase ' <i>Falkenbergia</i> ') macroscòpic, erecte, amb filaments poc ramificats formant petites masses arrodonides cotonoses. A <i>Bonnemaisonia hamifera</i> (fase ' <i>Trailliella intricata</i> ') i <i>Naccaria</i> , microscòpic, erecte, decumbent o prostrat, d'aspecte filamentós poc ramificat.
Creixement de l'esporòfit	Apical.
Estructura de l'esporòfit	A <i>Asparagopsis</i> , pseudoparenquimatos·a uniaxial polisifonada, amb tres cèl·lules pericentrals, no corticada; a <i>Bonnemaisonia</i> i <i>Naccaria</i> , filamentosa.
Plastidis de l'esporòfit	Diversos per cèl·lula, discoidals o laminars. Sense pirenoide.
Sinapsis primàries	Presentes.
Cèl·lules secretores	Presentes, disperses entre les cèl·lules corticals externes; absents a l'esporòfit de <i>Naccaria</i> . Es degraden en espècimens conservats en formaldehid.
Gàmia	Tricogàmia
Espermatocists	En branques especialitzades pedicel·lades, ovoidals o cilíndriques; a <i>Naccaria</i> , agrupats en sorus.
Carpogoni	Sobre branca carpogonial dreta de 2-4 cèl·lules.
Postfertilització	Gonimoblast desenvolupat sobre el carpogoni fecundat o sobre una cèl·lula de fusió carpogonial producte de la fusió del carpogoni amb la cèl·lula hipògina.
Gonimoblast	Amb les cèl·lules distals dels filaments gonimoblàstics diferenciant carposporocists. Amb pericarp derivat del còrtex del gametòfit femení (absent a <i>Naccaria</i>), de forma subesfèrica o urceolada i ostiolat.

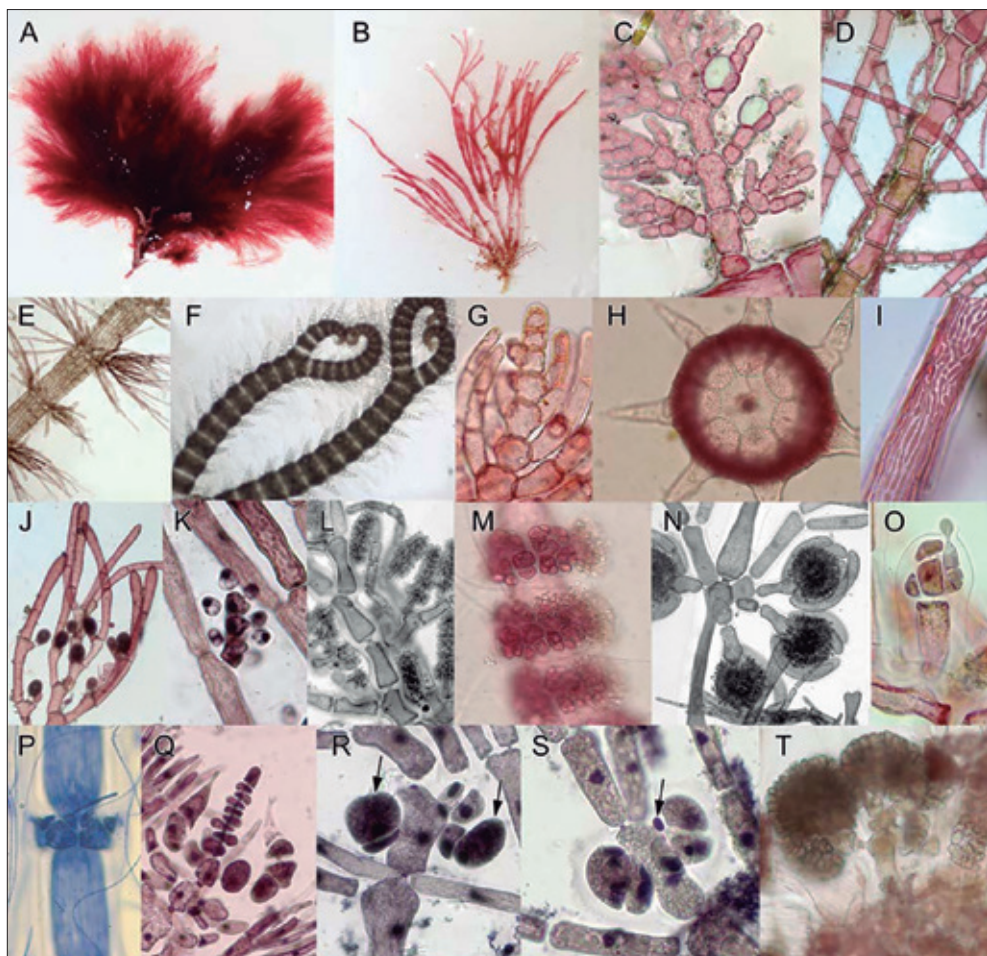
RHODOPHYTA - FLORIDEOPHYCEAE - RHODYMENIOPHYCIDAE BONNEMAISONIALES	
Tetrasporocists	En sèrie o agrupats en nematecis. Sèssils. Dividits de forma cruciada, tetraèdrica o irregular.
Reproducció asexual	Per fragmentació.
Gèneres comuns	<i>Asparagopsis</i> , <i>Bonnemaisonia</i> , <i>Naccaria</i> .



A) Hàbit (gametòfit de *Bonnemaisonia asparagoides*). B) Detall de l'hàbit (gametòfit de *Naccaria wiggii*). C) Desenvolupament del gametòfit de *Bonnemaisonia asparagoides* a partir d'*Hymenoclonium*. D) Detall d'*Hymenoclonium*. E i F) Detall de l'hàbit mostrant les cèl·lules secretores (fases '*Trailliella intricata*' i '*Falkenbergia rufolanosa*'). G) Detall de l'àpex (gametòfit de *Bonnemaisonia asparagoides*). H) Detall d'una secció transversal del còrtex on es distingeixen algunes cèl·lules secretores i els plastidis reticulats prims de les cèl·lules subcorticals (gametòfit de *Bonnemaisonia asparagoides*). I) Secció transversal mostrant tres cèl·lules periaxials originant el subcòrtex (gametòfit de *Bonnemaisonia asparagoides*). J) Visió superficial de les cèl·lules corticals externes, amb plastidis lobulats, i d'algunes cèl·lules secretores disperses (gametòfit de *Bonnemaisonia clavata*). K i L) Branques especialitzades d'espermatozòits (gametòfits d'*Asparagopsis armata* i *Bonnemaisonia asparagoides*). M) Branca carpogonial jove amb una tricògina poc desenvolupada (gametòfit de *Bonnemaisonia asparagoides*). N) Gonimoblasts (gametòfit de *Naccaria wiggii*). O) Cistocarps ostiolats (gametòfit de *Bonnemaisonia clavata*). Figura D, tinció amb blau d'anilina.

RHODOPHYTA - FLORIDEOPHYCEAE - RHODYMENIOPHYCIDAE CERAMIALES CALLITHAMNIACEAE - CERAMIAACEAE - WRANGELIACEAE		
Cicle vital	Tres generacions, amb gametòfits i esporòfits isomòrfics.	
Substrat	Epilític, epifític o epizoic. Alguns paràsits (espècies no mediterrànies).	
Morfologia del tal·lus	Macroscòpic o diminut. Erecte, prostrat o heteròtric. D'aspecte filamentós; <i>Crouania</i> i <i>Gulsonia</i> amb eixos d'aspecte cilíndric o comprimit; alguns articulats. Ramificat. Alguns mucilaginosos. Fixat per rizoides, per rizoides que creixen a la cèl·lula basal dels ràmul·ls inferiors, per rizoides acabats en un disc digitat o per un disc basal. <i>Anotrichium</i> i, de vegades <i>Griffithsia</i> , amb tricoblasts.	Macroscòpic o diminut. Erecte, prostrat o heteròtric. D'aspecte filamentós, amb bandes fosques i clares. Normalment ramificat. Àpexs sovint forçipats. De vegades amb espines. Fixat per rizoides normalment acabats en expansions discoidals. A <i>Microcladia</i> , comprimit o aplanat, amb bandes no massa visibles i àpexs forçipats.
Creixement	Apical.	
Estructura	Filamentosa. Amb o sense corticació rizoidal més o menys densa.	Entre filamentosa i pseudoparenquimatosa. Cada cèl·lula axial forma, a la part distal, 3-15 cèl·lules periaxials que fan un anell cortical pseudoparenquimatós (la banda fosca). La banda clara o bé no està corticada, o bé està recoberta parcial o totalment per filaments originats a les cèl·lules de la banda fosca. A <i>Spyridia</i> , eixos principals completament corticats per cèl·lules allargades disposades en bandes transversals alternes de cèl·lules curtes i llargues, i ràmul·ls corticats només a la banda fosca.
Sinapsis primàries	Presentes.	
Plastidis	Diversos per cèl·lula, filiformes, cintiformes, discoidals, bacil·liformes, o irregulars; alguns formant cadenes moniliformes. Sovint amb plastidis de formes diferents a les cèl·lules axials i a la resta. Amb pirenoides poc conspicus.	
Cèl·lules secretores	Presentes en alguns gèneres.	
Gàmia	Tricogàmia.	
Espermatocists	Aïllats, agrupats sobre les cèl·lules corticals externes, sobre ràmul·ls especialitzats, o en masses esfèriques o allargades. Pedicel·lades o no.	Agrupats en sorus situats a les bandes fosques.
Carpogoni	Sobre branca carpogonial recorjada, de 3-4 cèl·lules, situada sobre la cèl·lula de suport (a les <i>Ceramiales</i> no es comptabilitza la cèl·lula de suport com a part de la branca). Amb o sense un o dos grups de cèl·lules estèrils.	

RHODOPHYTA - FLORIDEOPHYCEAE - RHODYMENIOPHYCIDAE CERAMIALES CALLITHAMNIACEAE - CERAMIACEAE - WRANGELIACEAE		
Cèl·lula auxiliar	Una cèl·lula filla de la cèl·lula de suport (o ocasionalment la cèl·lula de suport) actua com a cèl·lula auxiliar (espècie procàrpica). Desenvolupada després de la fertilització del carpogoni. De vegades, la cèl·lula axial que sosté la cèl·lula de suport origina una cèl·lula periaxial oposada a la cèl·lula de suport que es divideix per formar una segona cèl·lula auxiliar.	
Postfertilització	La diploïdització de la cèl·lula auxiliar es porta a terme mitjançant una cèl·lula de connexió produïda pel carpogoni fecundat o bé per fusió directa entre el carpogoni i la cèl·lula auxiliar. La cèl·lula inicial del gonimoblast es forma a partir de la cèl·lula auxiliar. A <i>Wrangeliaceae</i> i <i>Spyridia</i> , es forma una cèl·lula de fusió auxiliar entre la cèl·lula auxiliar, la cèl·lula de suport de la branca carpogonial i algunes cèl·lules adjacents.	
Gonimoblast	Constituit per un o més gonimolòbuls. Amb totes les cèl·lules dels filaments gonimoblàstics o només les distals diferenciant carposporocists. Nu o envoltat per un involucre filamentós; en uns pocs casos es forma un pericarp més organitzat per anastomosis dels filaments involucrals.	
Tetrasporocists	Aïllats, en petits grups o en sèries. De vegades sobre ràmul especialitzats. Terminals o laterals. Sèssils o pedicel·lats. Nusos o amb involucre. Ovoidals, esfèrics o el·líptics. Dividits de forma cruciada, cruciada-decussada o tetraèdrica.	Situats a les bandes fosques. Sèssils, immersos en la corticació o bé protuberants. Nusos o amb involucre. Ovoidals o esfèrics. Dividits de forma cruciada, cruciada-decussada o tetraèdrica. A <i>Corallophila</i> , desenvolupats en ràmul similars a estiquidis.
Bisporocists i polisporocists	De vegades presents.	Absents.
Reproducció asexual	Per monòspores, per propàguls o per fragmentació.	
Gèneres comuns	Callithamniaceae: <i>Aglaothamnion</i> , <i>Callithamnion</i> , <i>Crouania</i> , <i>Gaillona</i> , <i>Gulsonia</i> , <i>Gymnothamnion</i> , <i>Seirospora</i> . Ceramiaceae: <i>Acrothamnion</i> , <i>Antithamnion</i> , <i>Antithamnionella</i> , <i>Balliella</i> , <i>Callithamniella</i> , <i>Dohrniella</i> , <i>Pterothamnion</i> . Wrangeliaceae: <i>Anotrichium</i> , <i>Bornetia</i> , <i>Compsothamnion</i> , <i>Griffithsia</i> , <i>Halosia</i> , <i>Halurus</i> , <i>Lejolisia</i> , <i>Monosporus</i> , <i>Pleonosporium</i> , <i>Ptilothamnion</i> , <i>Spermothamnion</i> , <i>Sphondylothamnion</i> , <i>Spongoclonium</i> , <i>Tiffaniella</i> , <i>Vickersia</i> , <i>Woelkerlingia</i> , <i>Wrangelia</i> .	



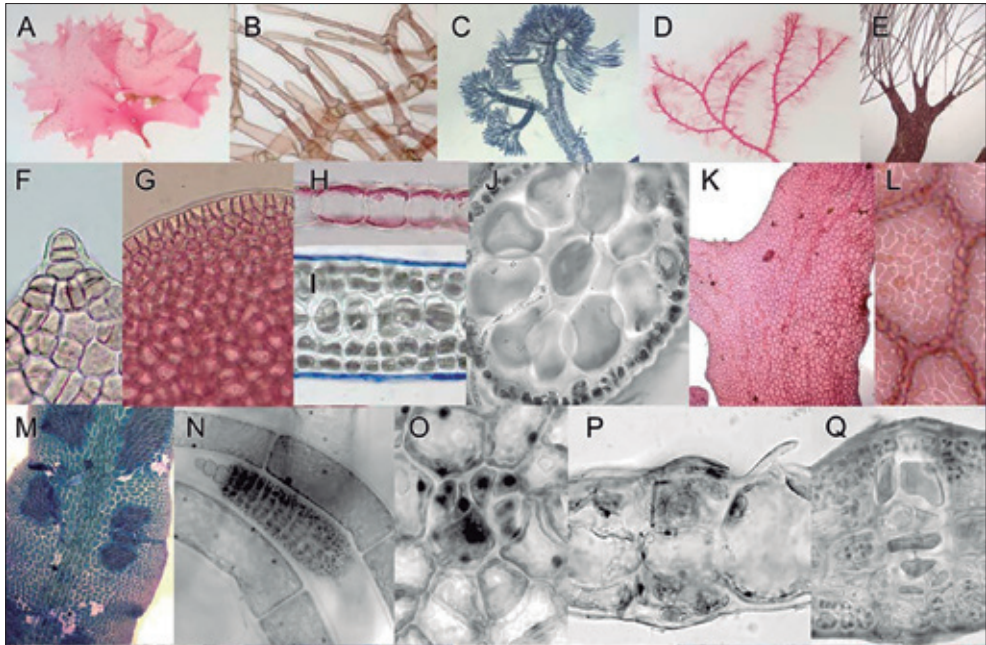
A) Hàbit d'un espècimen d'aspecte i estructura filamentosos constituït per cèl·lules no visibles a simple vista (*Aglaothamnion caudatum*). B) Hàbit d'un espècimen d'aspecte i estructura filamentosos constituït per cèl·lules visibles a simple vista (*Bornetia secundiflora*). C) Espècimen amb cèl·lules secretores molt refringents (*Antithamnion amphigeneum*). D) Tal·lus amb corticació rizoidal laxa (*Pleonosporium borrii*). E) Tal·lus amb corticació rizoidal molt desenvolupada (*Wrangelia penicillata*). F) Tal·lus amb extrems forcipats, bandes fosques i clares i espines (*Ceramium ciliatum*). G) Tal·lus amb creixement apical (*Sphondylothamnion multifidum*). H) Secció transversal a nivell de la banda cortical d'un espècimen amb espines (*Ceramium ciliatum*). I) Detall dels plastidis filiformes (*Lejolisia mediterranea*). J) Tal·lus amb diversos propàguls (*Monosporus pedicellatus*). K) Branca especialitzada d'espermatozòits (*Seirospora giraudyi*). L) Branques especialitzades d'espermatozòits (*Aglaothamnion tenuissimum*). M) Sorus d'espermatozòits situats a les bandes fosques del tal·lus (*Ceramium diaphanum*). N) Espermatozòits agrupats en masses esfèriques pedicel·lades i amb involucre (*Wrangelia penicillata*). O i P) Branca carpogonial (*Lejolisia mediterranea* i *Ceramothamnion codii*). Q) Sistema de dues branques carpogonials situades sobre dues cèl·lules de suport oposades en la mateixa cèl·lula axial (*Gulsonia nodulosa*). R) Cèl·lules auxiliars (fletxes) desenvolupades sobre la cèl·lula de suport de la branca carpogonial i sobre una cèl·lula periaxial oposada a aquesta (*Seirospora giraudyi*). S) Cèl·lula de connexió (fletxa) entre el carpogoni fecundat i la cèl·lula auxiliar (*Seirospora giraudyi*). T) Gonimoblast amb diversos gonimolòbuls (*Ceramium diaphanum*). Figures K, L, O i Q-S, tinció amb hematoxilina. Figures P, tinció amb blau d'anilina.



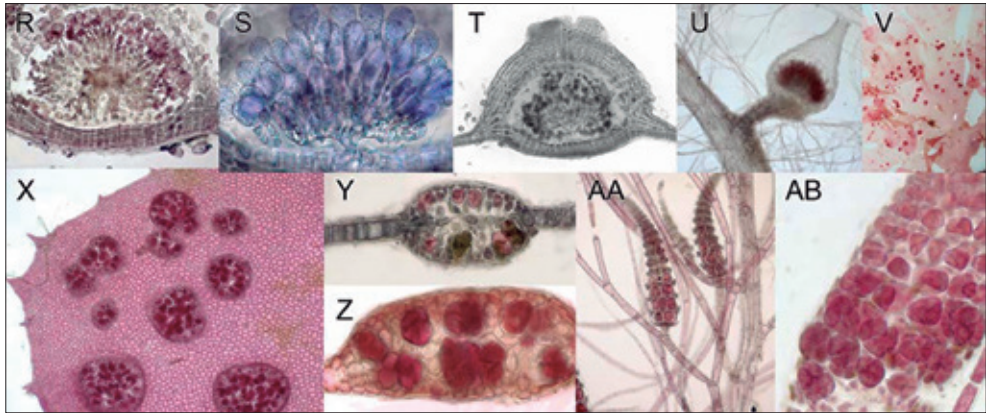
U) Gonimoblast envoltat per un involucre de filaments vegetatius (*Wrangelia penicillata*). V) Gonimoblast madur amb pericarpi poc organitzat format per anastomosis dels filaments involucrals (*Lejolisia mediterranea*). X) Tetrasporocist dividit de forma tetraèdrica (*Gulsonia nodulosa*). Y) Tetrasporocists dividits de forma tetraèdrica protegits per un involucre filamentós (*Wrangelia penicillata*). Z) Grups de tetrasporocists protegits per filaments involucrals (*Griffithsia phyllamphora*). AA) Tetrasporocists situats a la banda fosca del tal·lus (*Ceramium diaphanum*). Figura Z, tinció amb blau d'anilina.

RHODOPHYTA - FLORIDEOPHYCEAE - RHODYMENIOPHYCIDAE CERAMIALES DELESSERIACEAE		
Cicle vital	Tres generacions, amb gametòfits i esporòfits isomòrfics.	
Substrat	Epilític, epifític o epizoic.	
Morfologia del tal·lus	Macroscòpic o diminut. Erecte, decumbent, prostrat o heteròtric. Part erecta laminar (a <i>Taenioma</i>, parcialment laminar). Simple o ramificat. Membranós. Alguns amb engruiximent en forma de nervi central. Alguns amb venes macro- o microscòpiques. Fixat al substrat per un disc basal, per rizoides o per una base fibrosa; alguns amb rizoides adventicis.	Macroscòpic. Erecte, decumbent o prostrat. Amb eixos cilíndrics, comprimits o aplanats; a <i>Halydictyon</i>, formant una xarxa tridimensional de filaments monosifonats, sense un eix principal diferenciat. Ramificat. Amb desenvolupament simpodial (excepte a <i>Cottoniella</i>). Amb pseudolaterals (ràmul a <i>Cottoniella</i>) monosifonats persistents i pigmentats, polisifonats a la base en alguns gèneres. Fixat per rizoides originats a les cèl·lules suprabasals, per un sistema de rizoides imbricats, per un disc rizoidal, per curts processos o per hapteris.
Creixement	Apical o marginal. Els que tenen creixement marginal sovint també en tenen d'intercalar.	Apical. A <i>Halydictyon</i> , intercalar.
Estructura	Pseudoparenquimatosa uniaxial. En secció transversal, tal·lus constituït per una o unes poques capes de cèl·lules ordenades en files molt regulars. Amb sinapsis secundàries.	Pseudoparenquimatosa uniaxial polisifonada. Amb 4-13 cèl·lules periaxials. Eix i cèl·lules periaxials visibles en secció transversal. Amb o sense corticació. A <i>Dasyella</i> , la part apical és filamentosa. A <i>Halydictyon</i> , amb gran part de la xarxa amb estructura filamentosa. Amb sinapsis secundàries.
Sinapsis primàries	Presentes.	
Plastidis	Diversos per cèl·lula (un a <i>Myriogramme minuta</i>), discoidals, bacil·liformes, lobulats, poligonals o cintiformes; sovint formant cadenes moniliformes. Amb pirenoides poc conspicus.	
Cèl·lules secretores	Absents.	
Gàmia	Tricogàmia.	
Espermatocists	Agrupats en sorus.	Sobre branques especialitzades o agrupats en sorus.
Carpogoni	Sobre branca carpogonial recorjada, de 3-4 cèl·lules, situada sobre la cèl·lula de suport (a les <i>Ceramiales</i> no es comptabilitza la cèl·lula de suport com a part de la branca). Amb dos grups de cèl·lules estèrils, un lateral i un basal.	
Cèl·lula auxiliar	Una cèl·lula filla de la cèl·lula de suport actua com a cèl·lula auxiliar (espècie procàrpica). Desenvolupada després de la fertilització del carpogoni.	

RHODOPHYTA - FLORIDEOPHYCEAE - RHODYMENIOPHYCIDAE CERAMIALES DELESSERIACEAE		
Postfertilització	La diploïdització de la cèl·lula auxiliar es porta a terme mitjançant una cèl·lula de connexió produïda pel carpogoni fecundat. La cèl·lula inicial del gonimoblast es forma a partir de la cèl·lula auxiliar. Cèl·lula de fusió auxiliar present o absent, resultat de la fusió de la cèl·lula auxiliar, la cèl·lula de suport de la branca carpogonial i algunes cèl·lules adjacents, de vegades incorporant també les primeres cèl·lules del gonimoblast.	
Gonimoblast	Dirigit cap a l'exterior del tal·lus. Amb totes les cèl·lules dels filaments gonimoblàstics o només les distals diferenciant carposporocists. Amb pericarp derivat del còrtex del gametòfit femení, subesfèric, i ostiolat; alguns coronats.	Amb totes les cèl·lules dels filaments gonimoblàstics o només les distals diferenciant carposporocists. Amb pericarp derivat de les cèl·lules adjacents a la cèl·lula de suport de la branca carpogonial, subesfèric, ovoide o urceolat i ostiolat; alguns amb un bec pronunciat.
Tetrasporocists	Agrupats en sorus. Esfèrics. Dividits de forma tetraèdrica o irregular.	Agrupats en estiquidis situats normalment sobre els pseudolaterals. Esfèrics. Dividits de forma tetraèdrica.
Gèneres comuns	<i>Acrosorium</i> , <i>Apoglossum</i> , <i>Arachnophyllum</i> , <i>Cryptopleura</i> , <i>Erythroglossum</i> , <i>Haraldia</i> , <i>Hypoglossum</i> , <i>Myriogramme</i> , <i>Nitophyllum</i> , <i>Phrix</i> , <i>Polyneura</i> , <i>Radicilingua</i> , <i>Taenioma</i> .	<i>Cottoniella</i> , <i>Dasya</i> , <i>Dasyella</i> , <i>Eupogodon</i> , <i>Halydictyon</i> , <i>Heterosiphonia</i> .



A) Hàbit d'una espècie laminar (*Myriogramme carnea*). B) Detall del marge d'un tal·lus reticulat (*Halydictyon mirabile*). C) Detall del tal·lus (*Dasyella gracilis*). D) Aspecte d'un tal·lus amb pseudolaterals pigmentats (*Eupogodon penicillatus*). E) Detall dels pseudolaterals polisifonats a la base (*Eupogodon planus*). F) Aspecte d'un tal·lus amb creixement apical mitjançant una cèl·lula dividida transversalment (*Haraldia lenormandii*). G) Detall d'un tal·lus amb creixement marginal mitjançant diverses cèl·lules que es divideixen obliquament (*Acrosorium ciliolatum*). H) Secció transversal d'una espècie laminar monostromàtica (*Acrosorium ciliolatum*). I) Secció transversal d'un tal·lus laminar pluriestromàtic (*Nitophyllum tristromaticum*). J) Secció transversal d'un tal·lus amb eixos cilíndrics amb diverses cèl·lules periaxials (*Eupogodon penicillatus*). K) Venes microscòpiques en visió superficial (*Acrosorium ciliolatum*). L) Cèl·lules amb plastidis irregularment poligonals-lobulats en visió superficial (*Myriogramme carnea*). M) Sorus d'espermatozòits en visió superficial (*Hypoglossum hypoglossoides*). N) Branca especialitzada d'espermatozòits (*Dasya hutchinsiae*). O) Branca carpogonial recargolada amb una curtíssima tricògina en visió superficial (*Polyneura* sp.). P) Branca carpogonial en secció transversal del tal·lus amb la tricògina emergint a la superfície del tal·lus (*Polyneura* sp.). Q) Secció transversal mostrant un procarp amb un grup estèril de dues cèl·lules a la part superior i d'una cèl·lula a la part inferior (*Cryptopleura ramosa*). Figures C, I i M, tinció amb blau d'anilina. Figures N-Q, tinció amb hematoxilina.



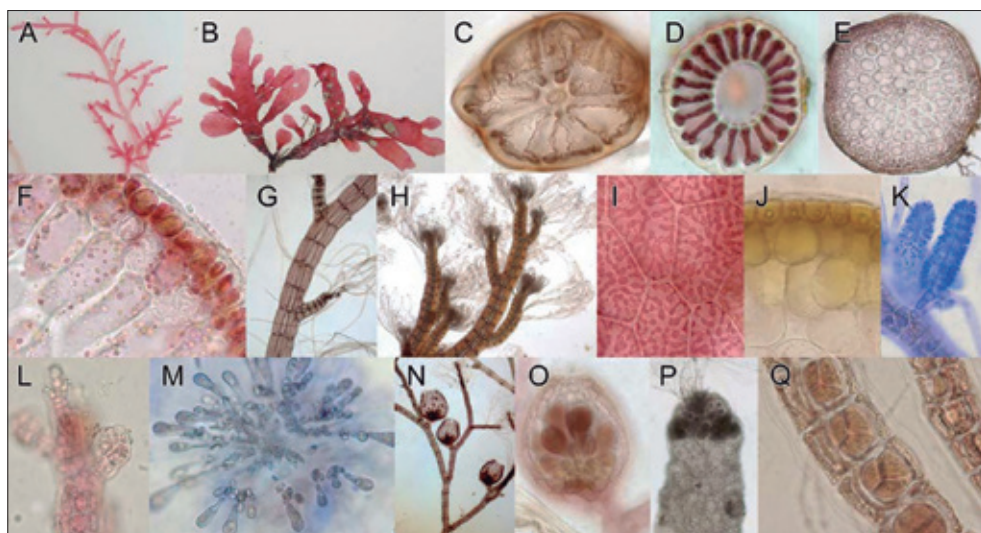
R) Detall de la cèl·lula de fusió a la base dels filaments gonimoblàstics en secció transversal (*Myriogramme carnea*). S) Detall d'un gonimoblast madur en secció transversal (*Myriogramme carnea*). T) Secció transversal d'un cystocarpi (*Cryptopleura ramosa*). U) Cistocarpi ostiolat prolongat en un llarg bec (*Dasys pedicellata*). V) Tal·lus fèrtil amb cystocarpi dispersos per la superfície del tal·lus (*Nitophyllum punctatum*). X) Sorus de tetrasporocists dispersos per la superfície del tal·lus (*Myriogramme carnea*). Y i Z) Sorus de tetrasporocists en secció transversal i detall del mateix (*Myriogramme carnea*). AA) Estiquidis de tetrasporocists (*Dasys pedicellata*). AB) Detall d'un estiquidi de tetrasporocists (*Eupogodon penicillatus*). Figura R, tinció amb hematoxilina. Figura S, tinció amb blau d'anilina.

RHODOPHYTA - FLORIDEOPHYCEAE - RHODYMENIOPHYCIDAE CERAMIALES RHODOMELACEAE	
Cicle vital	Tres generacions, amb gametòfits i esporòfits isomòrfics.
Substrat	Epilític, epifític o epizoic. Alguns paràsits (<i>Erythrocytis montagnei</i> i <i>Laurencia verruciformis</i>)
Morfologia del tal·lus	Macroscòpic. Erecte o decumbent; alguns prostrats, heteròtrics o pulviniformes. Amb eixos cilíndrics, comprimits o aplanats. Amb els àpexs exserts o enfonsats. Alguns amb engruiximents en forma de nervi central. De textura molt variable. Amb tricoblasts hialins o pigmentats, de vegades difícils de veure. Fixat per rizoides, per un disc basal, per un disc rizoidal o per un entramat de rizoides.
Creixement	Apical.
Estructura	Pseudoparenquimatoso uniaxial polisifonada. Amb (2-)4-28 cèl·lules pericentrals hialines. Eix i cèl·lules pericentrals de vegades només visibles en secció transversal a les parts joves del tal·lus. Cèl·lules pericentrals rodejades o no per una medul·la de cèl·lules arrodonides hialines. Còrtex present o no, constituït per una o diverses capes de petites cèl·lules pigmentades. Sinapsis secundàries presents.
Sinapsis primàries	Presentes.
Plastidis	Diversos per cèl·lula, discoidals, sovint formant cadenes moniliformes; de vegades, cintiformes. Amb pirenoides poc conspicus.
Cèl·lules secretores	Presentes en alguns gèneres.
Gàmia	Tricogàmia.
Espermatocists	En branques especialitzades cilíndriques o discoidals situades sobre ràmul dels tricoblasts o reemplaçant als tricoblasts.
Carpogoni	Desenvolupat sobre branques carpogonials recorbades, de 3-4 cèl·lules (a les <i>Ceramiales</i> no es comptabilitza la cèl·lula de suport com a part de la branca). Amb un grup de cèl·lules estèrils lateral i normalment, un segon grup basal.
Cèl·lula auxiliar	Una cèl·lula filla de la cèl·lula de suport (ocasionalment la cèl·lula de suport) actua com a cèl·lula auxiliar (espècie procàrpica). Desenvolupada després de la fertilització del carpogoni.
Postfertilització	La diploïdització de la cèl·lula auxiliar es porta a terme mitjançant una cèl·lula de connexió produïda pel carpogoni fecundat. La cèl·lula inicial del gonimoblast es forma a partir de la cèl·lula auxiliar. Cèl·lula de fusió auxiliar present, resultat de la fusió de la cèl·lula de suport, la cèl·lula auxiliar, la cèl·lula inicial del gonimoblast i sovint les primeres cèl·lules del gonimoblast.
Gonimoblast	En espècies laminars, dirigit cap a l'exterior del tal·lus. Amb les cèl·lules distals dels filaments gonimoblàstics diferenciant carposporocists. Amb pericarp desenvolupat abans de la fecundació a partir de cèl·lules adjacents a la cèl·lula de suport de la branca carpogonial, subesfèric, ovoide o urceolat i ostiolat.
Tetrasporocists	Sobre els eixos principals, les branques laterals o als ràmul dels tricoblasts. Esfèrics o subesfèrics. Dividits de forma tetraèdrica o, de vegades, cruciada-decussada.

RHODOPHYTA - FLORIDEOPHYCEAE - RHODYMENIOPHYCIDAE
CERAMIALES
RHODOMELACEAE

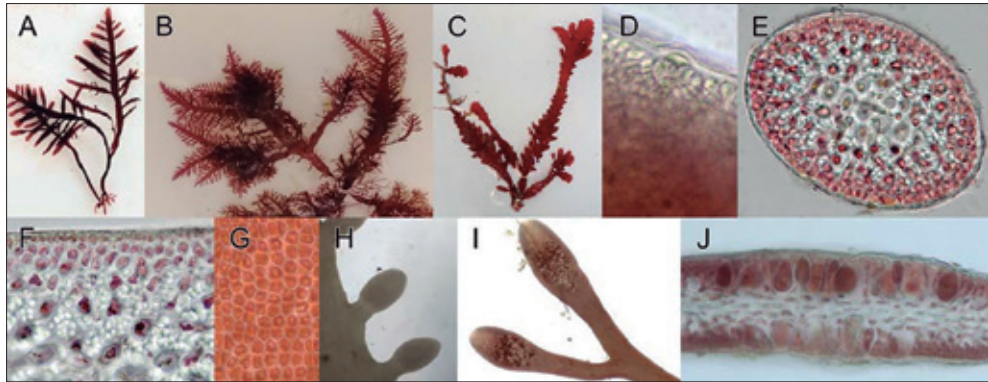
Gèneres comuns

Acanthophora, *Alsidium*, *Boergesenella*, *Bostrychia*, *Bryocladia*, *Carradoriella*, *Chondria*, *Corynecladia*, *Deltasia*, *Digenea*, *Dipterosiphonia*, *Halopithys*, *Herposiphonia*, *Laurencia*, *Laurenciella*, *Leptosiphonia*, *Lophocladia*, *Lophosiphonia*, *Lophurella*, *Melanothamnus*, *Ophiodocladus*, *Osmundea*, *Osmundaria*, *Palisada*, *Polysiphonia*, *Pterosiphonia*, *Rodriguezella*, *Rytiphlaea*, *Symphyocladia*, *Symphyocladia*, *Vertebrata*, *Womersleyella*, *Xiphosiphonia*.



A) Hàbit d'un espècimen amb eixos cilíndrics i àpexs enfonsats (*Laurencia chondrioides*). B) Hàbit d'un espècimen d'eixos aplanats (*Rodriguezella strafforelloï*). C i D) Seccions transversals d'espècimens ecorticats amb diferent nombre de cèl·lules pericentrals (*Vertebrata byssoides* i *Polysiphonia opaca*). E) Secció transversal d'un espècimen amb cèl·lules pericentrals envoltades per medul·la i còrtex (*Laurencia chondrioides*). F) Detall del còrtex i medul·la en secció transversal (*Chondria mediterranea*). G) Aspecte d'una fronda ecorticada en visió superficial (*Vertebrata subulifera*). H) Espècimen amb abundants tricoblasts no pigmentats (*Polysiphonia opaca*). I) Detall de cèl·lules amb plastidis encadenats en visió superficial (*Rodriguezella strafforelloï*). J) Secció transversal mostrant cèl·lules secretores a les cèl·lules corticals externes (*Laurencia obtusa*). K) Branques especialitzades d'espermatocists (*Polysiphonia sertularioides*). L) Procarp jove ja envoltat per pericarpi (*Polysiphonia sertularioides*). M) Cèl·lula de fusió originant carposporocists (*Polysiphonia sertularioides*). N) Cistocarpis urceolats (*Polysiphonia sertularioides*). O) Detall d'un cistocarpis urceolat on es distingeixen carposporocists al seu interior (*Womersleyella setacea*). P) Tetrasporocists agrupats a l'àpex d'un eix (*Laurencia obtusa*). Q) Detall dels tetrasporocists dividits de forma tetraèdrica (*Polysiphonia sertularioides*). Figures K i M, tinció amb blau d'anilina.

RHODOPHYTA - FLORIDEOPHYCEAE - RHODYMENIOPHYCIDAE GELIDIALES	
Cicle vital	Tres generacions (ocasionalment dues), amb gametòfits i esporòfits isomòrfics.
Substrat	Epilític.
Morfologia del tal·lus	Macroscòpic. Heteròtric. Amb eixos reptants cilíndrics o comprimits, simples o ramificats, i amb eixos erectes cilíndrics, comprimits o aplanats, de vegades filiformes, i ramificats. Amb o sense engruiximent en forma de nervi central. Cartilaginós i ferm. De color vermell fosc, púrpura, vermell-marronós o negrós; alguns ataronjats o grogosos. Alguns viuen agregats formant tapets o coixinets. Fixat al substrat per hapteris, per rizoides o per discs rizoidals.
Creixement	Apical.
Estructura	Pseudoparenquimatosaxial. Amb cada cèl·lula axial produint dues cèl·lules periaxials oposades. Eix i cèl·lules periaxials normalment no visibles en secció transversal; a <i>Millerella</i> , les cèl·lules axial i periaxials s'alineen en el pla medial del tal·lus i romanen evidents, especialment a les parts superior i mitjana del tal·lus. Medul·la hialina de filaments longitudinals. Cèl·lules dels filaments medul·lars hialines, arrodonides en secció transversal, disposades compacta o laxament, amb abundants sinapsis secundàries entre elles. Còrtex de filaments anticlinals de cèl·lules ovoides i pigmentades que disminueixen de mida cap a l'exterior. Amb rizines (a <i>Gelidium</i> , <i>Pterocladia</i> i <i>Ptilophora</i>).
Sinapsis primàries	Presentes.
Plastidis	Diversos per cèl·lula, laminars. Sense pirenoide.
Cèl·lules secretores	Absents.
Gàmia	Tricogàmia.
Espermatocists	Reunits en sorus situats sobre petites branques, sobre branques especialitzades o sobre proliferacions.
Carpogoni	Lateral i sèssil o intercalar en les cèl·lules subcorticals. Normalment amb filaments nutritius curts i ramificats desenvolupats a partir de les cèl·lules adjacents.
Postfertilització	El carpogoni fecundat augmenta de mida i esdevé plurinucleat per fusió amb les cèl·lules adjacents. A partir de la cèl·lula de fusió resultant es desenvolupen diverses cèl·lules inicials del gonimoblast.
Gonimoblast	Dirigit cap a l'exterior. Carposporocists aïllats o en cadenes que maduren basipetament, sovint fusionats amb alguns filaments nutritius. Amb pericarpi derivat del còrtex del gametòfit femení, formant cistocarpis uniloculars, amb 1(-4) ostíols, o biloculars, amb separació central i un ostíol a cada lòcul. Sovint amb tela aracnoide.
Tetrasporocists	Aïllats o agrupats en sorus immersos en el còrtex d'estiquidis o proliferacions, sovint amb marges estèrils. Ovoides. Dividits de forma cruciada, cruciada-decussada, tetraèdrica o irregular.
Mono- i bisporocists	De vegades presents.
Gèneres comuns	<i>Gelidiella</i> , <i>Gelidium</i> , <i>Millerella</i> , <i>Parviphycus</i> , <i>Pterocladia</i> , <i>Ptilophora</i> .



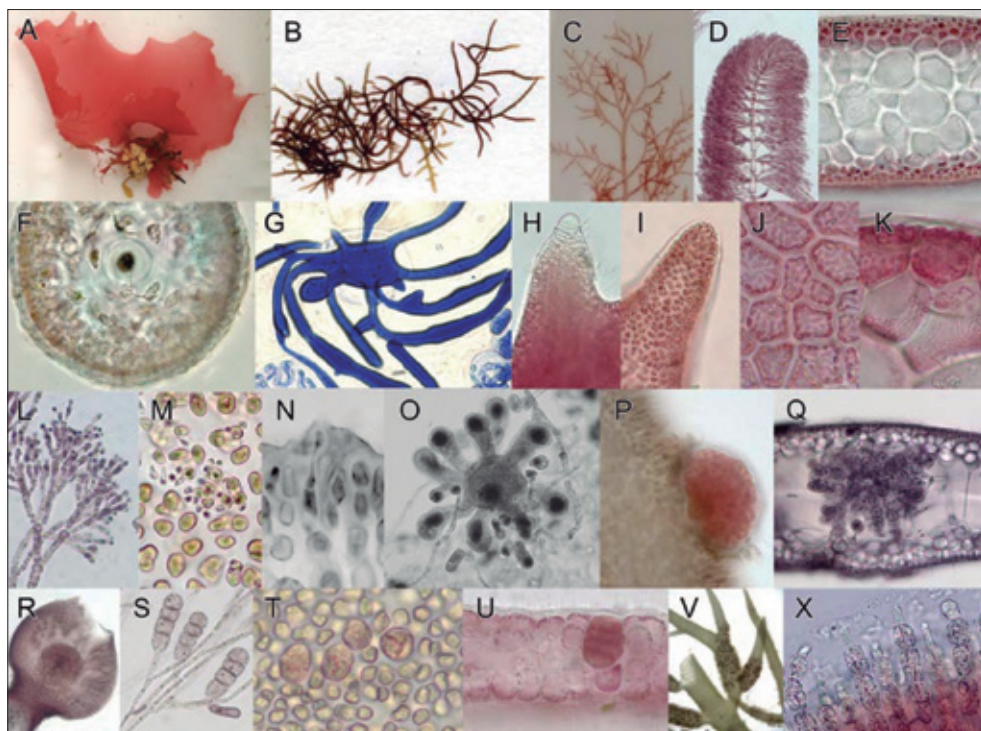
A) Hàbit d'un espècimen fixat al substrat per hapteris (*Pterocladia capillacea*). B i C) Hàbit (*Gelidium spinosum* i *Ptilophora dentata*). D) Detall de l'àpex d'un ràmul mostrant la cèl·lula apical (*Pterocladia capillacea*). E) Secció transversal (*Gelidium crinale*). F) Detall d'una secció transversal del còrtex mostrant abundants rizines (*Gelidium spinosum*). G) Visió superficial de les cèl·lules corticals externes mostrant els plastidis laminars (*Ptilophora dentata*). H) Branques amb sorus d'espermatozòits (*Gelidium spinosum*). I) Estiquidis de tetrasporocists (*Gelidium pusillum*). J) Secció d'un sorus de tetrasporocists (*Gelidium spinosum*).

RHODOPHYTA - FLORIDEOPHYCEAE - RHODYMENIOPHYCIDAE GIGARTINALES				
Cicle vital	Tres generacions (ocasionalment dues), amb gametòfits i esporòfits isomòrfics o heteromòrfics. De vegades amb cicle directe.			
Substrat	Epilític o epifític. Alguns endofítics (<i>Schmitziella endophloea</i>). Alguns paràsits (espècies no mediterrànies).			
Morfologia del gametòfit	Macroscòpic. Crostós. Fermament adherit al substrat, sense rizoides.	Macroscòpic. Erecte, decumbent, o prostrat. Amb eixos cilíndrics, comprimits o aplanats. Ramificat. De vegades amb engruiximent en forma de nervi central o amb venes microscòpiques. Alguns anulars. Coriaci, cartilaginós, membranós o gelatinós. Fixat per un disc basal, per rizoides o per hapteris.	Macroscòpic. Erecte, prostrat o heteròtric. Amb eixos cilíndrics, comprimits o aplanats. Ramificat. De vegades amb engruiximent en forma de nervi central. Coriaci o cartilaginós. Fixat per un disc basal o per rizoides.	Macroscòpic. Erecte, decumbent o prostrat. Amb eixos cilíndrics, comprimits o aplanats. Ramificat. Coriaci, cartilaginós, membranós o gelatinós. Fixat per un disc basal o per una base crostosa.
Creixement del gametòfit	Apical en els eixos prostrats i erectes.	Apical.	Apical.	Marginal o a partir d'un petit grup de cèl·lules apicals.

**RHODOPHYTA - FLORIDEOPHYCEAE - RHODYMENIOPHYCIDAE
GIGARTINALES**

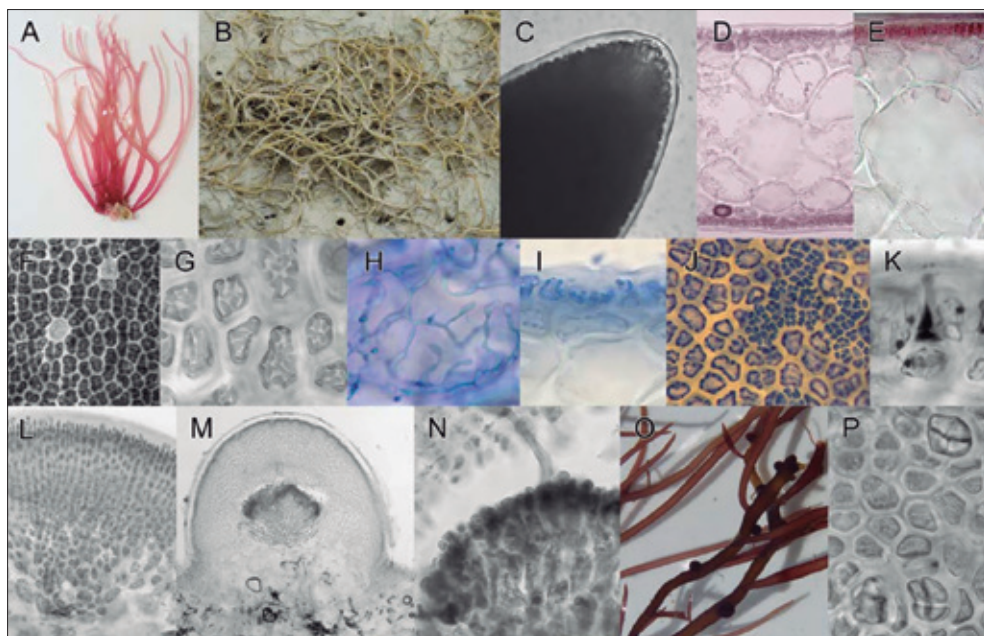
Estructura del gametòfit	Amb crosta monostromàtica constituïda per filaments prostrats adherents dels que parteixen filaments erectes drets, simples o rarament ramificats, mantinguts junts de manera molt laxa per una substància gelatinosa. Sense sinapsis secundàries.	Pseudoparen-quimatosa uniaxial. A <i>Calosiphonia</i>, <i>Dudresnaya</i>, <i>Ptilocladopsis</i>, <i>Schmitzia</i> i <i>Thuretella</i>, eix sempre visible en secció transversal, amb diversos ràmuls per cèl·lula axial, no adherents entre ells, ramificats i pigmentats, que constitueixen el còrtex. A la resta, filament axial més o menys visible en secció transversal, envoltat per una medul·la de cèl·lules hialines (pràcticament absent a <i>Rhodophyllis</i>) i un còrtex de cèl·lules pigmentades, disminuint de mida cap a l'exterior; amb les cèl·lules subcorticals i medul·lars connectades per sinapsis secundàries entre elles.	Pseudoparen-quimatosa uniaxial polisifonada. Amb 1-4 cèl·lules periaxials. Filament axial i cèl·lules periaxials envoltats per una medul·la de cèl·lules hialines; a <i>Sphaerococcus</i> també per filaments rizoidals. Còrtex de cèl·lules pigmentades, disminuint de mida cap a l'exterior. Amb les cèl·lules subcorticals i medul·lars connectades per sinapsis secundàries.	Pseudoparen-quimatosa multiaxial. A <i>Ahnfeltiopsis</i>, <i>Gymnogongrus</i>, <i>Metacallophyllis</i>, <i>Phyllophora</i> i <i>Schottera</i>, medul·la compacta, constituïda per diverses capes de cèl·lules hialines (<i>Sarconema</i> amb el centre filamentós). A la resta, medul·la filamentosa, de filaments hialins més o menys laxos, amb o sense cèl·lules estrellades o ganglionars, i còrtex de cèl·lules pigmentades, disminuint de mida cap a l'exterior; amb les cèl·lules subcorticals i medul·lars connectades per sinapsis secundàries.
Morfologia de l'espòrit en cicles heteromòrfics	Diminut. D'aspecte filamentós o crostós.			
Creixement de l'espòrit en cicles heteromòrfics	Apical. Als crostosos, per divisió de les cèl·lules apicals dels filaments prostrats i erectes.			
Estructura de l'espòrit en cicles heteromòrfics	Filamentosa. Als crostosos, filaments prostrats lateralment adherents, formant una crosta monostromàtica de la que parteixen filaments erectes, primer inclinats i després redreçats, molt compactes			
Sinapsis primàries	Presentes.			
Plastidis	Diversos per cèl·lula, discoidals. Sense pirenoide.	Al còrtex extern, diversos per cèl·lula, laminars o discoidals, sense pirenoide. Al subcòrtex i a la medul·la, reticulats prims.		
Cèl·lules secretores	Absents	Presentes en alguns gèneres.		

RHODOPHYTA - FLORIDEOPHYCEAE - RHODYMENIOPHYCIDAE GIGARTINALES				
Gàmia	Tricogàmia.			
Espermatocists	Aïllats o en grups, en sorus o en nematecis.			
Carpogonis	Aïllats, en grups, o reunits en sorus o nematecis. Sobre branca carpogonial de 2-5 cèl·lules, dreta o recorbadada. Alguns policarpogonials. De vegades, en sistemes de branques carpogonials.			
Cèl·lula auxiliar	Situada en el mateix sistema de branques de la branca carpogonial (espècie procàrpica) o distant d'aquesta (espècie no procàrpica) i desenvolupada abans de la fecundació; alguns amb comportament procàrpic i no procàrpic al mateix temps. A espècies procàrpiques, una cèl·lula filla de la cèl·lula de suport o la cèl·lula de suport actuant com a cèl·lula auxiliar. A espècies no procàrpiques, cèl·lules auxiliars diferenciades a partir de cèl·lules vegetatives o disposades en branques auxiliars; alguns amb la cèl·lula auxiliar rodejada de cèl·lules subsidiàries. De vegades, acompanyada de cèl·lules nutritives.			
Postfertilització	A espècies procàrpiques, la diploïdització de la cèl·lula auxiliar es dona per fusió directa amb el carpogoni o mitjançant una cèl·lula de connexió. A les no procàrpiques, després de la fecundació es formen un o diversos filaments de connexió secundaris (septats o no) a partir del carpogoni fecundat o d'una cèl·lula de fusió carpogonial; amb filaments de connexió terciaris presents a alguns gèneres. Gonimoblast desenvolupat a partir de la cèl·lula auxiliar, de la cèl·lula de fusió auxiliar o dels filaments de connexió en un lloc proper a la cèl·lula auxiliar.			
Gonimoblast	Dirigit cap a l'interior o cap a l'exterior del tal·lus. Constituit per un o més gonimolòbuls. Amb la majoria de les cèl·lules dels filaments gonimoblàstics o només les distals diferenciant carposporocists. Nu o amb pericarpi desenvolupat a partir del còrtex del gametòfit femení, ostiolat o no. Alguns amb placenta.			
Tetrasporocists	Aïllats, agrupats en estiquidis, sorus o nematecis. Normalment terminals. Esfèrics o ovoides. Dividits de forma cruciada, cruciada-decussada, tetraèdrica, zonada o irregular.			
Carpotetrasporocists	Absents. Presentes en alguns gèneres.			
Gèneres comuns	<i>Cruoria.</i>	<i>Calliblepharis,</i> <i>Calosiphonia,</i> <i>Catenella,</i> <i>Contarinia,</i> <i>Dudresnaya,</i> <i>Hypnea,</i> <i>Ptilocladopsis,</i> <i>Rhodophyllis,</i> <i>Schmitzia,</i> <i>Thuretella.</i>	<i>Caulacanthus,</i> <i>Feldmannophycus,</i> <i>Sphaerococcus.</i>	<i>Agardhiella,</i> <i>Ahnfeltiopsis,</i> <i>Chondracanthus,</i> <i>Chondrymenia,</i> <i>Croisettea,</i> <i>Furcellaria,</i> <i>Gymnogongrus,</i> <i>Halarachnion,</i> <i>Kallymenia,</i> <i>Meredithia,</i> <i>Metacallophyllis,</i> <i>Neurocaulon,</i> <i>Phyllophora,</i> <i>Rissoella,</i> <i>Sarconema,</i> <i>Schottera,</i> <i>Solieria,</i> <i>Verlaquea,</i> <i>Wurdemannia.</i>



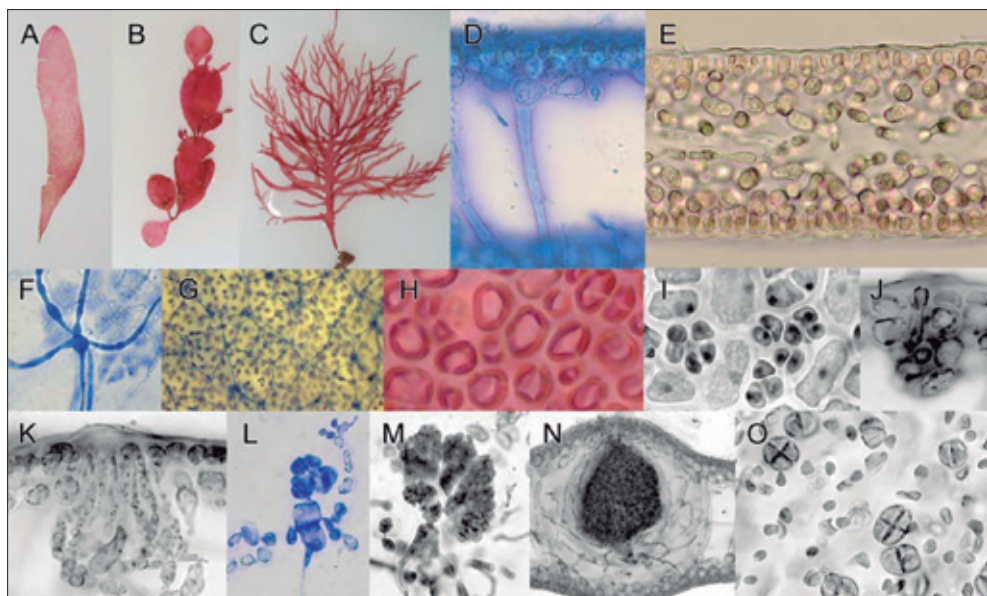
A) Hàbit d'un espècimen laminar (*Croisettea requienii*). B) Hàbit d'un espècimen amb eixos cilíndrics (*Chondracanthus acicularis*). C) Detall de l'hàbit d'un espècimen d'eixos cilíndrics amb aspecte anular (*Dudresnaya verticillata*). D) Detall d'un tal·lus pseudoparenquimatós uniaxial amb diversos ràmul·ls per cèl·lula axial, no adherents entre ells (*Dudresnaya verticillata*). E) Detall d'un tal·lus amb estructura pseudoparenquimatosa multiaxial i medul·la compacta de cèl·lules hialines (*Phyllophora herediae*). F) Detall d'un tal·lus amb estructura pseudoparenquimatosa uniaxial polisifonada amb dues cèl·lules periaxials (*Caulacanthus okamurae*). G) Cèl·lula ganglionar (*Croisettea requienii*). H) Àpex d'un tal·lus amb creixement apical (*Sphaerococcus coronopifolius*). I) Àpex d'un tal·lus amb creixement a partir d'un petit grup de cèl·lules apicals (*Halarachnion ligulatum*). J) Cèl·lules corticals externes amb plastidis lobulats en visió superficial (*Rhodophyllis divaricata*). K) Secció transversal; noteu els plastidis encadenats de les cèl·lules subcorticals (*Contarinia squamariae*). L) Espermatocists disposats en grups sobre les cèl·lules corticals externes (*Dudresnaya verticillata*). M) Espermatocists en visió superficial (*Halarachnion ligulatum*). N) Secció transversal mostrant una branca carpogonial (*Gymnogongrus crenulatus*). O) Sistema de branques carpogonial començant a fusionar-se per formar una cèl·lula de fusió (*Kallymenia feldmannii*). P) Gonimoblast nu (*Ptilocladiopsis horrida*). Q) Gonimoblast estrellat dirigit cap a l'interior del tal·lus (*Neurocaulon foliosum*). R) Cistocarpi pedicel·lat (*Sphaerococcus coronopifolius*). S) Tetrasporocists dividits de forma zonada (*Dudresnaya verticillata*). T) Visió superficial mostrant tetrasporocists dividits de forma cruciada-decussada (*Verlaquea lacerata*). U) Secció transversal del tal·lus mostrant tetrasporocists dividits de forma zonada (*Rhodophyllis divaricata*). V) Estiquidis de tetrasporocists (*Hypnea musciformis*). W) Carpotetrasporocists (*Gymnogongrus crenulatus*). Figura G, tinció amb blau d'anilina. Figures L-O i Q-S, tinció amb hematoxilina.

RHODOPHYTA - FLORIDEOPHYCEAE - RHODYMENIOPHYCIDAE GRACILARIALES	
Cicle vital	Tres generacions, amb gametòfits i esporòfits isomòrfics.
Substrat	Epilític, pel·lil, psammòfil o lliure. Alguns paràsits (<i>Gelidiocolax christiana</i>).
Morfologia del tal·lus	Macroscòpic. Erecte o decumbent. Amb eixos cilíndrics, comprimits o aplanats. Simple o ramificat. Complanat o no. Cartilaginós. Amb pèls desenvolupats a partir de la transformació de les cèl·lules corticals externes (ocupant l'espai d'una de les cèl·lules). Fixat al substrat per una base discoidal o crostosa.
Creixement	Marginal o apical.
Estructura	Pseudoparenquimatoso multiaxial (o uniaxial però sense eix visible en secció transversal). Medul·la compacta, de cèl·lules hialines molt grans, disminuint de mida cap a l'exterior. Còrtex d'una o de dues capes de cèl·lules de petita mida i pigmentades. Transició brusca entre còrtex i medul·la. Amb les cèl·lules subcorticals i medul·lars connectades entre si per sinapsis secundàries.
Sinapsis primàries	Presentes.
Plastidis	Un o més per cèl·lula, allargats-lobulats a les cèl·lules corticals externes i reticulats primis a les cèl·lules internes. Amb pirenoides.
Cèl·lules secretores	Absents.
Gàmia	Tricogàmia.
Espermatocists	Dispersos o agrupats en depressions o cavitats de la superfície del tal·lus similars a conceptacles.
Carpogoni	Sobre branca carpogonial dreta bicel·lular. Amb la cèl·lula de suport de la branca carpogonial portant 2-3(-4) branques estèrils.
Postfertilització	El carpogoni fecundat es fusiona amb les cèl·lules de les branques estèrils formant una cèl·lula de fusió carpogonial a partir de la qual es desenvolupa el gonimoblast. De vegades també participen en la fusió algunes cèl·lules del gametòfit.
Gonimoblast	Dirigit cap a l'exterior del tal·lus. Amb les cèl·lules distals dels filaments gonimoblàstics diferenciant carposporocists. Amb pericarp desenvolupat a partir del còrtex del gametòfit femení, hemisfèric o globular i ostiolat. Alguns amb cèl·lules tubulars que connecten la massa gonimoblàstica amb el pericarp o amb les cèl·lules de la base del gonimoblast.
Tetrasporocists	Dispersos o agrupats en sorus. Esfèrics o ovoidals. Dividits de forma cruciada o cruciada-decussada.
Bisporocists	De vegades presents.
Gèneres comuns	<i>Gracilaria</i> , <i>Gracilariopsis</i> .



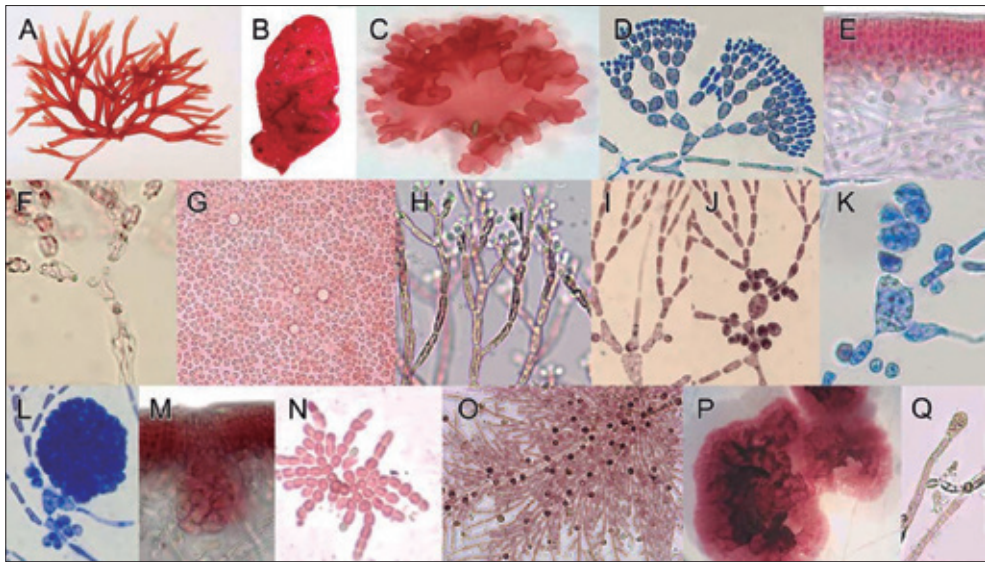
A) Hàbit d'una espècie erecta d'eixos cilíndrics (*Gracilaria bursa-pastoris*). B) Hàbit d'un espècimen decumbent pelòfil (*Gracilaria vermiculophylla*). C) Detall de l'àpex on s'observa la cèl·lula apical (*Gracilaria gracilis*). D) Secció transversal (*Gracilaria corallicola*). E) Detall d'una secció transversal on s'observa la transició brusca entre la medul·la de grans cèl·lules hialines i el còrtex de cèl·lules petites i pigmentades (*Gracilaria corallicola*). F) Visió superficial on s'observen dues cèl·lules pèl molt conspicues entre les cèl·lules corticals externes (*Gracilaria gracilis*). G) Visió superficial de les cèl·lules corticals externes amb plastidis allargats lobulats (*Gracilaria corallicola*). H) Visió subsuperficial de les cèl·lules medul·lars amb plastidis reticulats primis (*Gracilaria bursa-pastoris*). I) Secció transversal mostrant una cavitat amb espermatocists (*Gracilaria corallicola*). J) Visió superficial de diverses cavitats d'espermatocists confluents entre elles (*Gracilaria corallicola*). K) Branca carpogonial en secció transversal amb dos laterals situats sobre la cèl·lula de suport de la branca (*Gracilaria corallicola*). L) Cèl·lula de fusió en secció transversal (*Gracilaria corallicola*). M) Secció transversal d'un cistocarpi derivat del còrtex del gametòfit femení (*Gracilaria corallicola*). N) Detall d'un gonimoblast on s'observa una cèl·lula tubular connectant els carposporocists amb el pericarpi (*Gracilaria corallicola*). O) Hàbit fèrtil amb diversos cistocarpi protuberants (*Gracilariaopsis longissima*). P) Tetrasporocists dividits de forma cruciada en visió superficial (*Gracilaria corallicola*). Figures H, I, J i N, tinció amb blau d'anilina. Figura K, tinció amb hematoxilina.

RHODOPHYTA - FLORIDEOPHYCEAE - RHODYMENIOPHYCIDAE HALYMENIALES	
Cicle vital	Tres generacions, amb gametòfits i esporòfits isomòrfics.
Substrat	Epilític o epifític.
Morfologia del tal·lus	Macroscòpic. Erecte o decumbent. Amb eixos comprimits o aplanats. Simple o ramificat. Alguns amb engruiximent en forma de nervi central a la part basal. Cartilaginós, membranós o carnós; alguns tous i gelatinosos. Fixat per un disc basal. A <i>Dermocorynus</i> , format per una crosta basal de la que surten papil·les o frondes erectes.
Creixement	Marginal o per un grup de cèl·lules apicals.
Estructura	Pseudoparenquimatoso multiaxial. Medul·la filamentosa, de filaments hialins intricats, longitudinals o disposats de forma perpendicular a la superfície del tal·lus; amb o sense una xarxa de cèl·lules estrellades de braços llargs situada a l'interior de la medul·la o en contacte amb el subcòrtex; algunes espècies amb cèl·lules ganglionars. Còrtex de filaments anticlinals de cèl·lules pigmentades disminuint de mida cap a l'exterior. Cèl·lules subcorticals i medul·lars connectades entre si per sinapsis secundàries.
Sinapsis primàries	Presentes.
Plastidis	Diversos per cèl·lula, laminars o reticulats primis. Amb pirenoides poc conspicus.
Cèl·lules secretores	Absents.
Gàmia	Tricogàmia.
Espermatocists	Dispersos o agrupats en sorus.
Carpogoni	Sobre branca carpogonial dreta de 2-4(-6) cèl·lules desenvolupada en ampul·les a les espècies mediterrànies.
Cèl·lula auxiliar	Distant de la branca carpogonial (espècie no procàrpica) i desenvolupada en ampul·les. Present abans de la fecundació.
Postfertilització	El carpogoni fecundat es fusiona o no amb les cèl·lules de la branca carpogonial i desenvolupa diversos filaments de connexió secundaris, septats i ramificats, que diploiditzen una o més cèl·lules auxiliars. Cèl·lula inicial del gonimoblast desenvolupada a partir de la cèl·lula auxiliar diploiditzada. La cèl·lula auxiliar es fusiona amb la cèl·lula inicial del gonimoblast, les cèl·lules basals dels filaments ampul·lars i de vegades amb les cèl·lules adjacents, formant una cèl·lula de fusió auxiliar de la que poden originar-se filaments de connexió terciaris.
Gonimoblast	Dirigit cap a l'exterior del tal·lus. Constituït per un o més gonimolòbuls. Amb la majoria de cèl·lules dels filaments gonimoblàstics diferenciant carposporocists. Amb involucre derivat dels filaments ampul·lars i de vegades també dels filaments medul·lars modificats, i sovint amb pericarpi derivat del còrtex del gametòfit femení i ostiolat.
Tetrasporocists	Dispersos o agrupats en sorus. Esfèrics o ovoidals. Dividits de forma cruciada o cruciada-decussada, molt ocasionalment, irregular.
Gèneres comuns	<i>Acrodiscus</i> , <i>Cryptonemia</i> , <i>Dermocorynus</i> , <i>Feliciña</i> , <i>Halymenia</i> , <i>Grateloupia</i> , <i>Nesoia</i> , <i>Neofolia</i> .



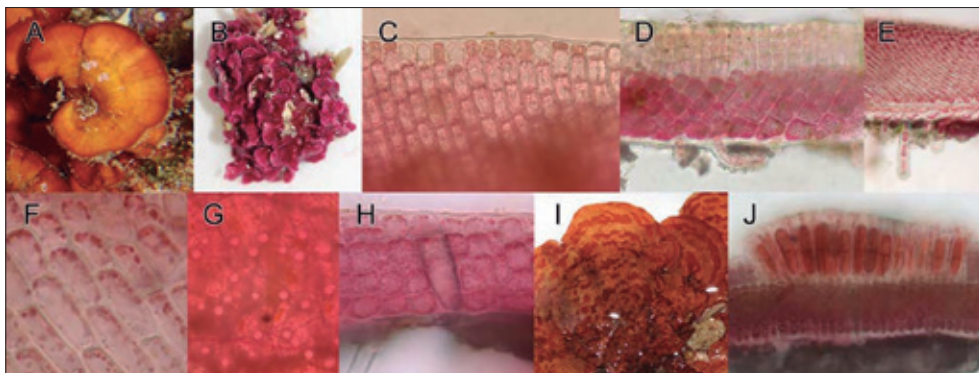
A) Hàbit d'una espècie laminar simple (*Neofolia rosea*). B) Hàbit d'una espècie laminar amb diverses proliferacions marginals (*Cryptonemia tuniformis*). C) Hàbit d'una espècie laminar profusament ramificada (*Halymenia floresii*). D) Secció transversal d'una espècie amb medul·la molt laxa i filaments medul·lars disposats principalment de forma perpendicular a la superfície del tal·lus; noteu els plastidis reticulats prims a les cèl·lules subcorticals (*Neofolia rosea*). E) Secció transversal d'un tal·lus amb medul·la laxa de filaments intricats (*Cryptonemia tuniformis*). F) Cèl·lula ganglionar (*Nesioia latifolia*). G) Visió subsuperficial de les cèl·lules estrellades subcorticals connectades per sinapsis secundàries formant una xarxa paral·lela a la superfície del tal·lus (*Halymenia ballesterosii*). H) Visió superficial dels plastidis laminars a les cèl·lules corticals externes (*Cryptonemia palmetta*). I) Espermatozòits en visió superficial (*Neofolia rosea*). J) Branca carpogonial amb una tricògina curta dirigida cap a l'exterior del tal·lus i situada en una ampul·la (*Neofolia rosea*). K) Cèl·lula auxiliar situada en una ampul·la (*Neofolia rosea*). L) Cèl·lula de fusió auxiliar connectada a un filament de connexió secundari; noteu que el gonimoblast ha començat a desenvolupar-se (*Halymenia floresii*). M) Gonimoblast amb tres gonimolòbuls (*Neofolia rosea*). N) Gonimoblast envoltat per un involucre filamentós derivat dels filaments ampul·lars i de cèl·lules dels filaments medul·lars, i amb un pericarpi derivat del còrtex del gametòfit femení (*Neofolia rosea*). O) Tetrasporocists dividits de forma cruciada en visió superficial (*Halymenia elongata*). Figures D, F, G i L, tinció amb blau d'anilina. Figures I-K i M-N, tinció amb hematoxilina.

RHODOPHYTA - FLORIDEOPHYCEAE - RHODYMENIOPHYCIDAE NEMASTOMATALES	
Cicle vital	Tres generacions, amb gametòfits i esporòfits heteromòrfics.
Substrat	Epilític o epifític.
Morfologia del gametòfit	Macroscòpic. Erecte o decumbent. Amb eixos cilíndrics, comprimits o aplanats. Simple o ramificat. Cartilaginós, membranós, carnós o gelatinós; alguns viscosos. Alguns calcificats (en espècies no mediterrànies). Fixat al substrat per un disc basal.
Creixement del gametòfit	Marginal o per un grup de cèl·lules apicals.
Estructura del gametòfit	Pseudoparenquimatoso multiaxial. Medul·la laxa, filamentosa, de cèl·lules hialines allargades, de vegades amb forma d'X o d'Y. Còrtex de filaments anticlinals poc adherents (excepte a <i>Schizymenia</i>) de cèl·lules pigmentades petites, ovoidals o el·líptiques, no connectades entre elles per sinapsis secundàries.
Morfologia de l'esporòfit	Microscòpic, d'aspecte filamentós; a <i>Schizymenia</i> , diminut i crostós (fase ' <i>Haematocelis</i> ').
Creixement de l'esporòfit	Apical.
Estructura de l'esporòfit	Filamentosa. A <i>Schizymenia</i> , amb crosta monostromàtica constituïda per filaments prostrats dels que parteixen filaments erectes, primer inclinats i després redreçats, molt compactes.
Sinapsis primàries	Presentes.
Plastidis	Diversos per cèl·lula, laminars a la part externa del tal·lus i reticulats primis a les cèl·lules interiors. Amb pirenoides poc conspicus.
Cèl·lules secretores	Presentes en alguns gèneres.
Gàmia	Tricogàmia.
Espermatocists	Agrupats sobre els filaments o disposats en soros.
Carpogoni	Sobre branca carpogonial dreta de 2-6 cèl·lules. A <i>Platoma</i> i <i>Schizymenia</i> , la cèl·lula de suport sosté un o dos ràmuls laterals de cèl·lules nutritives.
Cèl·lula auxiliar	Distant de la branca carpogonial (espècie no procàrpica). Excepcionalment, sobre el mateix sistema de branques de la branca carpogonial (espècie procàrpica). Intercalar en els filaments vegetatius. A <i>Predaea</i> , rodejada de cèl·lules nutritives. Present abans de la fecundació.
Postfertilització	El carpogoni fecundat desenvolupa diversos filaments de connexió secundaris, septats i ramificats; a <i>Platoma</i> i <i>Schizymenia</i> , el carpogoni es fusiona primer amb les cèl·lules nutritives de la cèl·lula de suport de la branca carpogonial per formar una cèl·lula de fusió carpogonial. Gonimoblast desenvolupat a partir de la cèl·lula auxiliar diploïditzada o sobre el filament de connexió secundari, prop del punt de fusió amb la cèl·lula auxiliar.
Gonimoblast	Dirigit cap a l'exterior del tal·lus. Constituït per un o més gonimolòbuls. Amb totes les cèl·lules dels filaments gonimoblàstics diferenciant carposporocists. Nu.
Tetrasporocists	Terminals o laterals. Ovoidals. Dividits de forma zonada, cruciada o irregular.
Reproducció asexual	Per monòspores.
Gèneres comuns	<i>Itonoa</i> , <i>Nemastoma</i> , <i>Platoma</i> , <i>Predaea</i> , <i>Schizymenia</i> .



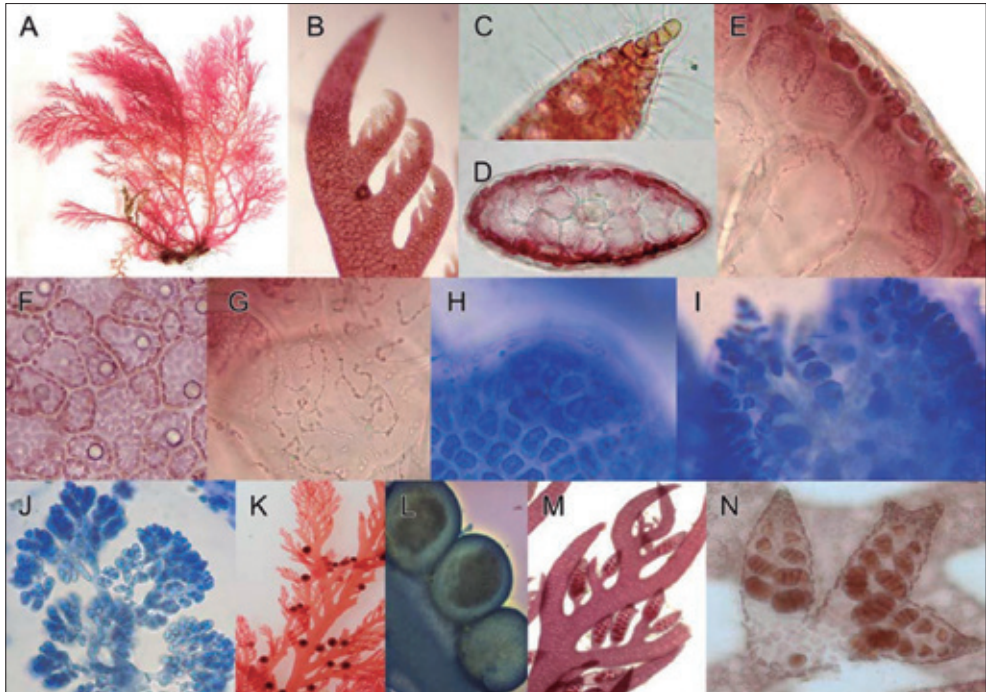
A) Hàbit d'una espècie amb eixos cilíndrics (gametòfit de *Nemastoma dumontioides*). B) Hàbit d'una espècie laminar simple (gametòfit de *Schizymenia dubyi*). C) Hàbit d'una espècie carnosa i gelatinosa (*Predaea pusilla*). D) Estructura interna en secció transversal; noteu la medul·la i el còrtex filamentosos i els filaments corticals lliures, no adherents ni connectats per sinapsis secundàries entre ells (gametòfit de *Platoma cyclocolpum*). E) Secció transversal; noteu els filaments corticals molt compactats (gametòfit de *Schizymenia dubyi*). F) Filaments corticals on s'observen els plastidis reticulats prims (gametòfit de *Predaea ollivieri*). G) Visió superficial del tal·lus amb diverses cèl·lules secretores disperses (*Nemastoma dumontioides*). H) Espermatocists agrupats en les cèl·lules terminals i subterminals dels filaments corticals (gametòfit de *Predaea ollivieri*). I) Branca carpogonial bicel·lular situada adventiciament en una bifurcació dels filaments corticals (gametòfit de *Predaea ollivieri*). J) Grups de cèl·lules auxiliars envoltant la cèl·lula auxiliar (*Predaea ollivieri*). K) Desenvolupament del gonimoblast a partir de la cèl·lula auxiliar (gametòfit de *Predaea pusilla*). L) Desenvolupament del gonimoblast a partir del filament de connexió secundari en el punt de fusió entre aquest i la cèl·lula auxiliar (gametòfit de *Predaea ollivieri*). M) Gonimoblast nu immers en el tal·lus (gametòfit de *Schizymenia dubyi*). N-O) Desenvolupament de l'espòrfit en cultiu de laboratori (*Predaea pusilla*). P) Espòrfit madur d'aspecte crostós (*Predaea pusilla*). Q) Tetrasporocists dividits de forma irregular (espòrfit de *Predaea ollivieri*). Figures D, K i L, tinció amb blau d'anilina. Figures I i J, tinció amb hematoxilina.

RHODOPHYTA - FLORIDEOPHYCEAE - RHODYMENIOPHYCIDAE PEYSSONNELIALES	
Cicle vital	Tres generacions, amb gametòfits i esporòfits isomòrfics.
Substrat	Normalment epilític.
Morfologia del tal·lus	Macroscòpic. Prostrat, crostós o incrustant, amb simetria dorsiventral. Normalment flabel·lat, amb lòbuls superposats. No calcificat, totalment calcificat amb aragonita o amb calcificació hipobasal; alguns amb cystòlits. Coriaci. De color vermell, ataronjat o púrpura; amb coloració uniforme o amb línies més fosques radials o concèntriques. Total o parcialment adherit al substrat, amb o sense rizoides.
Creixement	Per divisió de les cèl·lules apicals dels filaments prostrats i erectes.
Estructura	Pseudoparenquimatoso multiaxial. El tal·lus està format per una capa basal de filaments radiants ramificats (hipotal·lus) que produeixen filaments erectes (perital·lus) dirigits cap a la part dorsal, simples o ramificats, normalment molt coherents lateralment. A <i>Polysrata</i> , en els marges es formen filaments erectes tant dirigits cap a la part dorsal com ventral. A <i>Metapeyssonnella</i> , es formen de forma alterna un filament cap a dalt i un cap avall en els marges del tal·lus. Sinapsis secundàries presents en espècies no mediterrànies.
Sinapsis primàries	Presentes.
Plastidis	Diversos per cèl·lula, discoidals o cintiformes. Sense pirenoide.
Cèl·lules secretores	Absents.
Gàmia	Tricogàmia.
Espermatocists	Reunits en nematecis. Terminals o intercalars sobre els filaments erectes.
Carpogonis	Reunits en nematecis. Sobre branca carpogonial dreta de 3-6 cèl·lules situada lateralment sobre els filaments erectes.
Cèl·lula auxiliar	Situada en els nematecis femenins. Distant de la branca carpogonial (espècie no procàrpica). Intercalar en branca auxiliar de 3-6 cèl·lules situada lateralment sobre els filaments erectes. Present abans de la fecundació.
Postfertilització	El carpogoni fecundat origina diversos filaments de connexió secundaris que connecten amb la cèl·lula auxiliar i la diploïditzten. A continuació es forma una petita cèl·lula de fusió auxiliar que origina el gonimoblast; ocasionalment, el gonimoblast es desenvolupa a partir del filament de connexió secundari.
Gonimoblast	Dirigit cap a l'exterior del tal·lus. Amb carposporocists disposats en cadenes simples o ramificades.
Tetrasporocists	Reunits en nematecis. Terminals o laterals. Oblongs. Dividits de forma cruciada o irregularment cruciada.
Gèneres comuns	<i>Agissea</i> , <i>Peyssonnelia</i> , <i>Polysrata</i> , <i>Metapeyssonnella</i> .



A-B) Hàbit (*Peyssonnelia squamaria* i *Metapeyssonnelia feldmannii*). C) Aspecte del marge del tal-lus en visió superficial (*Peyssonnelia rubra*). D) Secció transversal d'una espècie on el perital-lus primari ha reprès la seva activitat i ha desenvolupat un perital-lus secundari menys pigmentat (*Agissea harveyana*). E) Secció transversal d'una espècie que presenta cèl·lules ventrals rizoidals a l'hipotal-lus (*Peyssonnelia squamaria*). F) Aspecte d'una secció transversal on s'observen les cèl·lules amb nombrosos plastidis discoidals. G) Visió superficial d'un tal-lus amb nombrosos cystòlits (*Peyssonnelia rubra*). H) Secció transversal d'un tal-lus on s'observa un cystòlit i la calcificació hipobasal (*Peyssonnelia rubra*). I) Nematecis de tetrasporocists en visió superficial (*Peyssonnelia bornetii*). J) Secció transversal d'un nemateci de tetrasporocists (*Peyssonnelia rubra*).

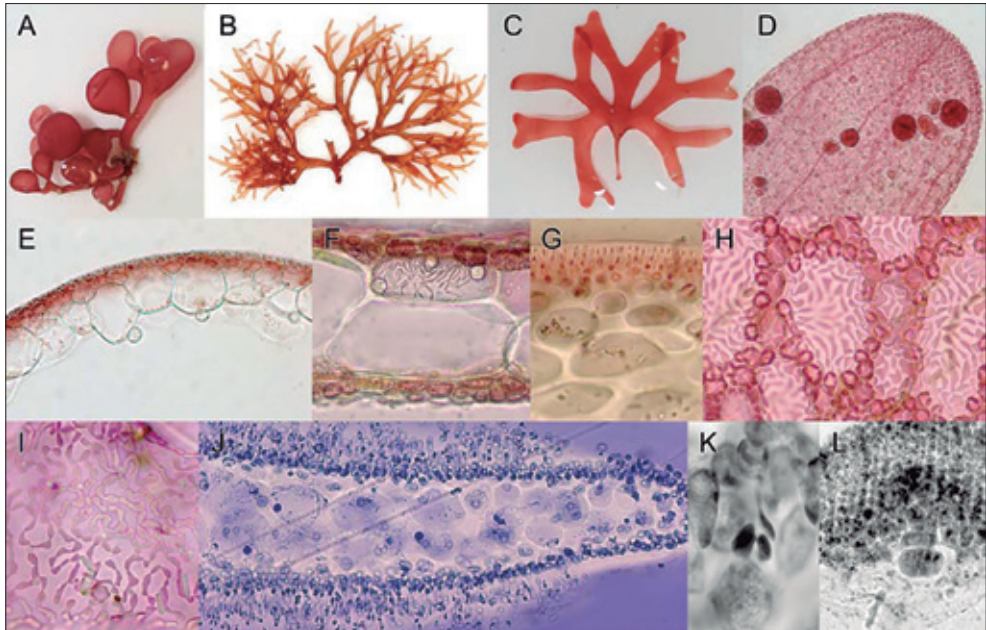
RHODOPHYTA - FLORIDEOPHYCEAE - RHODYMENIOPHYCIDAE PLOCAMIALES	
Cicle vital	Tres generacions, amb gametòfits i esporòfits isomòrfics.
Substrat	Epilític o epifític. Alguns paràsits (no presents al Mediterrani).
Morfologia del tal·lus	Macroscòpic. Erecte. Amb eixos comprimits. Profusament ramificat de forma complanada. Amb desenvolupament simpodial dels eixos i de les branques principals. Als marges oposats hi ha sèries alternes de 2-3(-6) branques laterals o ràmul aplanats, amb les branques inferiors normalment sense ramificació, cosa que dóna al ràmul forma de pinta. Cartilaginós o membranós. Fixat mitjançant un sistema estolonífer.
Creixement	Apical.
Estructura	Pseudoparenquimatoso uniaxial. Eix hialí, visible en secció transversal, format per cèl·lules allargades en el sentit longitudinal del tal·lus. Còrtex pseudoparenquimatós de cèl·lules pigmentades, disminuint de mida cap a l'exterior. Sinapsis secundàries presents.
Sinapsis primàries	Presentes.
Plastidis	Diversos per cèl·lula, lobulats o irregulars a les cèl·lules corticals externes, i disposats en cadenes formant un reticle a les subcorticals. Sense pirenoides.
Cèl·lules secretores	Presentes. Es degraden en espècimens conservats en formaldehid.
Gàmia	Tricogàmia.
Espermatocists	Agrupats en sorus o en feixos axil·lars dels ràmul.
Carpogoni	Sobre branca carpogonial dreta de tres cèl·lules.
Cèl·lula auxiliar	La cèl·lula de suport de la branca carpogonial actua de cèl·lula auxiliar (espècie procàrpica).
Postfertilització	La cèl·lula inicial del gonimoblast es forma sobre la cèl·lula auxiliar diploiditzada. Posteriorment es forma una cèl·lula de fusió entre la cèl·lula auxiliar, la cèl·lula inicial del gonimoblast i algunes cèl·lules vegetatives adjacents.
Gonimoblast	Dirigit cap a l'exterior del tal·lus. Constituït per un o diversos gonimolòbuls. Amb la majoria de les cèl·lules dels filaments gonimoblàstics diferenciant carposporocists. Amb pericarpi desenvolupat a partir del còrtex del gametòfit femení, formant un cistocarpi globular i no ostiolat.
Tetrasporocists	Agrupats en estiquidis simples o ramificats, allargats o claviformes, situats a les axil·les dels ràmul superiors. Ovoides. Dividits de forma zonada.
Gèneres comuns	<i>Plocamium</i> .



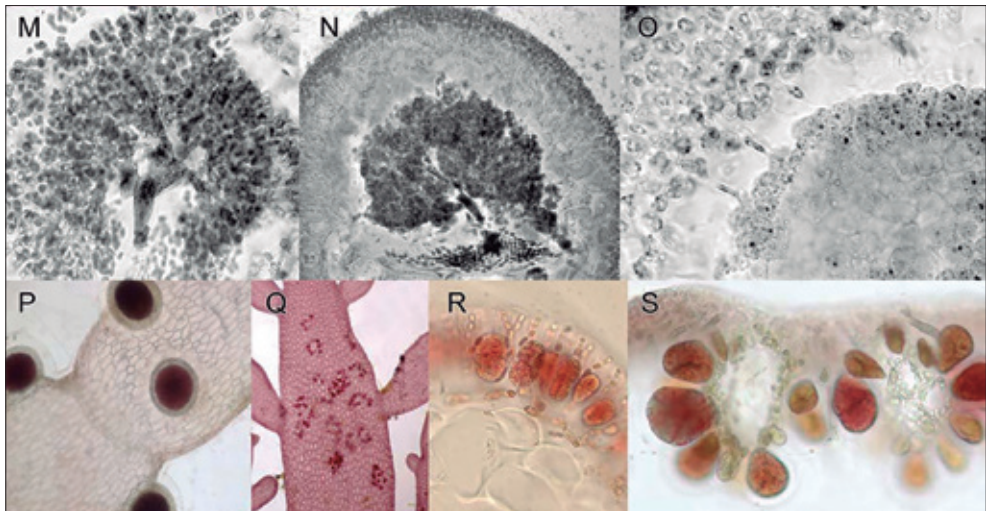
Plocamium cartilagineum. A) Hàbit. B) Detall dels ràmul·ls en «forma de pinta». C) Detall de l'apex on s'observa una cèl·lula apical amb divisió transversal. D) Secció transversal en una part jove del tal·lus amb l'eix ben visible. E) Detall del còrtex en secció transversal. F) Aspecte del còrtex en visió superficial amb cèl·lules amb diversos plastidis lobulats o irregulars i cèl·lules secretores disperses. G) Aspecte de les cèl·lules subcorticals amb plastidis encadenats formant un reticle. H) Procarp jove. I) Estadi de postfertilització on la cèl·lula de suport ha augmentat molt de mida per transformar-se en la cèl·lula auxiliar. J) Cèl·lula de fusió originant diversos gonimolòbuls. K i L) Tal·lus fèrtil amb cistocarpis esfèrics i detall dels mateixos. M) Tal·lus amb estiquidis de tetrasporocists. N) Estiquidis de tetrasporocists dividits de forma zonada. Figures H-J i L, tinció amb blau d'anilina.

RHODOPHYTA - FLORIDEOPHYCEAE - RHODYMENIOPHYCIDAE RHODYMENIALES		
Cicle vital	Tres generacions, amb gametòfits i esporòfits isomòrfics.	
Substrat	Epilític o epifític. Alguns paràsits (<i>Rhodymeniocolax mediterraneus</i>).	
Morfologia del tal·lus	Macroscòpic. Erecte o decumbent. Amb eixos cilíndrics o lleugerament comprimits. Simple o ramificat. Buit, ple de líquid mucilaginós, o bé amb un eix erecte sòlid més o menys ramificat que sosté ràmul·ls buits, sovint d'aspecte vesiculós. Alguns articulats. Tou, flàccid o semicartilaginós. Fixat per un disc basal, per hapteris ramificats o per un sistema estolonífer.	Macroscòpic. Erecte o decumbent, rarament prostrat. Amb eixos cilíndrics, comprimits o aplanats. Ramificat. Cartilaginós, membranós o tou i mucilaginós. Fixat per un disc basal, per una crosta basal, per discs adventicis, o per un sistema estolonífer.
Creixement	Marginal o per un grup de cèl·lules apicals.	
Estructura	Pseudoparenquimatosos multiaxial. Medul·la totalment buida o constituïda per alguns filaments hialins longitudinals, paral·lels entre ells, que recorren el tal·lus adherits a les cèl·lules corticals. Alguns tal·lus articulats, amb la medul·la travessada regularment per diafragmes monostomàtics situats a l'alçada de les articulacions. Els que tenen l'eix erecte sòlid, amb la medul·la de l'eix compacta, de cèl·lules hialines. Còrtex constituït per 1-3 capes de petites cèl·lules pigmentades, i, en alguns casos, un subcòrtex d'una o diverses capes de grans cèl·lules hialines; la capa cortical externa pot ser continua o no. Sinapsis secundàries presents.	Pseudoparenquimatosos multiaxial. Medul·la compacta, formada per grans cèl·lules hialines allargades longitudinalment. A <i>Gloiocladia</i> , còrtex de filaments anticlinals de petites cèl·lules pigmentades, i subcòrtex de cèl·lules hialines més grans interconnectades secundàriament i formant una xarxa paral·lela a la superfície del tal·lus. A <i>Leptofaucea</i> , <i>Cordylecladia</i> i <i>Rhodymenia</i> , còrtex constituït per una o diverses capes de petites cèl·lules pigmentades. Sinapsis secundàries presents.
Sinapsis primàries	Presentes.	
Plastidis	A les cèl·lules corticals externes, un o diversos per cèl·lula, laminars, lobulats o en cadenes. Al subcòrtex i a les cèl·lules medul·lars, plastidis encadenats formant un reticle. Sense pirenoides.	
Cèl·lules secretores	Presentes. Disposades sobre els filaments medul·lars, sobre les cèl·lules subcorticals internes, o sobre petites cèl·lules subcorticals modificades.	Absents.
Gàmia	Tricogàmia.	
Espermatocists	Agrupats en soros poc aparents o en branques especialitzades.	
Carpogoni	Sobre branca carpogonial recorjada de 3-4 cèl·lules, amb una o més branques laterals situades sobre la cèl·lula de suport.	
Cèl·lula auxiliar	La cèl·lula terminal d'un dels filaments laterals de la cèl·lula de suport de la branca carpogonial actua de cèl·lula auxiliar (espècie procàrpica). Present abans de la fecundació.	

RHODOPHYTA - FLORIDEOPHYCEAE - RHODYMENIOPHYCIDAE RHODYMENIALES		
Postfertilització	La diploïdització de la cèl·lula auxiliar es porta a terme mitjançant una cèl·lula de connexió produïda pel carpogoni fecundat o bé per fusió directa entre el carpogoni i la cèl·lula auxiliar. Gonimoblast desenvolupat a partir d'una cèl·lula de fusió resultat de la fusió del carpogoni, la cèl·lula auxiliar i les cèl·lules vegetatives adjacents.	
Gonimoblast	Dirigit cap a l'exterior del tal·lus. Constituït per un o més gonimolòbuls. Amb totes les cèl·lules dels filaments gonimoblàstics o només les distals diferenciant carposporocists. Amb pericarpi desenvolupat a partir del còrtex del gametòfit femení, normalment ostiolat. Alguns amb tela aracnoide o placenta. Alguns amb cèl·lules tubulars que connecten la massa gonimoblàstica amb el pericarpi.	
Tetrasporocists	Dispersos, en petites cavitats o agrupats en sorus o nematecis. Terminals o laterals. Esfèrics, ovoides o clavats. Dividits de forma cruciada, cruciada-decussada, tetraèdrica o irregular.	
Polisporocists	Presentes en alguns gèneres.	
Gèneres comuns	<i>Botryocladia</i> , <i>Champia</i> , <i>Chrysomenia</i> , <i>Chylocladia</i> , <i>Gastroclonium</i> , <i>Irvinea</i> , <i>Lomentaria</i> .	<i>Cordylecladia</i> , <i>Gloiocladia</i> , <i>Leptofauchea</i> , <i>Rhodymenia</i> .

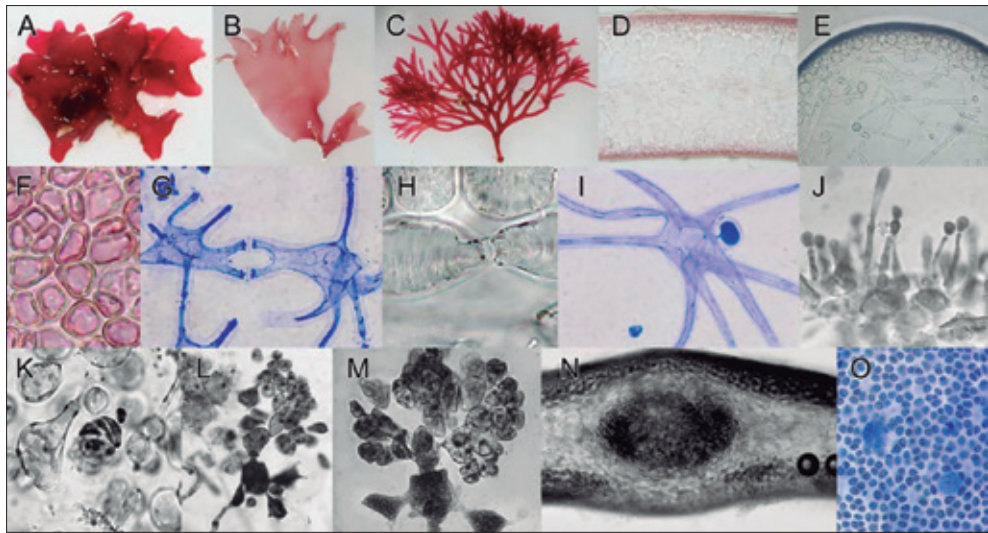


A) Hàbit d'un espècimen amb un eix erecte sòlid i ramificat que sosté ràmbuls buits d'aspecte vesiculós (*Botryocladia madagascariensis*). B) Hàbit d'un espècimen amb medul·la totalment buida (*Chrysomenia ventricosa*). C) Aspecte d'un espècimen amb eixos aplanats i cintiformes amb medul·la compacta (*Leptofaukea coralligena*). D) Filaments medul·lars en visió subsuperficial (*Lomentaria claviformis*). E) Secció transversal d'un espècimen amb medul·la buida (*Botryocladia madagascariensis*). F) Secció transversal d'un tal·lus sòlid amb una cèl·lula amb diverses inclusions citoplasmàtiques (*Leptofaukea coralligena*). G) Secció transversal d'un tal·lus sòlid amb còrtex de filaments anticlinals ramificats i pigmentats, subcòrtex de cèl·lules hialines més grans, i medul·la compacta de grans cèl·lules hialines (*Gloiocladia microspora*). H) Aspecte dels plastidis de les cèl·lules corticals (*Lomentaria ercegovicii*). I) Plastidis encadenats formant un reticle a una cèl·lula subcortical (*Rhodymenia ardissoni*). J) Sorus d'espermatozòits en secció transversal (*Leptofaukea coralligena*). K) Branca carpogonial recorbada amb la tricògina dirigida cap a la superfície del tal·lus (*Chrysomenia ventricosa*). L) Branca auxiliar composta per una cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar i una cèl·lula auxiliar, i situada sobre la cèl·lula de suport (*Chrysomenia ventricosa*). Figura J, tinció amb blau d'anilina. Figures K i L, tinció amb hematoxilina.



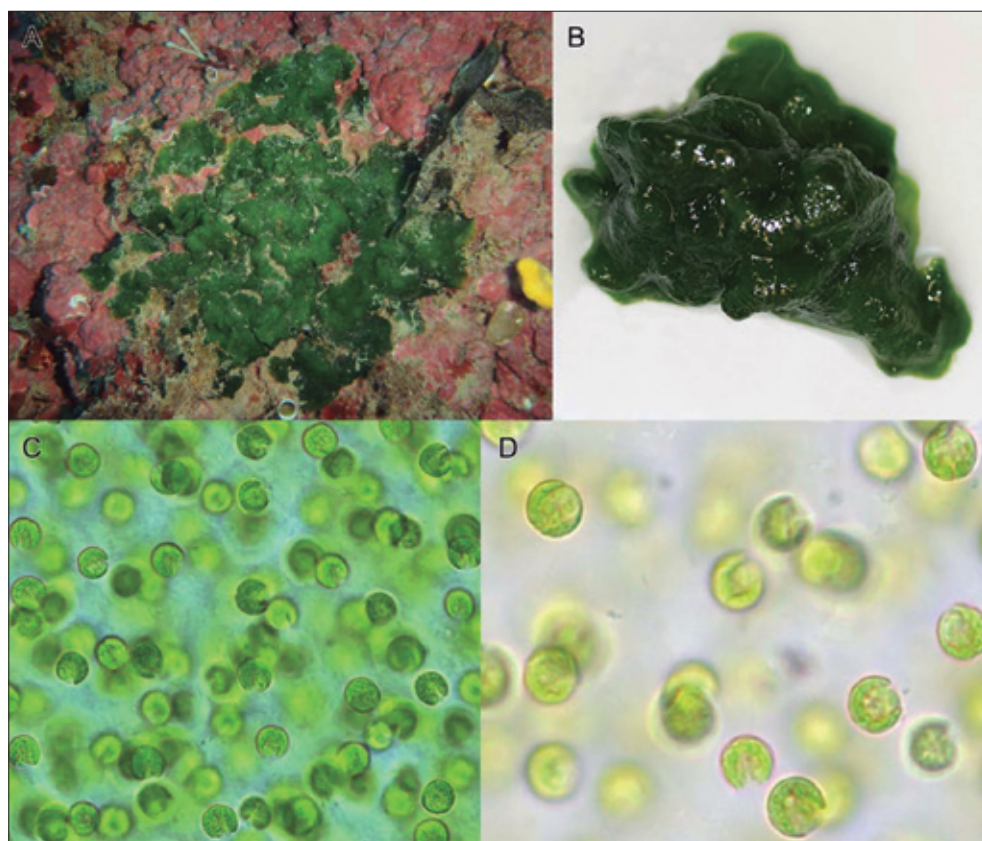
M) Aspecte de la cèl·lula de fusió originant els filaments gonimoblàstics (*Chrysomenia ventricosa*). N) Secció transversal mostrant una placenta a la base del gonimoblast (*Chrysomenia ventricosa*). O) Detall de les cèl·lules tubulars connectant el gonimoblast amb el pericarpi (*Chrysomenia ventricosa*). P) Tal·lus presentant diversos cistocarpis dispersos per la superfície; noteu que el tal·lus és articulat i que presenta diafragmes (*Chylocladia verticillata*). Q) Tetrasporocists dispersos o en petits grups en visió superficial (*Lomentaria ercegovicii*). R) Secció transversal d'un nemateci amb tetrasporocists (*Gloiocladia furcata*). S) Tetrasporocists disposats en petites cavitats en secció transversal (*Lomentaria articulata*). Figures M-O, tinció amb hematoxilina.

RHODOPHYTA - FLORIDEOPHYCEAE - RHODYMENIOPHYCIDAE SEBDENIALES	
Cicle vital	Tres generacions, amb gametòfits i esporòfits isomòrfics.
Substrat	Epilític o epifític.
Morfologia del tal·lus	Macroscòpic. Erecte o decumbent. Amb eixos cilíndrics, comprimits o aplanats. Breument estipitat. Carnós; alguns gelatinosos. Fixat per un disc basal; a <i>Sebdenia monardiana</i> , fixat també secundàriament.
Creixement	Marginal o per un grup de cèl·lules apicals.
Estructura	Pseudoparenquimatoso multiaxial. Medul·la laxa i hialina; a <i>Sebdenia monardiana</i> , filamentosa, i a la resta, constituïda per filaments connectats entre ells per grans cèl·lules estrellades de braços llargs. Còrtex format per diverses capes de cèl·lules pigmentades que disminueixen de mida cap a l'exterior del tal·lus, les més externes allargades radialment. Cèl·lules subcorticals i també les medul·lars a <i>Sebdenia dichotoma</i> i <i>Sebdenia rodrigueziana</i> , connectades per sinapsis secundàries, sovint amb dobles connexions entre elles, és a dir, amb dues connexions sinàptiques molt properes.
Sinapsis primàries	Presentes.
Plastidis	A les cèl·lules corticals externes, un o dos per cèl·lula, laminars. Reticulats primis a les cèl·lules subcorticals i medul·lars. Amb pirenoides poc conspicus a les cèl·lules internes.
Cèl·lules secretores	Presentes, sobre les cèl·lules estrellades medul·lars i de vegades també, sobre els filaments medul·lars. Absents a <i>Sebdenia monardiana</i> .
Gàmia	Tricogàmia.
Espermatocists	Reunits en sorus. Piriformes o subglobosos.
Carpogoni	Sobre branca carpogonial dreta de 3-4 cèl·lules.
Cèl·lula auxiliar	Distant de la branca carpogonial (espècie no procàrpica). Intercalar en un filament cortical. Sovint envoltada de cèl·lules nutritives. Present abans de la fecundació.
Postfertilització	El carpogoni fecundat origina diversos filaments de connexió secundaris que connecten amb la cèl·lula auxiliar i la diploïditzen. La cèl·lula auxiliar origina la cèl·lula inicial del gonimoblast i es fusiona amb les cèl·lules adjacents formant una cèl·lula de fusió auxiliar. Filaments de connexió terciaris de vegades presents, desenvolupats a partir de la cèl·lula de fusió auxiliar.
Gonimoblast	Dirigit cap a l'exterior del tal·lus. Constituït per un o més gonimolòbuls. Amb quasi totes les cèl·lules dels filaments gonimoblàstics diferenciant carposporocists. Amb involucre filamentós poc desenvolupat i pericarpi derivat del còrtex del gametòfit femení, ostiolat o no.
Tetrasporocists	Dispersos o agrupats en sorus. Esfèrics o ovoides. Dividits de forma cruciada o irregularment cruciada.
Gèneres comuns	<i>Sebdenia</i> .



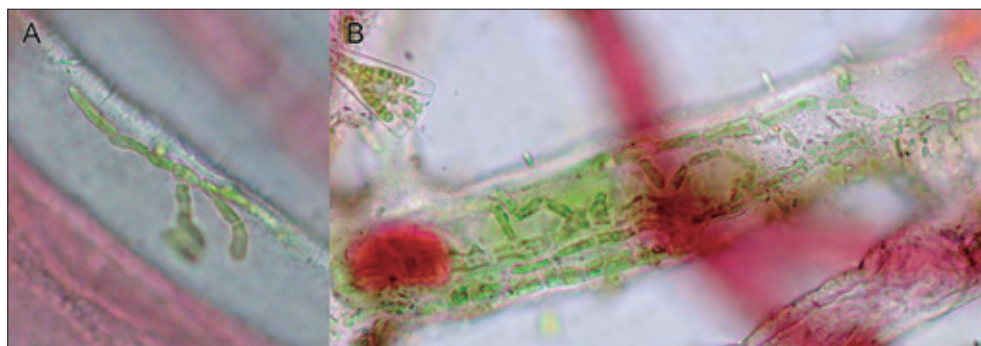
A) Hàbit d'un espècimen laminar membranós (*Sebdenia monardiana*). B) Hàbit d'un espècimen laminar carnós i gelatinós (*Sebdenia rodrigueziana*). C) Hàbit d'un espècimen amb eixos cilíndrics, carnós i gelatinós (*Sebdenia dichotoma*). D) Secció transversal (*Sebdenia monardiana*). E) Secció transversal del tal·lus on s'observen les grans cèl·lules estrellades medul·lars (*Sebdenia rodrigueziana*). F) Visió superficial de les cèl·lules corticals externes amb plastidis laminars (*Sebdenia rodrigueziana*). G) Aspecte dels plastidis reticulats prims de dues cèl·lules estrellades medul·lars amb doble connexió entre elles (*Sebdenia rodrigueziana*). H) Cèl·lules medul·lars amb doble connexió entre elles (*Sebdenia monardiana*). I) Cèl·lula estrellada medul·lar amb una cèl·lula secretora a sobre (*Sebdenia rodrigueziana*). J) Espermatocists en secció transversal (*Sebdenia rodrigueziana*). K) Visió superficial d'una branca carpogonial jove amb una curta tricògina (*Sebdenia rodrigueziana*). L) Cèl·lula de fusió on encara s'observa el filament de connexió secundari (*Sebdenia rodrigueziana*). M) Desenvolupament de tres gonimolòbuls a partir de la cèl·lula inicial del gonimoblast (*Sebdenia rodrigueziana*). N) Secció transversal mostrant un gonimoblast madur protegit per un pericarpi derivat del còrtex del gametòfit femení i un involucre poc desenvolupat (*Sebdenia monardiana*). O) Tetrasporocists dividits de forma cruciada en visió superficial (*Sebdenia rodrigueziana*). Figures G, I i O, tinció amb blau d'anilina. Figures K-M, tinció amb hematoxilina.

PRASINODERMATOPHYTA - PALMOPHYLLOPHYCEAE PALMOPHYLLALES	
Cicle vital	Desconegut.
Substrat	Epilític.
Morfologia del tal·lus	Macroscòpic. Crostós. De fins a 25 cm de diàmetre i 3 mm de gruix. Amb la superfície verrucosa o llisa; de vegades amb estries concèntriques. Carnós i gelatinós. De color verd brillant. Total o parcialment adherit al substrat per la superfície inferior.
Estructura	Palmel·loide. Amb cèl·lules uninucleades, esfèriques, de 5-15 µm de diàmetre.
Plastidis	Un o dos per cèl·lula, laminars o cupuliformes. Sense pirenoide.
Reproducció	Desconeguda.
Gèneres comuns	<i>Palmophyllum</i> .



Palmophyllum crassum. A) Espècimen fotografiat *in situ*. B) Hàbit d'un espècimen amb la superfície verrucosa. C) Aspecte de l'estructura palmel·loide. D) Detall de les cèl·lules amb un o dos plastidis per cèl·lula, laminars o cupuliformes, sense pirenoide.

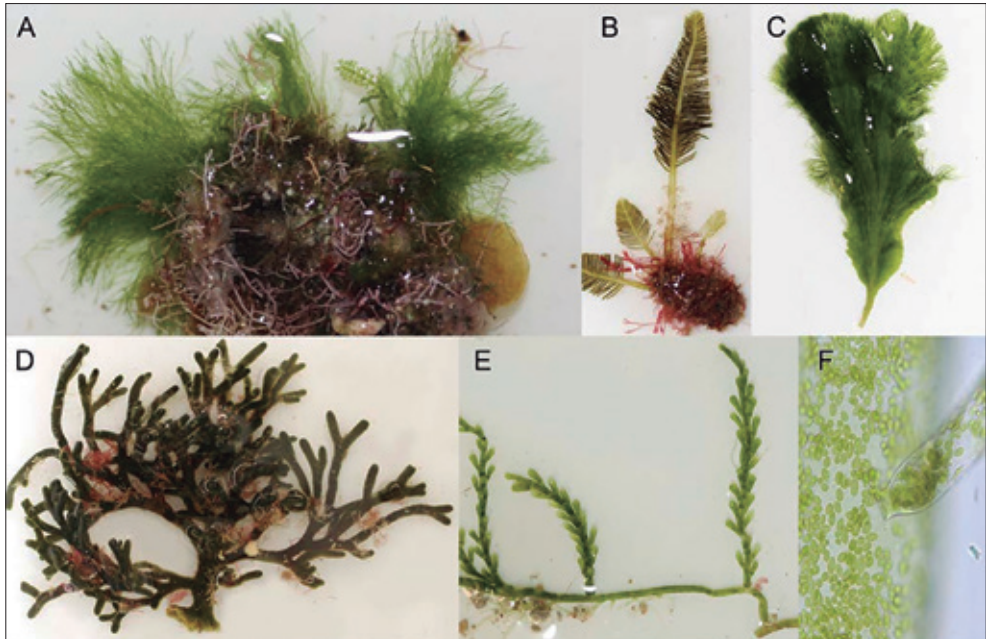
CHLOROPHYTA - CHLOROPHYCEAE CHAETOPHORALES	
Cicle vital	Desconegut.
Substrat	Epifític de petites <i>Ceramiaceae</i> (<i>Antithamnion</i> , <i>Pterothamnion</i> , etc.).
Morfologia del tal·lus	Microscòpic. Prostrat. D'aspecte filamentós. Poc ramificat. Amb els filaments creixent normalment de forma paral·lela a l'eix del tal·lus epifitat.
Estructura	Filamentosa. Filaments de 10-20(-25) cèl·lules cilíndriques, més llargues que amples.
Plastidis	Un per cèl·lula, laminar. Amb pirenoide.
Esporocists	Formats per diferenciació de les cèl·lules vegetatives de la part mitjana o terminal del filament. Unicel·lulars. Cònics-piriformes, més alts que amples.
Gèneres comuns	<i>Didymosporangium</i> .



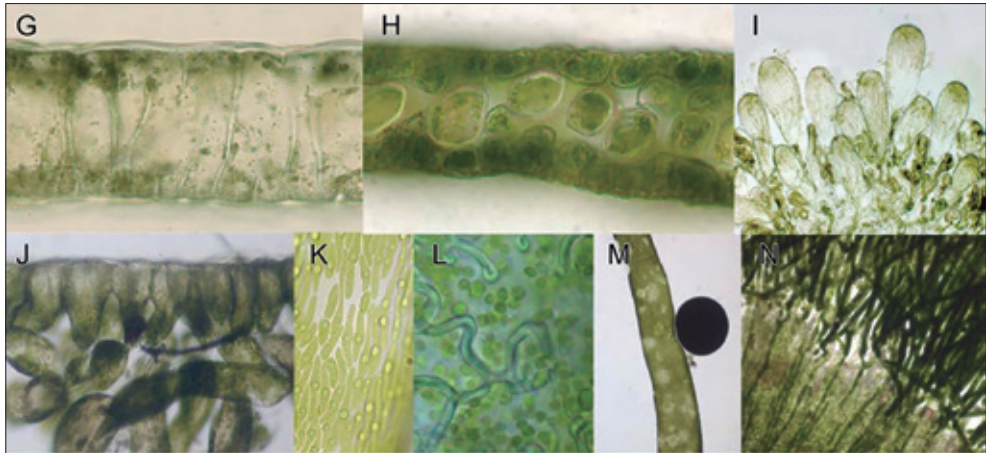
Didymosporangium repens. A i B) Hàbit; noteu que els filaments recorren la paret cel·lular de l'espècie epifitada.

CHLOROPHYTA - ULVOPHYCEAE BRYOPSIDALES			
Cicle vital	Dues generacions heteromòrfiques; a <i>Bryopsidella</i> , dimòrfiques. De vegades amb cicle directe.	Una generació diploide.	
Substrat	Epilític o epifític. Alguns endozoics.	Epilític, epifític o psammòfil.	Endofític o endozoic.
Morfologia del gametòfit	Diminut o macroscòpic. Heteròtric. D'aspecte filamentós i ramificat; alguns plomosos. Fixat al substrat per un sistema estolonífer amb rizoides (absents a <i>Bryopsidella</i>). A <i>Derbesia</i> (fase ' <i>Halicystis</i> '), d'aspecte vesiculós, fixat per excrescències rizoidals de la vesícula, o amb filaments prostrats portant ràmuls acabats en una petita vesícula.	Macroscòpic. De morfologia molt diversa: filamentós, plomós, laminar, amb eixos cilíndrics, formant masses prostrades, globular, o diferenciat en fronda, estoló i rizoides; alguns buits. Simple o ramificat. Alguns parcial o totalment calcificats amb aragonita. Fixat per filaments rizoidals, per un sistema estolonífer o per una estructura bulbosa.	Microscòpic. D'aspecte filamentós i ramificat. A <i>Ostreobium</i> , de vegades formant xarxes. Alguns amb pèls hialins.
Estructura del gametòfit	Sifonal.	Sifonal. A <i>Caulerpa</i> , sifons amb trabècules a l'interior. A <i>Codium</i> , <i>Halimeda</i> i <i>Flabellia</i> , amb medul·la laxa i còrtex amb sifons molt compactats; de vegades amb utricles.	Sifonal però amb septes ocasionals.
Plastidis al gametòfit	Molts per síf, discoidals o fusiformes; de vegades irregulars. Amb o sense pirenoides.	Molts per síf, discoidals o fusiformes, sense pirenoide. Amb amiloplastidis ovoidals (excepte a <i>Codium</i>).	Molts per síf, discoidals o poligonals. A <i>Chaetosiphon</i> , de vegades connectats entre ells per un procés prim. Amb o sense pirenoide.
Morfologia de l'esperòfit en cicles heteromòrfics	D'aspecte filamentós. Ramificat. A <i>Bryopsis</i> , <i>Bryopsidella</i> i <i>Pseudobryopsis</i> , microscòpic o diminut, prostrat o heteròtric. A <i>Derbesia</i> i <i>Pedobesia</i> , macroscòpic i heteròtric. Fixat per un sistema estolonífer amb rizoides (absents a <i>Bryopsidella</i>). A <i>Pedobesia</i> , amb la part basal ocasionalment calcificada amb aragonita.		

CHLOROPHYTA - ULVOPHYCEAE BRYOPSIDALES			
Estructura de l'espòrit en cicles heteromòrfics	Sifonal. De vegades amb un únic nucli gegant.		
Plastidis a l'espòrit	Molts per síf, discoidals o fusiformes. Amb o sense pirenoïdes.		
Gàmia	Planogàmia.	Planogàmia.	No descrita.
Gametocists	Formats per separació d'un segment terminal del tal·lus amb un sept, o bé generats lateralment. Sèssils o pedicel·lats. A fase ' <i>Halicystis</i> ', desenvolupats en forma de banda transversal dins la vesícula.	Pedicel·lats o no, no septats a la base. Situats al marge o a la superfície del tal·lus. A <i>Codium</i> , pedicel·lats ovoides o cilíndric-fusiformes i septats a la base. A <i>Caulerpa</i> , els gàmetes es formen en zones no modificades del tal·lus.	No descrits.
Esporocists	Formats per separació d'un segment del tal·lus amb un sept. Terminals o laterals. Amb espores estefanocontes.		
Reproducció asexual	Per aplanòspores, per fragmentació, per propàguls o per regeneració de protoplasts.	Per fragmentació.	Per espores flagel·lades (amb esporocits diferenciats a partir de les cèl·lules vegetatives).
Gèneres comuns	<i>Bryopsidella</i> , <i>Bryopsis</i> , <i>Derbesia</i> , <i>Pedobesia</i> , <i>Pseudobryopsis</i> .	<i>Caulerpa</i> , <i>Codium</i> , <i>Flabellia</i> , <i>Halimeda</i> , <i>Penicillus</i> , <i>Poropsis</i> , <i>Pseudochlorodesmis</i> .	<i>Chaetosiphon</i> , <i>Ostreobium</i> .

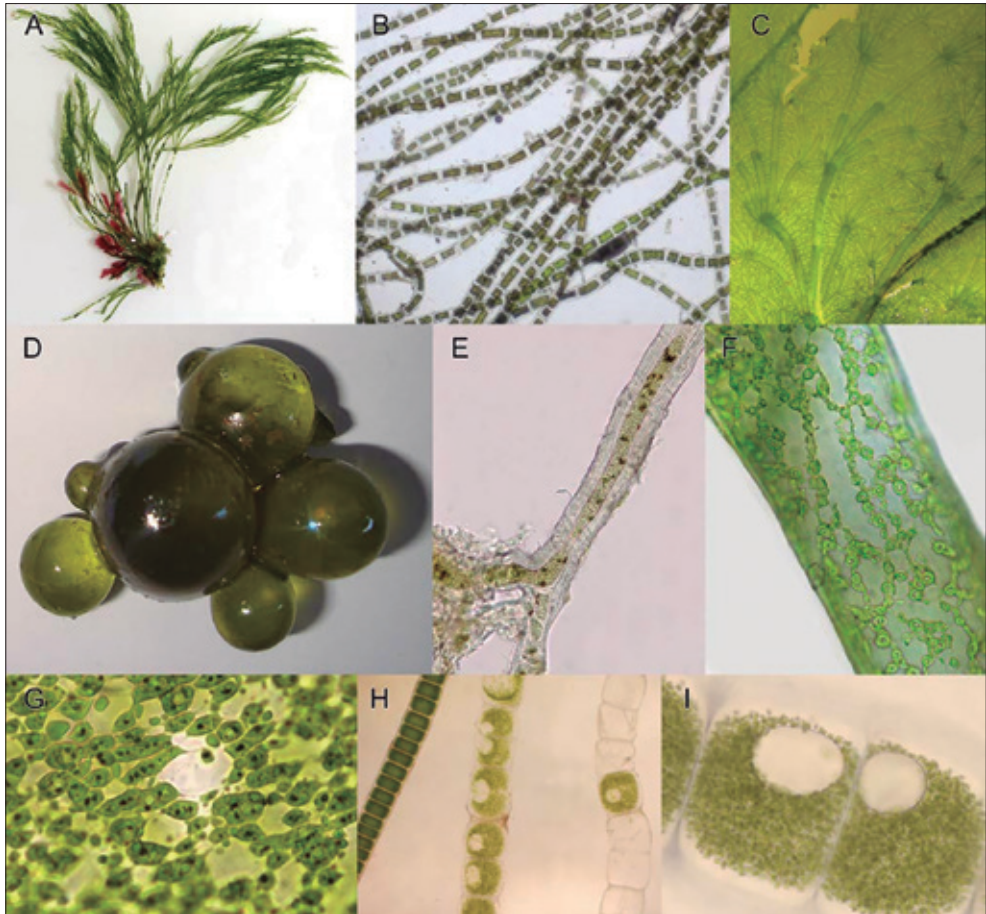


A) Hàbit d'un gametòfit amb aspecte filamentós (*Pseudochlorodesmis furcellata*). B) Hàbit d'un gametòfit amb aspecte plumós (*Bryopsis cupressina* var. *adriatica*). C) Hàbit d'un espècimen fèrtil amb aspecte laminar simple (*Flabellia petiolata*). D) Hàbit d'un espècimen amb eixos cilíndrics ramificats (*Codium vermilara*). E) Hàbit d'un espècimen amb tal·lus diferenciat en fronda, estoló i rizoides (*Caulerpa cylindracea*). F) Aspecte d'un ramul d'un gametòfit plumós, amb la base estrangulada però que segueix tenint continuïtat citoplasmàtica amb l'eix (*Bryopsis muscosa*).



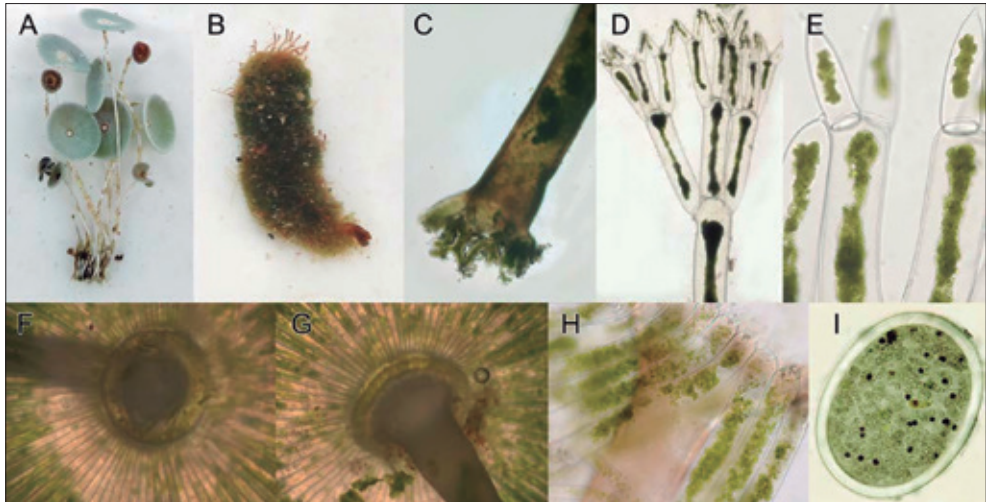
G) Detall d'un sífó amb trabècules en secció transversal (*Caulerpa prolifera*). H) Secció transversal d'un tal·lus amb còrtex i medul·la diferenciats (*Flabellia petiolata*). I) Detall dels utricles (*Codium vermilara*). J) Detall d'una secció transversal mostrant la medul·la de sífons laxament disposats i els utricles compactes del còrtex (*Halimeda tuna*). K) Aspecte dels plastidis fusiformes, amb un o dos pirenoides (esporòfit de *Derbesia tenuissima*). L) Aspecte dels plastidis discoidals, sense pirenoide, barrejats amb alguns amiloplastidis més grans i refringents (*Flabellia petiolata*). M) Esporocist situat lateralment sobre el sífó (esporòfit de *Pedobesia simplex*). N) Marge fèrtil d'un gametòfit (*Flabellia petiolata*).

CHLOROPHYTA - ULVOPHYCEAE CLADOPHORALES	
Cicle vital	Dues generacions isomòrfiques; a <i>Valonia</i> , algunes espècies amb una generació diploide. De vegades amb cicle directe.
Substrat	Epilític, epifític o pelòfil. Alguns lliures.
Morfologia del tal·lus	Macroscòpic. Erecte o decumbent. D'aspecte filamentós, simple o ramificat, amb filaments lliures o units lateralment formant una làmina o reticle; a <i>Valonia</i> , vesiculós, format per cèl·lules molt grans (de mil·límetres a més d'un centímetre) agregades, de forma globosa o clavada. Fixat per un disc basal, per rizoides, per rizoides que es formen a les cèl·lules suprabasals, o per excrescències rizoidals emeses per les vesícules (en els vesiculars); alguns amb rizoides adventicis. Alguns formant tapets.
Estructura	Sifonocladal. Cèl·lules grans (excepte a <i>Rhizoclonium</i>) i plurinucleades, sovint visibles a simple vista, amb un gran vacúol central. Alguns amb la paret cel·lular gruixuda i lamel·lada.
Plastidis	Normalment un per cèl·lula, reticulat perforat o de plaquetes. Habitualment amb pirenoïdes.
Gàmia	Planogàmia.
Cists reproductors	Diferenciats a partir de les cèl·lules vegetatives. Unicel·lulars.
Reproducció asexual	Per espores flagel·lades, per aplanòspores o per fragmentació. De vegades formant acinets.
Gèneres comuns	<i>Aegagropila</i> , <i>Anadyomene</i> , <i>Chaetomorpha</i> , <i>Cladophora</i> , <i>Cladophoropsis</i> , <i>Lychaete</i> , <i>Microdictyon</i> , <i>Rama</i> , <i>Rhizoclonium</i> , <i>Siphonocladus</i> , <i>Valonia</i> .



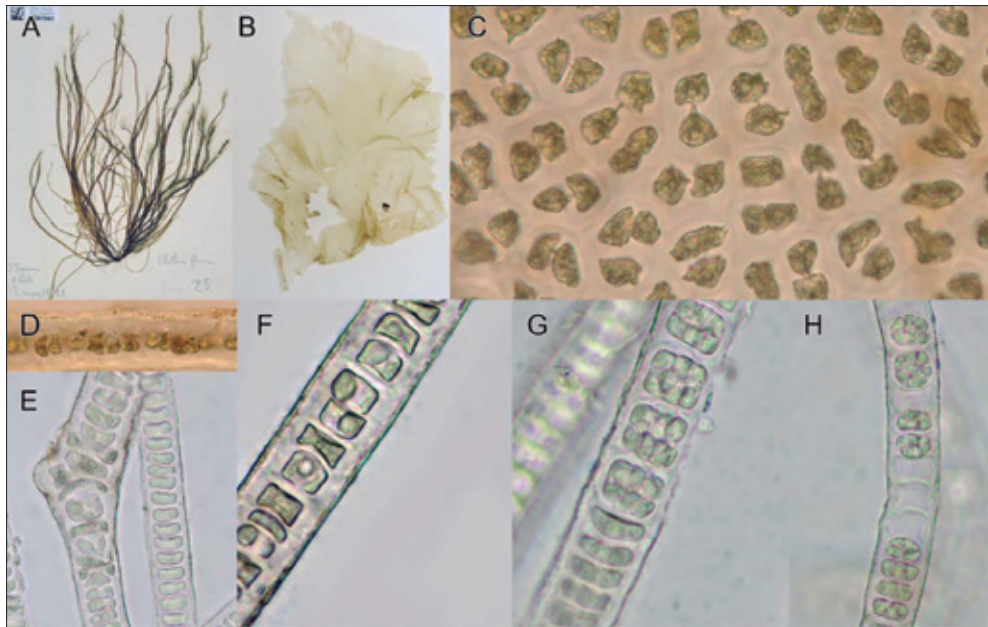
A) Hàbit d'un espècimen amb aspecte filamentós ramificat (*Lychaete pellucida*). B) Detall d'un espècimen amb aspecte filamentós simple (*Rhizoclonium riparium*). C) Aspecte d'un espècimen laminar (*Anadyomene stellata*). D) Aspecte d'un espècimen vesiculós format per agregació de cèl·lules globoses de mida molt gran (*Valonia macrophysa*). E) Detall dels rizoides; noteu la paret cel·lular gruixuda i lamel·lada a tot el tal·lus (*Cladophora dalmatica*). F) Aspecte dels plastidis reticulats perforats (*Cladophora laetevirens*). G) Aspecte del plastidi reticulat de plaquetes (*Valonia utricularis*). H) D'esquerra a dreta, filament estèril, filament fèrtil i filament fèrtil que ja ha alliberat gairebé tot el seu contingut (*Chaetomorpha aerea*). I) Detall de dues cèl·lules fèrtils; noteu el gran vacúol present a cada cèl·lula (*Chaetomorpha aerea*).

CHLOROPHYTA - ULVOPHYCEAE DASYCLADALES		
Cicle vital	Una generació. En fase vegetativa, el tal·lus és plurinucleat, amb nuclis haploides, però inicialment conté un únic nucli diploide (el del zigot), molt gran, situat a la part basal o rizoidal. La meiosi té lloc en el moment de la primera divisió d'aquest nucli. Els nuclis haploides resultants es divideixen diverses vegades per mitosi originant altres nuclis haploides que migren cap a les càpsules reproductives (a <i>Acetabularia</i> i <i>Parvocaulis</i>) o als gametocists (a <i>Dasycladus</i> i <i>Neomeris</i>).	
Substrat	Epilític.	
Morfologia del tal·lus	Macroscòpic. Erecte. Amb forma de para-sol. Eix principal no ramificat, amb verticils laxos de pèls hialins, ramificats i caducs, i un verticil terminal de càpsules reproductives disposades radialment, sovint adherides lateralment formant un disc. El verticil de càpsules reproductives porta a la part superior una corona de la que surten pèls hialins ramificats, i pot haver-hi una corona inferior o no, però sense pèls. Més o menys calcificat amb aragonita. Fixat al substrat per excrescències rizoidals de la base.	Macroscòpic. Erecte. Claviforme. Eix principal simple o ramificat, formant verticils densos o laxos de ràmul de creixement limitat que poden ramificar-se diverses vegades. Els verticils més antics són caducs i deixen una cicatriu a l'eix. Eix principal més o menys calcificat amb aragonita. Fixat al substrat per excrescències rizoidals de la base.
Estructura	Sifonal. A <i>Dasycladus</i> i <i>Neomeris</i> , el tal·lus presenta constriccions però les cèl·lules no deixen d'estar connectades.	
Plastidis	Molts per sífó, de forma el·líptica o discoidal. Sense pirenoide.	
Gàmia	Planogàmia.	
Gametocists	Els nuclis haploides presents a les càpsules reproductives s'agreguen amb citoplasma per formar cists de paret cel·lular gruixuda, on per repetides mitosis es formaran els gàmetes.	Solitaris. Situats distalment en els segments primaris dels verticils. Pedicel·lats. Ovoides o esfèrics.
Reproducció asexual	Per fragmentació dels rizoides.	
Gèneres comuns	<i>Acetabularia</i> , <i>Parvocaulis</i> .	<i>Dasycladus</i> , <i>Neomeris</i> .



A) Hàbit en forma de para-sol (*Acetabularia acetabulum*). B) Espècie claviforme (*Dasycladus vermicularis*). C) Detall de les excrescències rizoidals de la base (*Acetabularia acetabulum*). D i E) Detall dels ràmul; noteu que el tal·lus presenta segments separats per constriccions, però que aquests segments resten connectats (*Dasycladus vermicularis*). F i G) Corones superior i inferior (*Acetabularia acetabulum*). H) Detall de la corona superior, d'on surten pèls hialins ramificats (*Acetabularia acetabulum*). I) Detall dels cists de paret cel·lular gruixuda plens de gàmetes (*Acetabularia acetabulum*).

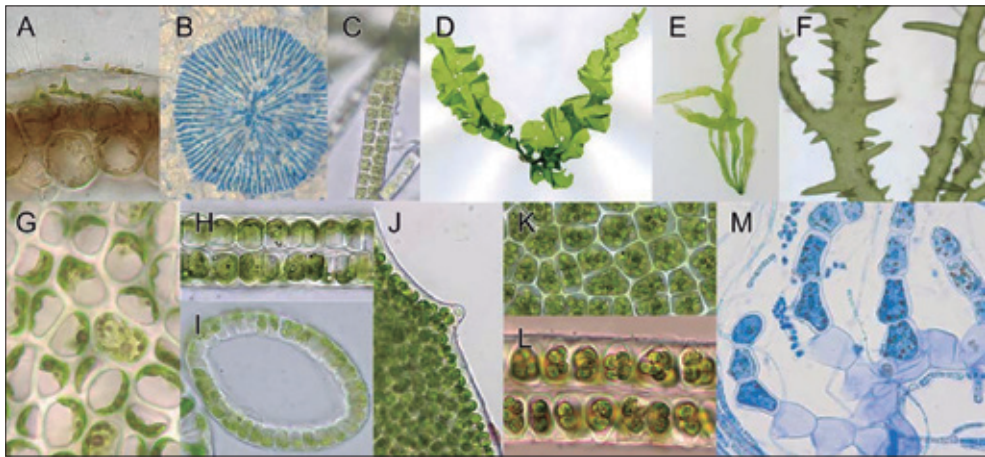
CHLOROPHYTA - ULVOPHYCEAE ULOTRICHAE			
Cicle vital	Dues generacions heteromòrfiques (ocasionalment isomòrfiques).		
Substrat	Epilític, endofític, endozoic o vivent sobre fusta o materials artificials.		
Morfologia del gametòfit	Microscòpic. Crostós. Discoïdal.	Macroscòpic. Decumbent. D'aspecte filamentós. Simple o poc ramificat. Fixat per una cèl·lula basal o per rizoides produïts per les cèl·lules suprabasals; de vegades amb rizoides adventicis.	Macroscòpic. Decumbent. Laminar o tubular. Membranós. Fixat per rizoides o per excrescències rizoidals de les cèl·lules de la part basal.
Estructura del gametòfit	Crostes monostromàtiques que esdevenen pluriestromàtiques al centre a la maduresa, constituïdes per filaments radiants lateralment adherents i ramificats de forma alterna.	Filamentosa.	Parenquimatosa. Els laminars monostromàtics, i els tubulars amb parets monostromàtiques. Amb cèl·lules reunides en grups de dos o quatre; a <i>Capsosiphon</i> , disposades en files longitudinals.
Plastidis al gametòfit	Un per cèl·lula, lobulat. Amb pirenoide.	Un per cèl·lula, en forma de màniga. A <i>Urospora</i> , foradat a la maduresa. Amb un o més pirenoides.	Un per cèl·lula. Amb un o diversos pirenoides.
Morfologia de l'espòrit	Fase ' <i>Codiolum</i> '. Microscòpic. Subesfèric, claviforme o sacciforme. Fixat per excrescències rizoidals de la cèl·lula.		No descrit.
Estructura de l'espòrit	Unicel·lular.		No descrit.
Plastidis a l'espòrit	Un per cèl·lula, lleugerament reticulat. Amb un o més pirenoides.		No descrit.
Gàmia	Planogàmia.		
Cists reproductors	Diferenciats a partir de les cèl·lules vegetatives. Unicel·lulars.		
Reproducció asexual	Per espores flagel·lades, per aplanòspores o per fragmentació. De vegades formant acinets.		
Gèneres comuns	<i>Gomontia</i> .	<i>Ulothrix</i> , <i>Urospora</i> .	<i>Capsosiphon</i> , <i>Gayralia</i> .



Imatges de gametòfits. A) Hàbit d'una espècie amb aspecte filamentós (*Ulothrix flacca*). B) Hàbit d'un tal·lus laminar (*Gayralia oxysperma*). C i D) Aspecte de les cèl·lules reunides en grups de dos o quatre en visió superficial i en secció transversal (*Gayralia oxysperma*). E) Filaments presentant algunes cèl·lules necrosades (*Ulothrix flacca*). F) Detall de les cèl·lules amb plastidis en forma de màniga amb un o dos pirenoides (*Ulothrix flacca*). G) Cists reproductors (*Ulothrix flacca*). H) Filament fèrtil on alguns cists reproductors ja han alliberat el seu contingut (*Ulothrix flacca*). Imatge A, exemplar del Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris.

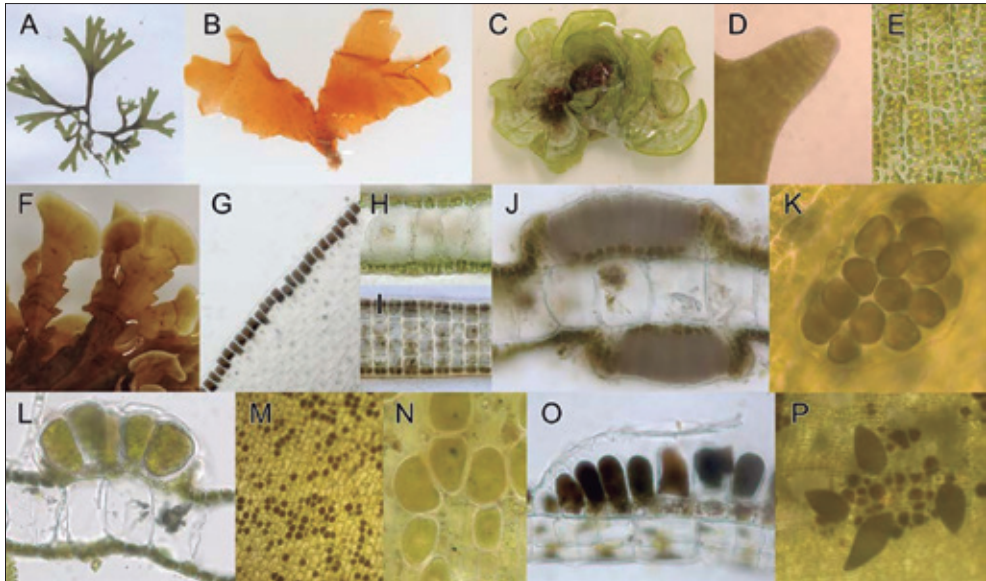
CHLOROPHYTA - ULVOPHYCEAE ULVALES			
Cicle vital	Dues generacions isomòrfiques. De vegades amb cicle directe.		Dues generacions heteromòrfiques.
Substrat	Epilític, epifític o pelòfil. Alguns lliures. Alguns flotants.	Epilític, epifític, epizoic, epiendofític o endozoic. Alguns perforen closques de mol·luscs.	Epilític, epifític o endozoic.
Morfologia del gametòfit	Macroscòpic. Erecte o decumbent. Laminar o tubular; a <i>Percursaria</i> , filiforme. Simple o ramificat. Membranós. Fixat al substrat mitjançant un disc basal o per rizoides originats a les cèl·lules suprabasals.	Diminut o microscòpic. Heteròtric o prostrat. D'aspecte filamentós ramificat; alguns crostosos. Alguns amb pèls hialins o amb cèl·lules amb prolongacions en forma de pèl.	A <i>Pseudopringsheimia</i> , microscòpic, pulviniforme i fixat per filaments rizoidals.
Estructura del gametòfit	Parenquimatosà. Amb cèl·lules petites i isodiàmtriques. Els laminars amb dues capes de cèl·lules adherents (a <i>Ulvaria</i> , amb una capa), i els tubulars amb parets monostromàtiques. A <i>Percursaria</i> , làmina estreta formada per dues files de cèl·lules.	Filamentosa. Els crostosos, formant discs de filaments radiants lateralment adherents, amb els marges dels filaments adherents o lliures.	A <i>Pseudopringsheimia</i> , pseudoparenquimatosà, amb filaments erectes ramificats, adherits els uns als altres.
Morfologia de l'esporeït	Igual al gametòfit.		A <i>Blidingia</i> , macroscòpic, laminar, tubular o filiforme, membranós, i fixat per un disc basal. A <i>Pseudopringsheimia</i> , diminut, d'aspecte filamentós i ramificat.
Estructura de l'esporeït	Igual al gametòfit.		A <i>Blidingia</i> , parenquimatosà. A <i>Pseudopringsheimia</i> , filamentosa.
Plastidis	Un per cèl·lula, cupuliforme, laminar, discoidal o lobulat; molt rarament perforat. Amb un o diversos pirenoïdes.		A <i>Blidingia</i> , de forma estrellada. A <i>Pseudopringsheimia</i> , un per cèl·lula, discoidal o cupuliforme, amb pirenoïde.
Gàmia	Planogàmia.		
Cists reproductors	Diferenciats a partir de les cèl·lules vegetatives. Unicel·lulars.		
Reproducció asexual	Per espores flagel·lades o per fragmentació.		

CHLOROPHYTA - ULVOPHYCEAE ULVALES			
Gèneres comuns	<i>Percursaria</i> , <i>Ulva</i> , <i>Ulvaria</i> , <i>Umbraulva</i> .	<i>Bolbocoleon</i> , <i>Epicladia</i> , <i>Neostromatella</i> , <i>Ochlochaete</i> , <i>Phaeophila</i> , <i>Syncoryne</i> , <i>Tellamia</i> , <i>Ulvella</i> .	<i>Blidingia</i> , <i>Pseudopringsheimia</i> .



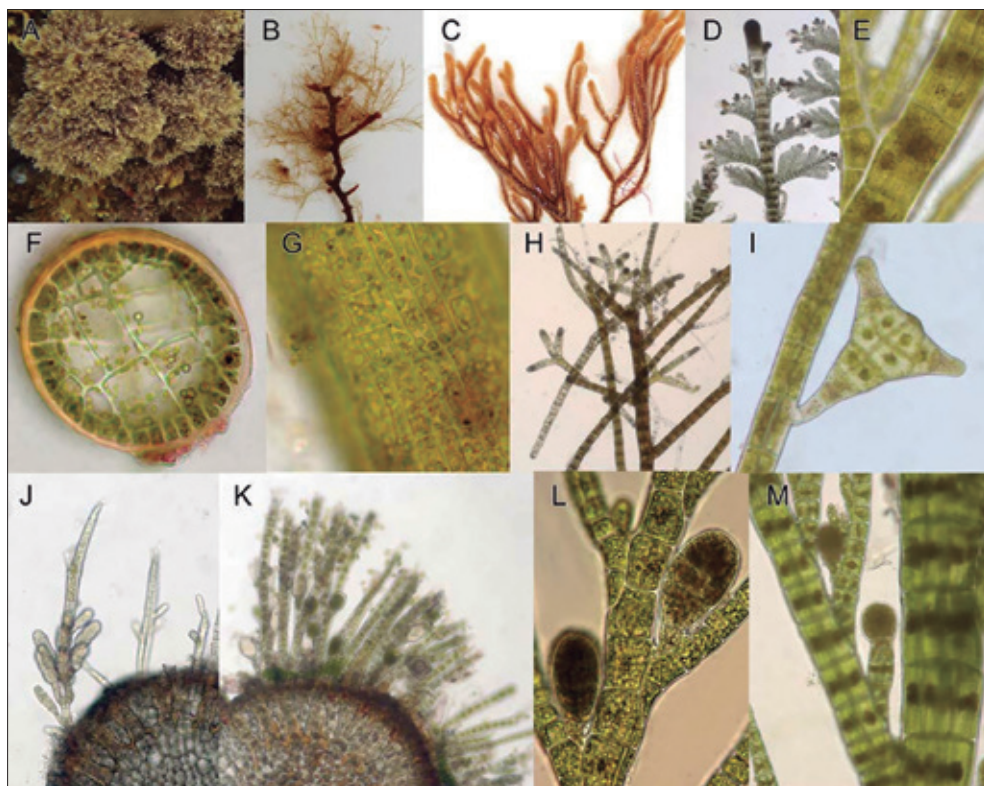
A) Hàbit d'una espècie endòfita amb pèls hialins (*Ulvella leptochaete*). B) Espècie amb aspecte crostós discoidal (*Ulvella setchellii*). C) Espècie amb aspecte filiforme i estructura parenquimatososa (*Percursaria percursora*). D) Hàbit d'una espècie laminar (*Ulva lacinulata*). E) Hàbit d'una espècie tubular (*Ulva compressa*). F) Detall de l'hàbit d'una espècie tubular (*Ulva clathrata*). G) Visió superficial de l'estructura parenquimatososa i de les cèl·lules amb plastidis cupuliformes (*Ulva lacinulata*). H i I) Secció transversal d'una espècie laminar i d'una tubular (*Umbraulva dangeardii* i *Ulva compressa*). J) Detall del marge espinós (*Ulva lacinulata*). K) Cists reproductors en visió superficial (*Ulva lacinulata*). L) Cists reproductors en secció transversal; noteu el porus dels cists pel qual surten les cèl·lules reproductores (*Ulva lacinulata*). M) Tal·lus fèril on alguns cists reproductors ja han alliberat el seu contingut (*Entocladia major*). Figura B, tinció amb blau d'anilina. Figura M, tinció amb blau de cressil.

HETEROKONTOPHYTA - PHAEOPHYCEAE - DICTYOTOPHYCIDAE DICTYOTALES	
Cicle vital	Dues generacions isomòrfiques.
Substrat	Epilític o epifític.
Morfologia del tal·lus	Macroscòpic. Erecte, prostrat o parcialment prostrat. En forma de cintes ramificades, de làmines irregularment ramificades o lacerades, flabel·lat o lobulat. Complanat. Alguns lleugerament calcificats amb aragonita. Alguns amb engruiximent amb forma de nervi central que travessa tota la làmina o restringit a la part basal. Membranós o lleugerament coriàci. Amb pèls de feofícies en petits grups distribuïts per tot el tal·lus de manera dispersa o al llarg de bandes concèntriques. Fixat al substrat mitjançant rizoides, per un disc rizoidal, per una base fibrosa, o per un embull de proliferacions i rizoides; alguns amb rizoides marginals.
Creixement	Apical, marginal o a partir d'un petit grup de cèl·lules apicals.
Estructura	Parenquimatososa. Medul·la formada per una o diverses capes de cèl·lules grans, hialines, ben ordenades en files horitzontals o verticals. Còrtex de 1(-2) capes de cèl·lules petites i pigmentades.
Plastidis	Molts per cèl·lula, discoidals. Sense pirenoide.
Cèl·lules secretores	Absents.
Gàmia	Oogàmia.
Anteridis	Aïllats, reunits en bandes concèntriques o agrupats en sorus protuberants, envoltats o no per paràfisis uni- o pluricel·lulars, i amb o sense indusi. Pedicel·lats o no. Pluriloculars, amb lòculs molt petits.
Oogonis	Aïllats, reunits en bandes concèntriques o agrupats en sorus protuberants, amb o sense indusi. Pedicel·lats o no. Uniloculars.
Esporocists uniloculars	Aïllats, reunits en bandes concèntriques o agrupats en sorus protuberants, amb o sense paràfisis i amb o sense indusi. Sèssils o pedicel·lats. Ovoides, subesfèrics, arrodonits o piriformes.
Reproducció asexual	Per propàguls desenvolupats per mitosis successives dins un esporocist que no ha sofert meiosi.
Gèneres comuns	<i>Dictyopteris</i> , <i>Dictyota</i> , <i>Lobophora</i> , <i>Padina</i> , <i>Rugulopteryx</i> , <i>Spatoglossum</i> , <i>Stypopodium</i> , <i>Taonia</i> , <i>Zonaria</i> .



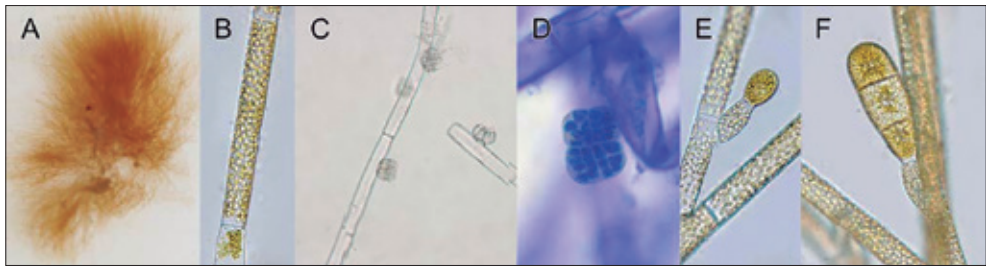
A) Espècie amb forma de cintes ramificades (*Dictyota cyanoloma*). B) Espècie laminar irregularment ramificada (*Spatoglossum solieri*). C) Espècie flabel·lada (*Padina ditristomatica*). D) Detall de l'apex d'una espècie amb creixement apical (*Dictyota dichotoma* var. *intricata*). E) Visió superficial del tal·lus mostrant cèl·lules amb nombrosos plastidis discoidals (*Dictyota dichotoma*). F) Espècie flabel·lada amb creixement marginal (*Zonaria tournefortii*). G) Detall del marge d'una espècie amb creixement marginal (*Lobophora variegata*). H) Secció transversal d'una part jove del tal·lus amb medul·la monostromàtica (*Dictyota fasciola*). I) Secció transversal d'una espècie amb medul·la formada per diverses capes de cèl·lules ordenades en files horitzontals i verticals (*Zonaria tournefortii*). J) Secció transversal de dos sorus d'anteridis situats a banda i banda de la làmina i envoltats de paràfisis unicel·lulars (*Dictyota dichotoma*). K i L) Sorus d'oogonis en visió superficial i en secció transversal (*Dictyota fasciola*). M i N) Esporocists uniloculars en visió superficial i detall d'aquests (*Dictyota cyanoloma*). O) Secció transversal d'un sorus d'esporecists uniloculars amb indusi (*Padina pavonica*). P) Propàguls (*Dictyota fasciola*).

HETEROKONTOPHYTA - PHAEOPHYCEAE - DICTYOTOPHYCIDAE SPHACELARIALES		
Cicle vital	Dues generacions isomòrfiques o dimòrfiques. De vegades amb cicle directe.	
Substrat	Epilític.	Epilític o epifític. <i>Sphacella</i> amb base endofítica.
Morfologia del tal·lus	Macroscòpic. Crostós, orbicular o irregular. De fins a diversos centímetres de diàmetre i de menys de 300 µm de gruix. Amb la superfície llisa. Coriàci. De color marró clar a negrós. Amb o sense pèls de feofícies units en grups a petites depressions. Firmament adherit al substrat, sense rizoides.	Macroscòpic. Erecte. Amb eixos cilíndrics. Ramificat. Amb pèls de feofícies presents o absents. Fixat per una base crostosa, per disc basal, per estolons o per rizoides originats a les cèl·lules suprabasals. A <i>Sphacella</i> , diminut i d'aspecte filamentós ramificat, i amb base prostrada.
Creixement	Per divisió de les cèl·lules apicals dels filaments prostrats i erectes.	Apical. Amb cèl·lula apical de mida molt gran i de contingut molt dens (esfèric).
Estructura	Crostes constituïdes per filaments prostrats adherents que originen dorsalment filaments erectes drets, simples o poc ramificats, de cèl·lules normalment més amples que altes, disposats compactament però feblement adherits lateralment entre ells, i recoberts per una cutícula espessa.	Parenquimatosos a la part mitjana del tal·lus. Medul·la de cèl·lules grans hialines, arrodonides o polygonals. Còrtex de cèl·lules petites i pigmentades. A <i>Sphacella</i> , filamentosa (rarament parenquimatosos).
Plastidis	Molts per cèl·lula, discoidals. Sense pirenoide.	
Cèl·lules secretores	Absents.	
Gàmia	No descrita.	Planogàmia o oogàmia.
Cists pluriloculars	Agrupats en soros mucilaginosos lleugerament protuberants. Terminals en els filaments erectes. Cilíndrics. Uni- o pluriseriats.	Laterals. Pedicel·lats o no. Ovoides. Diferenciats en gametocists amb lòculs petits (masculins) i grans (femenins). A <i>Cladostephus</i> , laterals sobre ràmuls especialitzats. A <i>Halopteris</i> , axil·lars.
Cists uniloculars	Terminals en els filaments erectes (no descrits a espècies mediterrànies).	Laterals o terminals. Pedicel·lats o no. Esfèrics o ovoides. A <i>Cladostephus</i> , laterals sobre ràmuls especialitzats. A <i>Halopteris</i> , axil·lars.
Reproducció asexual	No descrita.	Per neutròspores o per propàguls.
Gèneres comuns	<i>Pseudolithoderma</i> .	<i>Cladostephus</i> , <i>Halopteris</i> , <i>Sphacelaria</i> , <i>Sphacella</i> .



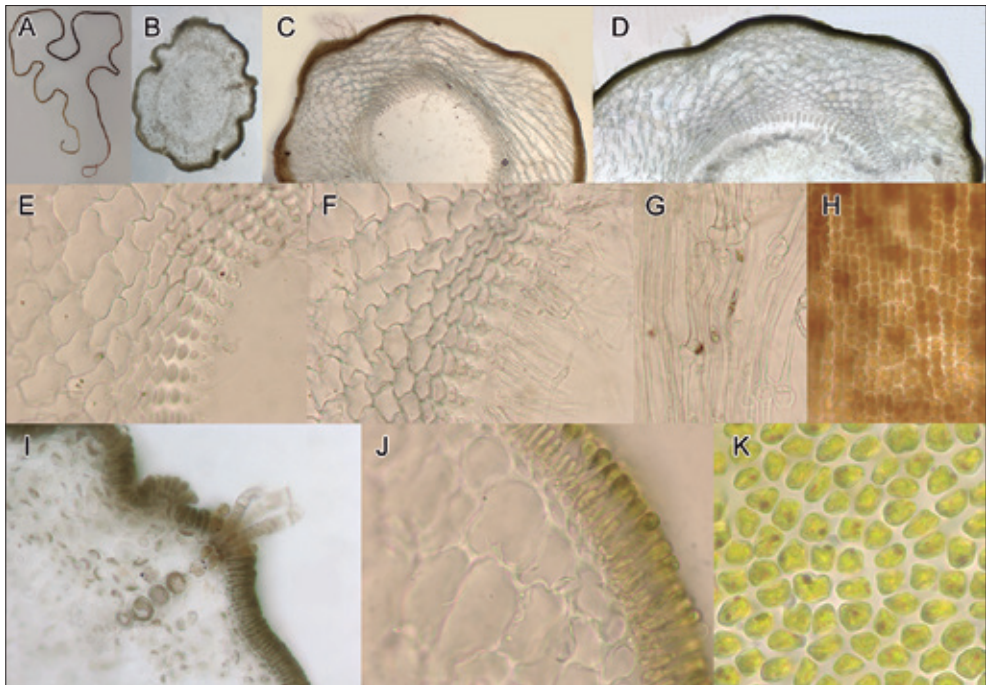
A) Hàbit d'una espècie arbuscular (*Halopteris scoparia*). B) Hàbit d'una espècie epífita (*Sphacelaria cirrosa*). C) Detall de l'hàbit (*Cladostephus spongiosus*). D) Detall de l'àpex del tal·lus mostrant el creixement mitjançant una cèl·lula apical de contingut molt dens (*Halopteris scoparia*). E) Aspecte de l'estructura parenquimatosa en visió superficial de la part mitjana del tal·lus (*Halopteris filicina*). F) Secció transversal mostrant el còrtex uniestratificat i l'estructura parenquimatosa (*Halopteris scoparia*). G) Visió superficial de les cèl·lules corticals amb nombrosos plastidis discoidals (*Halopteris scoparia*). H) Tal·lus amb diversos propàguls (*Sphacelaria cirrosa*). I) Aspecte d'un propàgul (*Sphacelaria tribuloides*). J) Detall d'una secció d'un tal·lus fèrtil mostrant nombrosos cists pluriloculars situats lateralment sobre ràmbuls especialitzats (*Cladostephus spongiosus*). K) Detall d'una secció d'un tal·lus fèrtil amb cists uniloculars situats lateralment sobre ràmbuls especialitzats (*Cladostephus spongiosus*). L) Cists pluriloculars en posició axilar (*Halopteris filicina*). M) Cists uniloculars en posició axilar (*Halopteris scoparia*).

HETEROKONTOPHYTA - PHAEOPHYCEAE - DISCOSPORANGIOPHYCIDAE DISCOSPORANGIALES	
Cicle vital	Dues generacions isomòrfiques a <i>Choristocarpus</i> . Probablement una única generació a <i>Discosporangium</i> .
Substrat	Epilític, epifític o epizoic.
Morfologia del tal·lus	Macroscòpic. Erecte. Formant feixos d'aspecte filamentós. Ramificat. Fixat al substrat per rizoides o per un dens entramat de filaments rizoidals descendents que recobreixen completament la porció basal.
Creixement	Inicialment apical, però probablement difús a la maduresa.
Estructura	Filamentosa. Amb les cèl·lules dels filaments poc pigmentades i molt llargues (5-10 vegades el diàmetre).
Plastidis	Molts per cèl·lula, discoidals. Sense pirenoide.
Cèl·lules secretores	Absents.
Gàmia	No descrita.
Cists pluriloculars	Sèssils. A <i>Discosporangium</i> , laterals en els filaments erectes, subesfèrics, uns amb lòculs petits (probablement gametocists masculins) i d'altres amb lòculs grans (probablement gametocists femenins). A <i>Choristocarpus</i> , aplanats, formant una placa uniestratificada de lòculs.
Cists uniloculars	Laterals en els filaments erectes. Sèssils, cilíndrics o clavats.
Reproducció asexual	Per propàguls pedicel·lats disposats lateralment sobre els filaments erectes.
Gèneres comuns	<i>Choristocarpus</i> , <i>Discosporangium</i> .



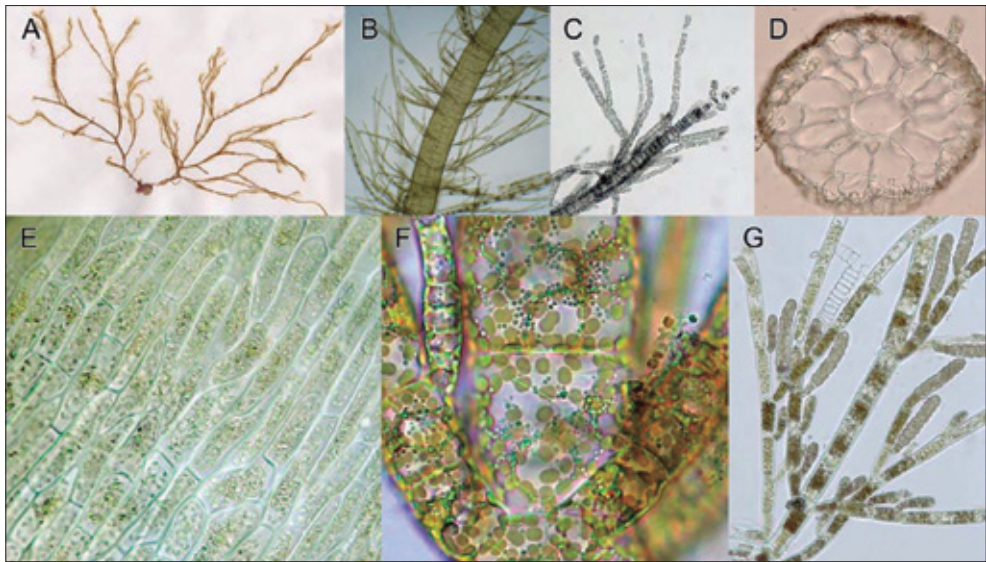
A) Hàbit (*Choristocarpus tenellus*). B) Detall dels filaments constituïts per cèl·lules molt allargades amb nombrosos plastidis discoidals per cèl·lula (*Choristocarpus tenellus*). C i D) Tal·lus amb cists pluriloculars i detall d'aquests (*Discosporangium mesarthrocarpum*). E) Jove propàgul situat lateralment sobre els filaments (*Choristocarpus tenellus*). F) Propàgul madur (*Choristocarpus tenellus*). Figura D, tinció amb blau d'anilina.

HETEROKONTOPHYTA - PHAEOPHYCEAE - FUCOPHYCIDAE CHORDALES	
Cicle vital	Dues generacions heteromòrfiques.
Substrat	Epilític o epizoic (sobre closques de bivalves).
Morfologia del gametòfit	Microscòpic. D'aspecte filamentós. Ramificat.
Creixement del gametòfit	Apical.
Estructura del gametòfit	Filamentosa.
Morfologia de l'esperòfit	Macroscòpic. Erecte. Amb un únic eix cilíndric, simple, en forma de cordó de fins a diversos metres de llargada. Buit a la maduresa. Cartilaginós o lleugerament esponjós, suau i relliscós. De color verd oliva o marronós. Amb pèls de feofícies molt abundants. Fixat al substrat per un petit disc basal rizoidal i amb estípit no ben definit.
Creixement de l'esperòfit	Amb una zona de creixement situada just sobre la base i una altra subapical.
Estructura de l'esperòfit	Parenquimatoso. Medul·la constituïda per filaments hialins longitudinalment orientats, amb els àpexs de les cèl·lules en forma de trompeta. A la maduresa, la part interna és buida o bé molt laxa. Les cèl·lules medul·lars emeten a intervals filaments que creixen cap al <i>lumen</i> de la cavitat i connecten entre si, formant diafragmes. Còrtex compacte, de cèl·lules hialines allargades longitudinalment. Meristodermis monostratificada, amb cèl·lules pigmentades allargades radialment i disposades en empalissada. A la part basal, en visió superficial, les cèl·lules de la meristodermis són petites, rectangulars, i disposades en fileres longitudinals.
Plastidis	Molts per cèl·lula, discoidals. Sense pirenoide.
Cèl·lules secretores	Absents.
Gàmia	Oogàmia.
Anteridis	Normalment agrupats. Uniloculars.
Oogonis	Terminals. Uniloculars.
Esporocists uniloculars	Reunits en sorus que recobreixen gairebé completament els tal·lus fèrtils. Obovats. Intercalats amb paràfisis unicel·lulars, allargades, clavades i distalment pigmentades.
Gèneres comuns	<i>Chorda</i> .



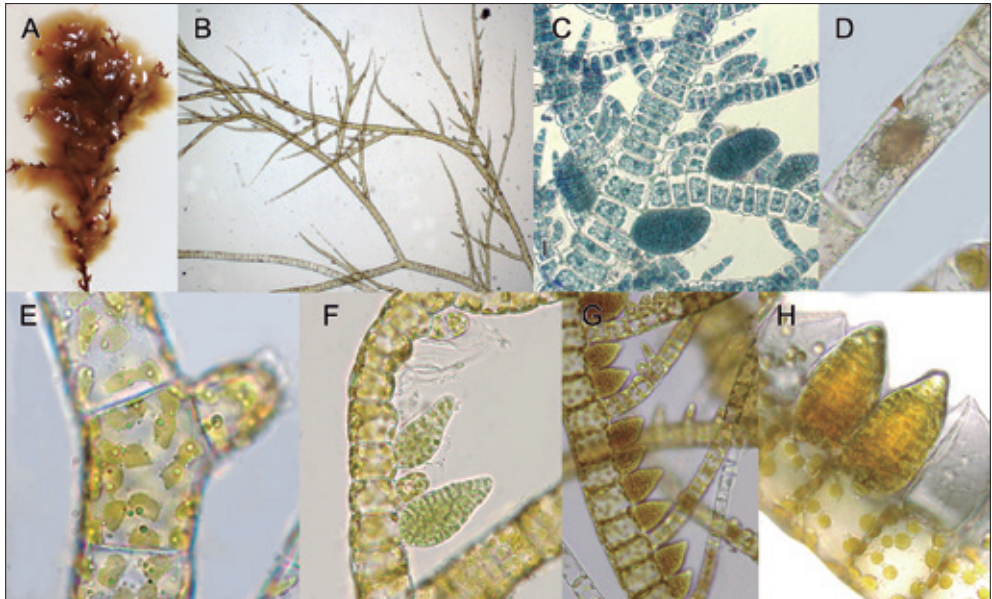
Chorda filum (imatges de l'espòrit). A) Hàbit. B) Secció transversal. C i D) Detall de seccions transversals del tal·lus realitzades, respectivament, a la part buida de l'espècimen i a nivell d'un diafragma. E i F) El mateix que a les figures C i D, però amb més augment, mostrant els filaments medul·lars disposats en files radials. G) Detall de nombroses cèl·lules dels filaments medul·lars amb àpexs en forma de trompeta. H) Visió superficial de les cèl·lules de la meristodermis de la part basal del tal·lus. I) Detall d'un grup de pèls de feofícies en secció transversal. J) Secció transversal d'un sorus, amb petits esporocists uniloculars intercalats amb paràfisis unicel·lulars llargues, clavades, i amb la part distal pigmentada. K) Visió superficial d'un sorus on s'observa la part distal de les paràfisis.

HETEROKONTOPHYTA - PHAEOPHYCEAE - FUCOPHYCIDAE DESMARESTIALES	
Cicle vital	Dues generacions heteromòrfiques. De vegades amb cicle directe.
Substrat	Epilític o epifític.
Morfologia del gametòfit	Microscòpic. Heteròtric. D'aspecte filamentós. Ramificat.
Creixement del gametòfit	No descrit.
Estructura del gametòfit	Filamentosa.
Morfologia de l'espòròfit	Macroscòpic. Erecte. Amb eixos cilíndrics, comprimits o aplanats. Simple o ramificat. Sovint recobert de fascicles de ràmul amb aspecte de pèl. Fixat per un disc basal de filaments rizoidals.
Creixement de l'espòròfit	Apical tricotàl·lic. Filament apical gros i ramificat.
Estructura de l'espòròfit	Pseudoparenquimatoso uniaxial. En secció transversal dels eixos s'observa un gros filament axial envoltat per cèl·lules medul·lars grans i hialines. Còrtex d'1-3 capes de cèl·lules pigmentades, allargades longitudinalment. El filament axial pot estar corticat per rizoides que creixen cap a la part basal.
Plastidis	Molts per cèl·lula, discoidals. Sense pirenoide.
Cèl·lules secretores	Absents.
Gàmia	Oogàmia.
Anteridis	Agrupats. Uniloculars. Claviformes.
Oogonis	Uniloculars. Allargats.
Esporocists uniloculars	A <i>Arthrocladia</i> , disposats en cadena a la base dels ràmul amb aspecte de pèl. A <i>Desmarestia</i> , aïllats i subglobosos.
Gèneres comuns	<i>Arthrocladia</i> , <i>Desmarestia</i> .



Arthrocladia villosa (imatges de l'espòrit). A) Aspecte general. B) Detall dels eixos recoberts per fascicles de ràmbuls amb aspecte de pèl. C) Aspecte de l'apex mostrant el filament apical gruixut i ramificat. D) Secció transversal mostrant el filament axial envoltat de petits rizoides, medul·la i còrtex. E) Visió superficial de les cèl·lules corticals allargades longitudinalment. F) Detall de les cèl·lules del filament apical gros i ramificat, amb molts plastidis discoidals, sense pirenoide, i nombrosos fisodes refringents. G) Aspecte dels esporocists uniloculars disposats en cadena, on alguns ja han alliberat el seu contingut.

HETEROKONTOPHYTA - PHAEOPHYCEAE - FUCOPHYCIDAE ECTOCARPALES ACINETOSPORACEAE	
Cicle vital	Dues generacions isomòrfiques o dimòrfiques. De vegades amb cicle directe.
Substrat	Epilític, epifític o parcialment o totalment endofític. Alguns flotants.
Morfologia del gametòfit	Macroscòpic o diminut. Erecte o heteròtric però amb la part prostrada poc conspícua. Formant masses de filaments intricats. Ramificat. Amb o sense pseudopèls. Fixat per rizoides que parteixen de les cèl·lules suprabasals o per filaments laterals lleugerament corbats. A <i>Herponema</i> , amb filaments prostrats ramificats i filaments erectes simples, fent una mena de catifa peluda sobre altres algues.
Creixement	Intercalar o difús.
Estructura	Filamentosa; a <i>Pylaiella</i> pot esdevenir parenquimatosa a la maduresa per divisió longitudinal de les cèl·lules del filament. Amb cèl·lules dels filaments pigmentades i curtes, de fins a 3-4 vegades el seu diàmetre.
Plastidis	Molts per cèl·lula, parietals, discoidals. Amb pirenoide.
Cèl·lules secretores	Absents.
Gàmia	Planogàmia.
Cists pluriloculars	Aïllats, en petits grups o en sèrie. Laterals o terminals. Sèssils o pedicel·lats. Cònics, ovoidals o cilíndrics. Amb lòculs petits (probablement masculins) o grans (probablement femenins). A <i>Pylaiella</i> , intercalars, formats per diferenciació d'una cèl·lula vegetativa.
Cists uniloculars	Laterals o terminals. Sèssils o pedicel·lats. Ovoidals. A <i>Pylaiella</i> , intercalars, formats per diferenciació d'una cèl·lula vegetativa.
Reproducció asexual	Per neutròspores o per fragmentació.
Gèneres comuns	<i>Acinetospora</i> , <i>Feldmannia</i> , <i>Herponema</i> , <i>Hincksia</i> , <i>Pylaiella</i> .



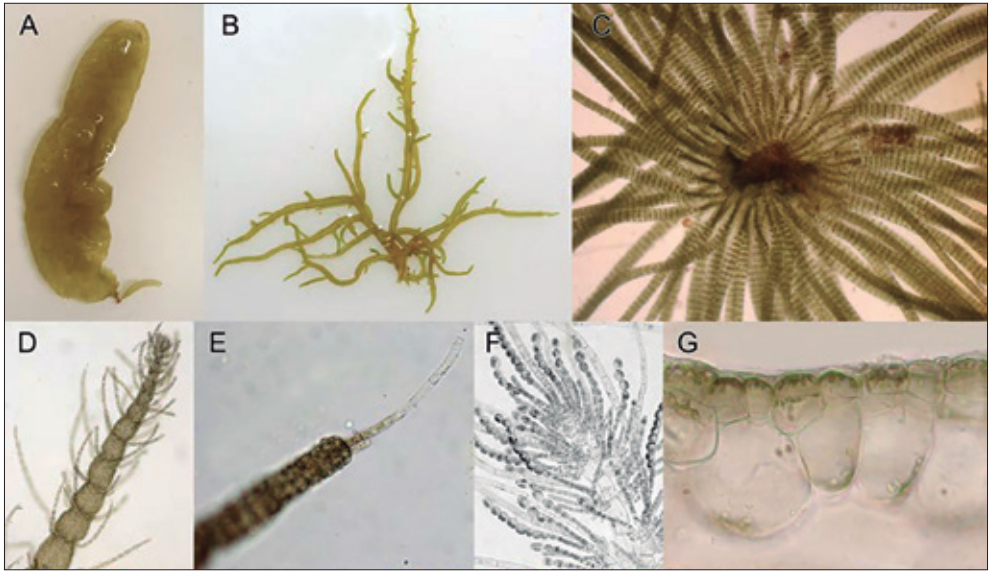
A) Hàbit (*Acinetospora crinita*). B) Detall dels filaments (*Pylaiella littoralis*). C) Aspecte d'un tal·lus fèril ramificat de manera pinnada (*Hincksia granulosa*). D) Detall dels fisodes envoltant el nucli d'una cèl·lula (*Acinetospora crinita*). E) Cèl·lules amb plastidis discoidals amb pirenoide (*Pylaiella littoralis*). F) Cists pluriloculars sèssils disposats lateralment sobre els ràmuls (*Feldmannia mitchelliae*). G i H) Cists pluriloculars disposats en sèrie i detall dels mateixos; noteu que dos dels cists de la figura H ja han alliberat el seu contingut (*Hincksia hinksiae*). Figura C, tinció amb blau d'anilina.

HETEROKONTOPHYTA - PHAEOPHYCEAE - FUCOPHYCIDAE ECTOCARPALES CHORDARIACEAE			
Tipus de cicle	Dues generacions heteromòrfiques.		
Substrat	Epilític, epifític, epizoic o parcial o totalment endofític.		
Morfologia del gametòfit	Microscòpic. D'aspecte filamentós ramificat; alguns heteròtrics o pulviniformes.		
Creixement del gametòfit	Apical en els filamentosos. En els pulviniformes, intercalar o apical en els eixos prostrats i erectes.		
Estructura del gametòfit	Filamentosa. Als pulviniformes, amb part prostrada constituïda per filaments prostrats ramificats, més o menys adherents, dels quals s'originen filaments erectes.		
Morfologia de l'espòrit	Diminut o microscòpic. Erecte filamentós <i>(Botrytella, Climacosorus)</i> , prostrat filamentós <i>(Endodictyon, Kuetzingiella, Mikrosyphar, Streblonemopsis)</i> , globós, cilíndric o clavat <i>(Microcoryne)</i> , crostós <i>(Myrionema)</i> , o pulviniforme o lleugerament pulviniforme <i>(Acrospogium, Corynophlaea, Elachista, Giraudia, Halothrix, i Myriactula)</i> . La resta, amb part prostrada filamentosa o més o menys discoidal de la que surten filaments erectes simples o poc ramificats. Alguns mucilaginosos. Amb o sense pèls de feofícies.	Macroscòpic. Erecte. Amb eixos cilíndrics. Simple o ramificat. Alguns parcialment buits. Alguns mucilaginosos. Amb pèls de feofícies. Fixat per un disc basal.	Macroscòpic. Erecte. Tubular, subglobós, aplanat o cilíndric. Simple o ramificat. Buit per dins (excepte a <i>Punctaria</i> i <i>Asperococcus scaber</i>). Alguns mucilaginosos. Amb pèls de feofícies. Fixat per un disc basal.
Creixement de l'espòrit	Difús <i>(Botrytella, Kuetzingiella)</i> o apical tricotàl·lic <i>(Climacosorus)</i> . A la resta, intercalar o per divisió de les cèl·lules apicals dels filaments prostrats i erectes.	Apical <i>(Nemacystus, Spermatocnus, Sphaerotrichia)</i> , a partir d'un petit grup de cèl·lules apicals <i>(Sauvageaugloia, Stilophora)</i> , apical tricotàl·lic <i>(Acrothrix, Mesogloia)</i> o marginal tricotàl·lic <i>(Cladosiphon, Eudesme)</i> .	Difús <i>(Asperococcus, Leathesia, Punctaria)</i> o apical tricotàl·lic <i>(Stictyosiphon, Striaria)</i> .

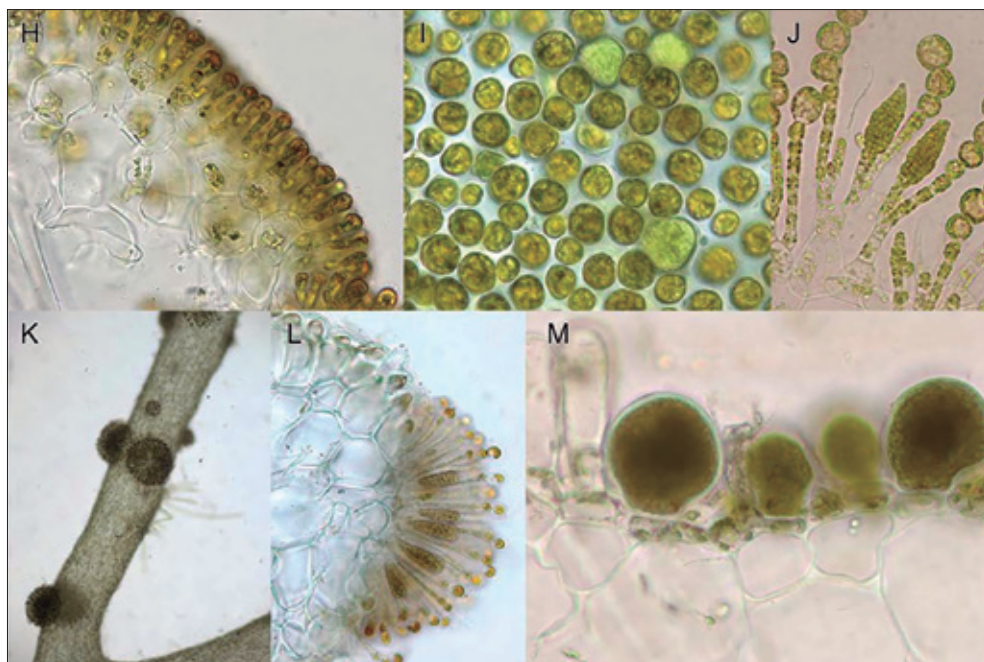
HETEROKONTOPHYTA - PHAEOPHYCEAE - FUCOPHYCIDAE
ECTOCARPALES
CHORDARIACEAE

Estructura de l'espòrit	Filamentosa (a <i>Botrytella</i>, <i>Climacosorus</i>, <i>Mikrosyphar</i>, <i>Endodictyon</i> i <i>Streblonemopsis</i>). A <i>Microcoryne</i>, amb base filamentosa de la que parteix un eix amb medul·la de cèl·lules hialines que originen filaments pigmentats laxos i no adherents, perpendiculars a l'eix del tal·lus (<i>filaments assimiladors</i>). A <i>Myrionema</i>, amb crostes constituïdes per filaments prostrats ramificats, més o menys adherents, dels quals surten filaments erectes ramificats disposats compactament. Als pulviniformes i a la resta, amb part prostrada constituïda per filaments prostrats ramificats, més o menys adherents, dels quals s'originen filaments erectes. A <i>Climacosorus</i>, <i>Giraudia</i> i <i>Myriotrichia</i> els filaments erectes poden ser pluriseriats.	<i>Acrothrix</i>, <i>Mesogloia</i>, <i>Nemacystus</i>, <i>Spermatocchnus</i> i <i>Sphaerotrichia</i> amb estructura pseudoparenquimatosa uniaxial, amb filament axial envoltat per una medul·la o un còrtex de grans cèl·lules hialines de les que parteixen <i>filaments assimiladors</i>. <i>Cladosiphon</i>, <i>Eudesme</i>, <i>Sauvageaugloia</i> i <i>Stilophora</i>, amb estructura pseudoparenquimatosa multiaxial, amb medul·la de diversos filaments axials envoltats o no per un còrtex de grans cèl·lules hialines i recoberts de filaments assimiladors. <i>Acrothrix</i>, <i>Cladosiphon</i>, <i>Nemacystus</i>, <i>Sauvageaugloia</i> i <i>Sphaerotrichia</i>, amb l'interior buit; <i>Spermatocchnus</i> amb diverses llacunes voltejant l'eix.	A <i>Leathesia</i>, <i>Stictyosiphon</i> i <i>Striaria</i>, pseudoparenquimatosa; a <i>Asperococcus</i> i <i>Punctaria</i>, parenquimatosa. Amb medul·la de cèl·lules grans hialines i còrtex de petites cèl·lules pigmentades, sovint amb l'interior buit; a <i>Punctaria</i>, amb cèl·lules corticals i medul·lars de mida similar; a <i>Leathesia</i> amb medul·la llacunosa, de cèl·lules estrellades anastomosades entre elles, i còrtex de filaments assimiladors curts i pigmentats.
Plastidis	Un, diversos o molts plastidis per cèl·lula, discoidals, lobulats o lleugerament cintiformes. Amb o sense pirenoide.		
Gàmia	Planogàmia.		
Cèl·lules secretores	Absents.		
Cists pluriloculars	Aïllats, en grups, en cadenes, o reunits en soros, amb o sense paràfisis pluricel·lulars. Disposats segons els gèneres, sobre els filaments prostrats o els erectes, sobre les cèl·lules subcorticals o medul·lars, o sobre els filaments assimiladors. Terminals o laterals. Sèssils o pedicel·lats. Cilíndrics, fusiformes o cònics. Uni- o pluriseriats. A <i>Eudesme</i> , formats per transformació de la part apical dels filaments assimiladors.		
Cists uniloculars	Aïllats, en grups o reunits en soros i acompanyats o no per paràfisis pluricel·lulars. Disposats segons els gèneres, sobre els filaments erectes o sobre els filaments assimiladors. Terminals o laterals. Sèssils o pedicel·lats. Piriformes, clavats, esfèrics o ovoides. A <i>Acrospogium</i> , intercalars en els filaments erectes.		

HETEROKONTOPHYTA - PHAEOPHYCEAE - FUCOPHYCIDAE ECTOCARPALES CHORDARIACEAE			
Gèneres comuns	<i>Acrospongium</i> , <i>Botrytella</i> , <i>Chillionema</i> , <i>Climacosorus</i> , <i>Corynophlaea</i> , <i>Cylindrocarpus</i> , <i>Elachista</i> , <i>Endodictyon</i> , <i>Giraudia</i> , <i>Halothrix</i> , <i>Hecatonema</i> , <i>Kuetzingiella</i> , <i>Leptonematella</i> , <i>Microcoryne</i> , <i>Mikrosyphar</i> , <i>Myriactula</i> , <i>Myrionema</i> , <i>Myriotrichia</i> , <i>Phaeostroma</i> , <i>Protectocarpus</i> , <i>Strepsithalia</i> , <i>Streblonemopsis</i> .	<i>Acrothrix</i> , <i>Cladosiphon</i> , <i>Eudesme</i> , <i>Mesogloia</i> , <i>Nemacystus</i> , <i>Sauvageaugloia</i> , <i>Spermatochnus</i> , <i>Sphaerotrichia</i> , <i>Stilophora</i> .	<i>Asperococcus</i> , <i>Leathesia</i> , <i>Punctaria</i> , <i>Stictyosiphon</i> , <i>Striaria</i> .

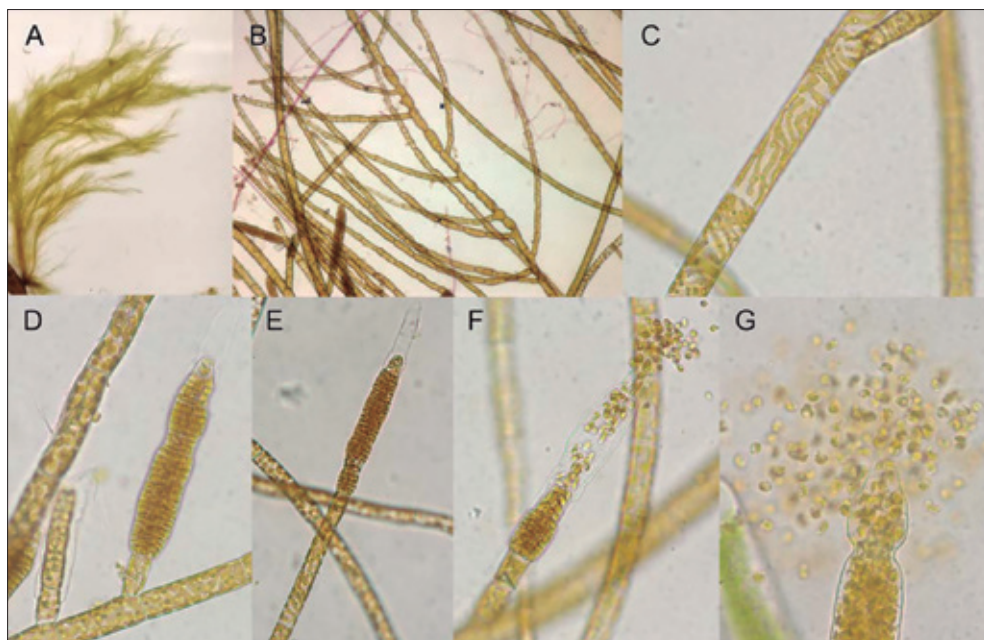


Imatges d'espòròfits. A) Hàbit d'una espècie tubular (*Asperococcus bullosus*). B) Hàbit d'una espècie amb eixos cilíndrics mucilaginosos (*Mesogloia vermiculata*). C) Espècie pulviniforme (*Giraudia sphacelarioides*). D) Detall de l'hàbit (*Spermatochnus paradoxus*). E) Aspecte de l'apex d'una espècie amb creixement apical tricotàl·lic (*Stictyosiphon adriaticus*). F) Detall de l'hàbit d'una espècie amb creixement apical tricotàl·lic amb nombrosos filaments assimiladors (*Mesogloia vermiculata*). G) Secció transversal del tal·lus on s'observa el còrtex amb molts plastidis discoidals per cèl·lula i la medul·la amb grans cèl·lules hialines; noteu que l'interior del tal·lus és buit (*Asperococcus bullosus*).



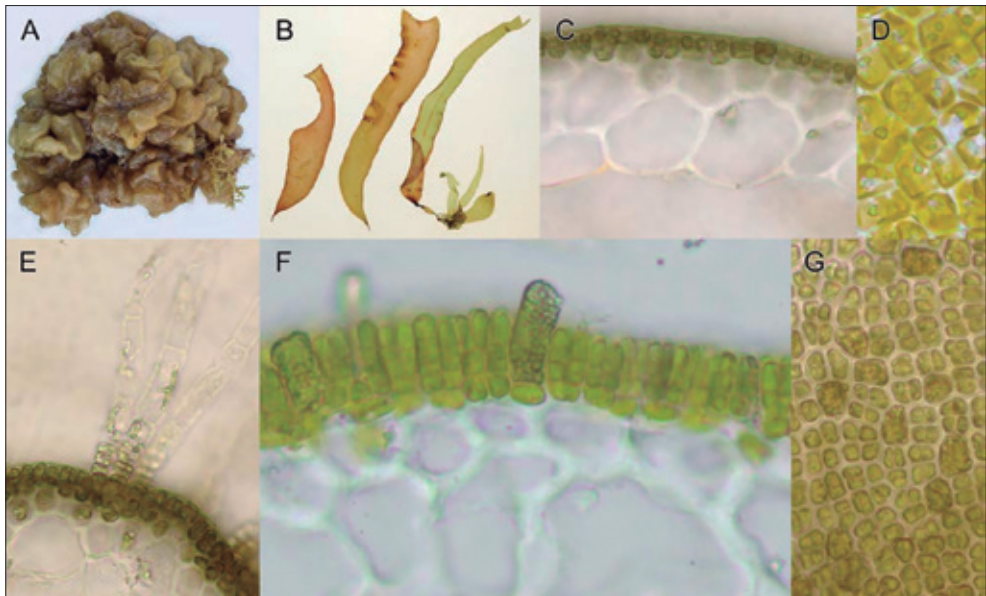
H) Detall d'una secció transversal del tal·lus que mostra les cèl·lules estrellades anastomosades (*Leathesia marina*). I) Còrtex en visió superficial d'un espècimen fèrtil mostrant diversos esporocists uniloculars (*Leathesia marina*). J) Cists pluriloculars pedicel·lats laterals sobre els filaments assimiladors (*Mesogloia vermiculata*). K i L) Sorus d'esporocists uniloculars en visió superficial i en secció transversal; noteu les paràfisis ben desenvolupades envoltant els esporocists (*Spermatochnus paradoxus*). M) Sorus d'esporocists uniloculars en secció transversal (*Asperococcus bullosus*).

HETEROKONTOPHYTA - PHAEOPHYCEAE - FUCOPHYCIDAE ECTOCARPALES ECTOCARPACEAE	
Cicle vital	Dues generacions isomòrfiques o dimòrfiques.
Substrat	Epilític, epifític o epizoic. <i>Spongonema</i> amb base de vegades endolítica.
Morfologia del tal·lus	Macroscòpic. Heteròtric. D'aspecte filamentós. Ramificat. Filaments prostrats lliures i filaments erectes normalment formant feixos; de vegades amb els filaments entrelaçats en forma de corda. <i>Ectocarpus</i> i <i>Spongonema</i> amb pseudopèls. <i>Kuckuckia</i> amb pèls de feofícies. Fixat per rizoides que parteixen de les cèl·lules suprabasals.
Creixement	Apical o difús en l'eix prostrat. Difús, intercalar, o de vegades apical a la part erecta.
Estructura	Filamentosa. Cèl·lules dels filaments pigmentades i curtes, de fins a 3(-4) vegades el seu diàmetre.
Plastidis	Un o diversos per cèl·lula, cintiformes, sovint ramificats. Amb un o diversos pirenoides.
Cèl·lules secretores	Absents.
Gàmia	Planogàmia.
Cists pluriloculars	Laterals o ocasionalment terminals. Sèssils o pedicel·lats. Cònics, ovoidals o esfèrics.
Cists uniloculars	Laterals o ocasionalment terminals. Sèssils o pedicel·lats. Ovoides o esfèrics.
Reproducció asexual	Per neutròspores.
Gèneres comuns	<i>Ectocarpus</i> , <i>Kuckuckia</i> , <i>Spongonema</i> .



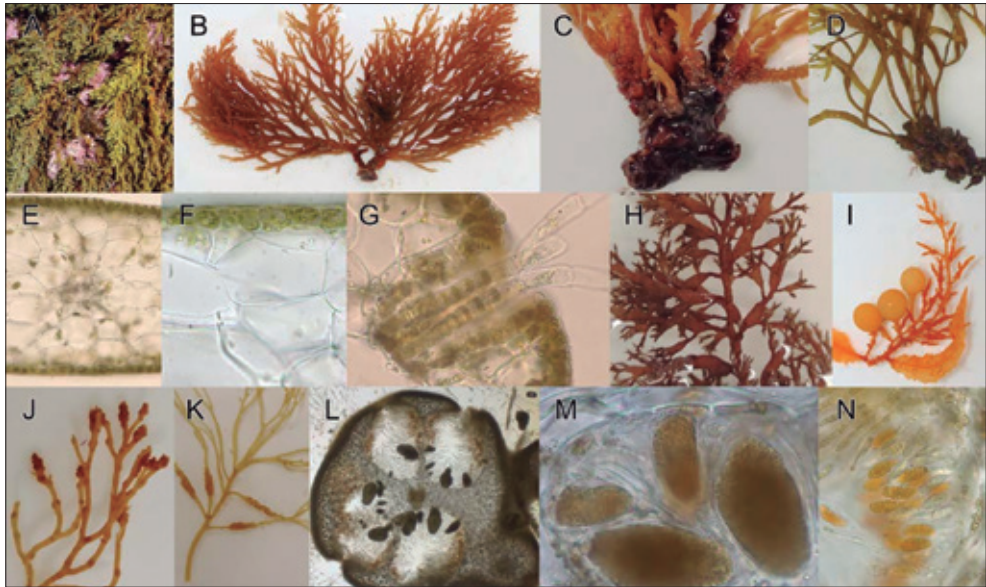
Ectocarpus siliculosus. A) Aspecte de l'hàbit. B) Detall dels filaments. C) Aspecte de les cèl·lules amb plastidis cintiformes amb diversos pirenoides. D) Cist plurilocular lateral. E) Detall d'un cist plurilocular terminal. F i G) Diferents moments en què un cist plurilocular allibera el seu contingut.

HETEROKONTOPHYTA - PHAEOPHYCEAE - FUCOPHYCIDAEECTOCARPALES SCYTOSIPHONACEAE	
Tipus de cicle	Dues generacions heteromòrfiques (rarament isomòrfiques). De vegades amb cicle directe.
Substrat	Epilític, epifític o epizoic.
Morfologia del gametòfit	Macroscòpic. Erecte o decumbent. Amb aspecte laminar, globós-cerebriforme o tubular. Buit a la maduresa (excepte a <i>Petalonia</i>). De vegades clatrat. No ramificat (excepte a <i>Rosenvingea</i>). Membranós o cartilaginós. Amb pèls de feofícies aïllats o units en depressions disperses sobre la superfície del tal·lus. Fixat al substrat per rizoides, discs, discs rizoidals, o crostes.
Creixement del gametòfit	Difús. Apical als primers estadis de desenvolupament.
Estructura del gametòfit	Parenquimatosos. Medul·la de cèl·lules grans, arrodonides i hialines, deixant una llacuna central als tal·lus adults (excepte a <i>Petalonia</i>). Còrtex amb 1(-3) capes de cèl·lules de petita mida, molt pigmentades.
Morfologia de l'espòrit	Només conegut per algunes espècies. Diminut, heteròtric, amb base filamentosa o, de vegades, més o menys discoidal, de la qual surten filaments erectes (fase ' <i>Composonema saxicola</i> '); macroscòpic, lleugerament pulviniforme (fase ' <i>Microspongium gelatinosum</i> ' de <i>Scytosiphon lomentaria</i>); o macroscòpic, en forma de crostes orbiculars o irregulars fermament adherides al substrat (fase ' <i>Stragularia clavata</i> ' de <i>Petalonia fasciata</i>). Amb o sense pèls de feofícies. Normalment sense rizoides.
Creixement de l'espòrit	Per divisió de les cèl·lules apicals dels filaments prostrats i erectes.
Estructura de l'espòrit	A fase ' <i>Composonema saxicola</i> ', amb part prostrada constituïda per filaments ramificats uniseriats o, més habitualment, amb les cèl·lules dividides longitudinalment, formant una base filamentosa biestratificada, de vegades amb els filaments adherits lateralment formant un disc poc compacte, de la part dorsal dels quals surten filaments erectes curts, lliures o poc adherents i de la mateixa longitud; a fase ' <i>Microspongium gelatinosum</i> ', base discoidal monostromàtica, constituïda per filaments prostrats lateralment adherents dels quals surten dorsalment filaments erectes drets, simples o poc ramificats, poc adherents entre si; a fase ' <i>Stragularia clavata</i> ', amb crostes monostromàtiques constituïdes per filaments radiants lateralment adherents que desenvolupen dorsalment filaments erectes drets o un xic arquejats, simples o amb ramificació basal, i adherents entre si.
Plastidis al gametòfit	Un per cèl·lula, laminar. Amb un o dos pirenoides.
Plastidis a l'espòrit	A fase ' <i>Composonema saxicola</i> ', 1(-2) per cèl·lula, discoidals o lobulats, amb pirenoide; a fase ' <i>Microspongium gelatinosum</i> ' i a fase ' <i>Stragularia clavata</i> ', un per cèl·lula, discoidal, amb pirenoide.
Cèl·lules secretores	Absents.
Gàmia	Planogàmia.
Cists pluriloculars	Agrupats en soros densos, acompanyats o no per paràfisis unicel·lulars. Disposats en columnes uni- o pluriseriades. Sèssils o pedicel·lats.
Cists uniloculars	Dispersos o agrupats en soros. Sèssils o pedicel·lats. Allargats-piriformes o allargats-cilíndrics. Acompanyats o no per paràfisis pluricel·lulars.
Reproducció asexual	Per neutròspores.
Gèneres comuns	<i>Colpomenia</i> , <i>Hydroclathrus</i> , <i>Petalonia</i> , <i>Rosenvingea</i> , <i>Scytosiphon</i> .



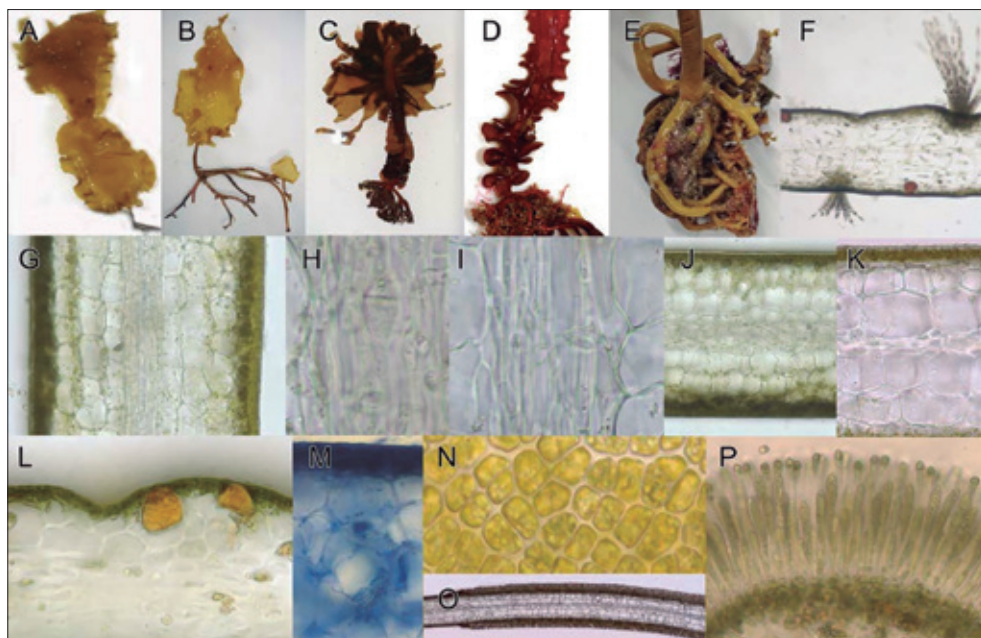
Imatges de gametòfits. A) Hàbit d'una espècie cerebriforme buida per dintre (*Colpomenia sinuosa*). B) Hàbit d'una espècie laminar sòlida (*Petalonia fascia*). C) Secció transversal d'una part estèril d'una espècie tubular mostrant el còrtex de petites cèl·lules pigmentades i la medul·la de cèl·lules grans i hialines; noteu que l'interior del tal·lus és buit (*Scytosiphon lomentaria*). D) Cèl·lules amb un únic plastidi laminar per cèl·lula, amb pirenoide (*Scytosiphon lomentaria*). E) Grup de pèls de feofícies en secció transversal (*Scytosiphon lomentaria*). F i G) Cists pluriloculars disposats en columnes i intercalats amb paràfis unicel·lulars, en secció transversal i en visió superficial (*Scytosiphon lomentaria*).

HETEROKONTOPHYTA - PHAEOPHYCEAE - FUCOPHYCIDAE FUCALES	
Cicle vital	Dues generacions heteromòrfiques. Els joves anteridis i oogonis representen els gametòfits extremadament reduïts.
Substrat	Epilític, epifític o sobre restes calcàries d'animals. Alguns psammòfils o pelòfils. Alguns lliures o flotants.
Morfologia del tal·lus	Macroscòpic. Erecte o decumbent. En forma d'arbre tridimensional, de pocs centímetres a diversos metres d'alçada, diferenciat en una estructura de fixació, estípit perenne i cilíndric, de vegades ramificat, i branques caduques, cilíndriques, comprimides o aplanades, normalment ramificades; a <i>Fucus</i> , branques en forma de cintes ramificades, però amb el conjunt del tal·lus tridimensional. Cartilaginós. Amb pèls reunits en criptes pilíferes. Alguns amb engruiximent amb forma de nervi central. Alguns amb aerocists. Alguns amb tòfuls. Fixat al substrat per un disc basal o, més rarament, per estolons acabats en hapteris.
Creixement	Mitjançant una (o diverses) cèl·lules apicals enfonsades a l'àpex.
Estructura	Parenquimatosa. Medul·la compacta, constituïda per cèl·lules poligonals hialines; a <i>Fucus</i> , medul·la laxa, filamentosa, constituïda per cèl·lules hialines allargades. Còrtex parenquimatós, de cèl·lules hialines grans i isodiamètriques. Meristodermis monostromàtica, de cèl·lules petites i pigmentades.
Plastidis	Molts per cèl·lula, discoidals. Sense pirenoide.
Cèl·lules secretores	Absents.
Gàmia	Oogàmia.
Anteridis	Agrupats en conceptacles i aquests en receptacles terminals o intercalars. Situats a la paret del conceptacle. Terminals o laterals sobre filaments pluricel·lulars, simples o ramificats. Uniloculars. Ovoidals. Acompanyats per paràfisis pluricel·lulars, simples o ramificades.
Oogonis	Agrupats en conceptacles i aquests en receptacles terminals o intercalars. Situats a la paret del conceptacle. Sèssils. Uniloculars. Ovoidals. Acompanyats per paràfisis pluricel·lulars, simples o ramificades.
Gèneres comuns	<i>Cystoseira</i> , <i>Ericaria</i> , <i>Fucus</i> , <i>Gongolaria</i> , <i>Sargassum</i> .



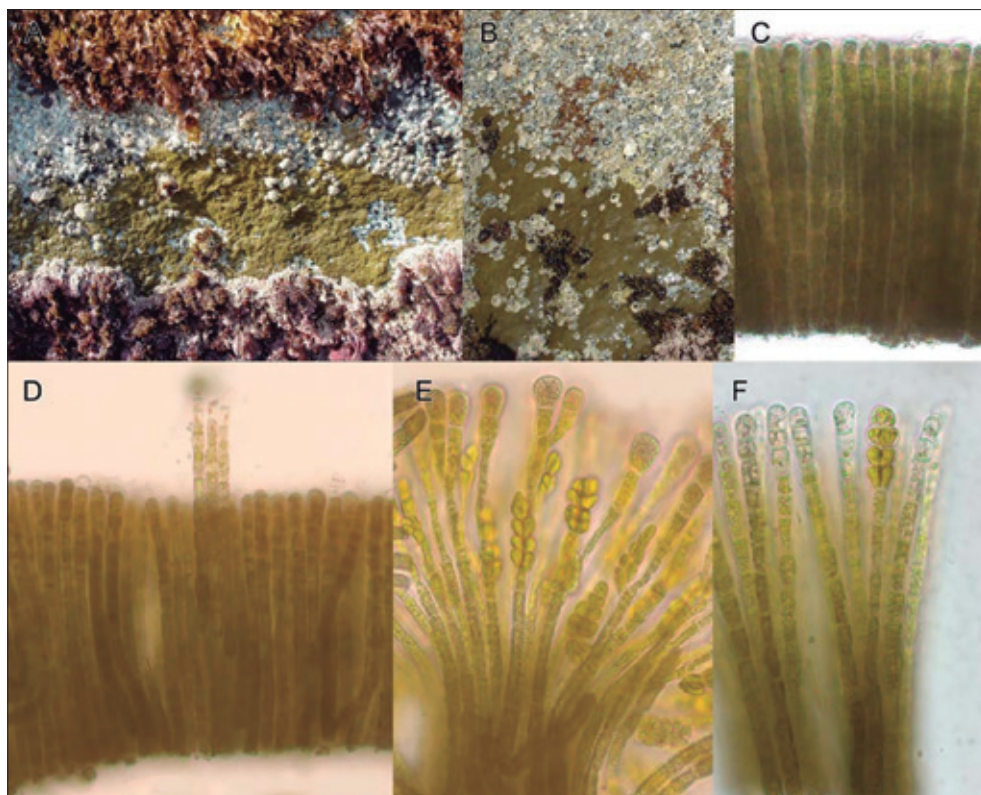
A) Hàbit d'un espècimen fotografiat *in situ* (*Ericaria mediterranea*). B) Hàbit d'una espècie cespitosa (*Cystoseira compressa*). C) Aspecte del disc de fixació (*Cystoseira foeniculacea*). D) Cauloide amb tòfuls espinosos (*Gongolaria montagnei* var. *compressa*). E) Secció transversal (*Ericaria zosteroides*). F) Detall d'una secció transversal mostrant la meristodermis pigmentada i el còrtex hialí; noteu que cada cèl·lula de la meristodermis presenta diversos plastidis discoidals sense pirenoide (*Ericaria zosteroides*). G) Cripta pilífera en secció transversal (*Gongolaria barbata*). H) Detall d'uns ràmul amb nombrosos aerocists intercalars (*Cystoseira compressa*). I) Detall d'uns aerocists terminals i pedicel·lats (*Sargassum acinarium*). J) Receptacles situats terminalment sobre els ràmul (*Ericaria crinita*). K) Ràmul amb receptacles intercalars (*Ericaria zosteroides*). L) Secció d'un receptacle amb diversos conceptacles (*Ericaria mediterranea*). M) Detall d'un conceptacle femení amb oogonis i algunes paràfisis pluricel·lulars (*Ericaria zosteroides*). N) Detall dels anteridis i algunes paràfisis pluricel·lulars (*Ericaria mediterranea*).

HETEROKONTOPHYTA - PHAEOPHYCEAE - FUCOPHYCIDAE LAMINARIALES	
Cicle vital	Dues generacions heteromòrfiques.
Substrat	Epilític.
Morfologia del gametòfit	Microscòpic. D'aspecte filamentós. Ramificat.
Creixement del gametòfit	No descrit.
Estructura del gametòfit	Filamentosa.
Morfologia de l'esperòfit	Macroscòpic. Erecte. En forma d'arbre complanat, de fins a 2-4 m d'alçada, diferenciat en una estructura de fixació, estípit i làmina. Estípit cilíndric, comprimit o aplanat, i simple; a <i>Undaria</i> , alat a la maduresa i prolongat a la làmina en forma de nervi central. Làmina sencera, lacerada o ondulada, coriàcia i relliscosa (membranàcia a <i>Undaria</i>). A <i>Undaria</i> , amb pèls agrupats en criptes pilíferes. Aerocists absents a les espècies mediterrànies. Fixat per hapteris llargs i ramificats que, en algunes espècies, poden formar estolons.
Creixement de l'esperòfit	Estipo-frondal.
Estructura de l'esperòfit	Parenquimatosos. Medul·la hialina, formada per filaments allargats en el sentit longitudinal del tal·lus i travessada per alguns filaments transversals originats al còrtex intern. Cèl·lules medul·lars amb els extrems normalment aixemplantats en forma de trompeta i interconnectades per plaques criboses. Còrtex constituït per diverses capes de cèl·lules hialines, arrodonides o poligonals. A <i>Laminaria</i> , amb canals mucífers. Meristodermis monostromàtica, amb cèl·lules pigmentades allargades radialment i disposades en empilissada.
Plastidis	Molts per cèl·lula, discoidals. Sense pirenoide.
Cèl·lules secretores	A <i>Undaria</i> , immerses en el còrtex. A <i>Laminaria</i> , sovint situades dins dels canals mucífers.
Gàmia	Oogàmia.
Anteridis	Solitaris o agrupats. Terminals o laterals sobre els filaments gametofítics. Uniloculars.
Oogonis	Terminals o laterals sobre els filaments gametofítics. Uniloculars.
Esporocists uniloculars	Agrupats densament en sorus protuberants i intercalats amb paràfisis unice·l·lulars. A <i>Laminaria</i> , sorus disposats sobre la superfície de la fronda. A <i>Undaria</i> , els sorus es disposen a les ales de l'estípit i tenen indusi.
Reproducció asexual	Alguns per estolons.
Gèneres comuns	<i>Laminaria</i> , <i>Undaria</i> .



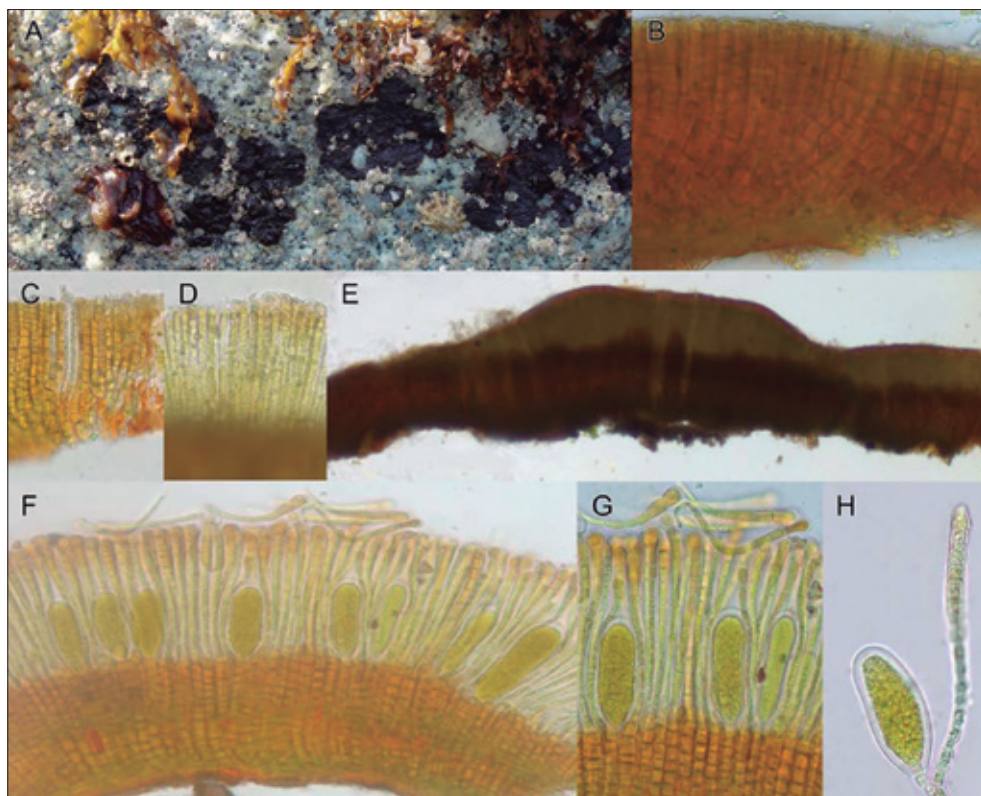
Imatges d'espòròfits. A) Hàbit (*Laminaria rodriguezii*). B) Hàbit d'una espècie amb hapteris formant estolons (*Laminaria rodriguezii*). C) Hàbit (*Undaria pinnatifida*). D) Detall de l'estípit alat (*Undaria pinnatifida*). E) Detall dels hapteris (*Laminaria ochroleuca*). F) Secció transversal on s'observen dues criptes pilíferes (*Undaria pinnatifida*). G) Secció longitudinal (*Laminaria ochroleuca*). H) Detall de les cèl·lules en forma de trompeta en secció longitudinal (*Laminaria ochroleuca*). I) Secció longitudinal mostrant els filaments transversals originats a les cèl·lules corticals travessant la medul·la (*Laminaria ochroleuca*). J) Secció transversal (*Laminaria ochroleuca*). K) Detall d'una secció transversal (*Laminaria rodriguezii*). L) Detall d'una secció longitudinal mostrant dues cèl·lules glandulars (*Undaria pinnatifida*). M) Canal mucífer en secció transversal on s'observen les seccions arrodonides dels filaments medulars, el còrtex hialí i la meristodermis pigmentada (*Laminaria ochroleuca*). N) Visió superficial de les cèl·lules de la meristodermis amb nombrosos plastidis per cèl·lula (*Laminaria rodriguezii*). O) Secció transversal en una part fèrtil del tal·lus mostrant sorus protuberants a banda i banda del tal·lus (*Laminaria rodriguezii*). P) Detall d'un sorus amb esporocists intercalats amb llargues paràfisis unicel·lulars (*Undaria pinnatifida*). Figura M, tinció amb blau d'anilina.

HETEROKONTOPHYTA - PHAEOPHYCEAE - FUCOPHYCIDAE NEMODERMATALES	
Cicle vital	Dues generacions isomòrfiques.
Substrat	Epilític.
Morfologia del tal·lus	Macroscòpic. Crostós, de contorn irregular, que pot fer plaques grans al pis mediolitoral. De fins a 1 mm de gruix. Amb la superfície llisa, tova i mucilaginosa. De color entre beix i verd olivaci. Amb pèls de feofícies sorgint en grups de les capes interiors del tal·lus. Fermament adherit al substrat per la cara inferior, sense rizoides.
Creixement	Per divisió de les cèl·lules apicals dels filaments prostrats i erectes.
Estructura	Crostes constituïdes per filaments prostrats adherents que generen dorsalment filaments erectes drets, cilíndrics o lleugerament claviformes, units laxament per una matriu mucilaginosa, simples o ramificats 2-3 vegades. Cèl·lules subrectangulars, una mica més altes que amples.
Plastidis	Molts per cèl·lula, discoidals. Sense pirenoide.
Cèl·lules secretores	Absents.
Gàmia	Planogàmia.
Cists pluriloculars	Laterals sobre els filaments erectes. Normalment curtament pedicel·lats. Uns amb lòculs petits (gametocists masculins), cilíndrics, i els altres amb lòculs grans (gametocists femenins), formant una mena de raïm amb un aspecte bonyegut.
Cists uniloculars	Intercalars sobre els filaments erectes. Diferenciats a partir d'una cèl·lula vegetativa. Ovoidals.
Gèneres comuns	<i>Nemoderma</i> .



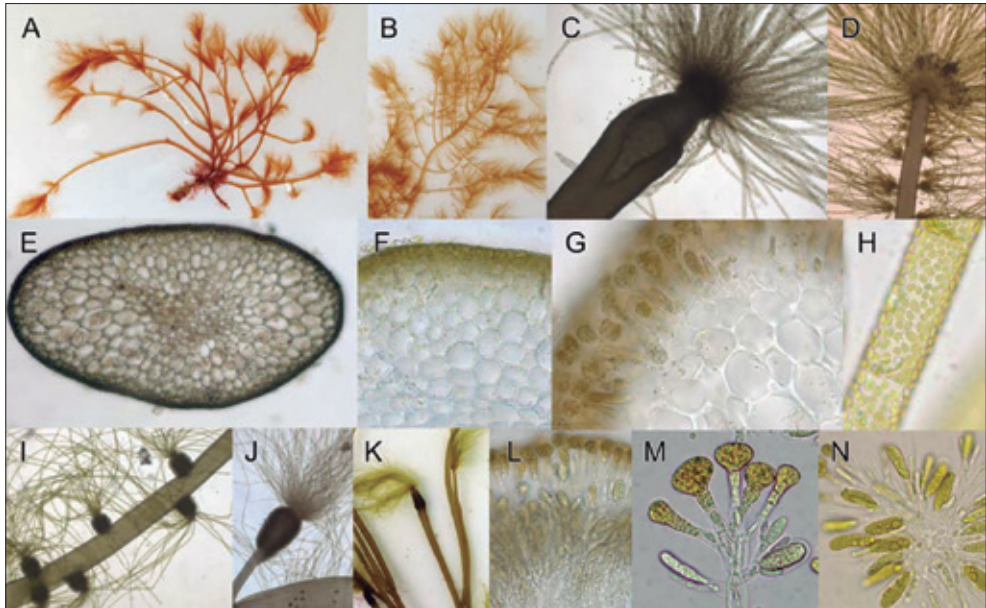
Nemoderma tingitanum. A i B) Aspecte de l'espècie *in situ*, on forma un horitzó ben definit al pis mediolitoral. C) Secció transversal on s'observen els filaments erectes totalment drets. D) Secció transversal mostrant un grup de pèls de feofícies sorgint de la part interior del tal·lus. E) Zona fèrtil amb nombrosos cists pluriloculars amb forma de raïm bonyegut. F) Detall d'una secció del tal·lus amb un cist plurilocular.

HETEROKONTOPHYTA - PHAEOPHYCEAE - FUCOPHYCIDAE RALFSIALES	
Cicle vital	Dues generacions isomòrfiques.
Substrat	Epilític o epizoic.
Morfologia del tal·lus	Macroscòpic. Crostós, orbicular o, quan conflueixen diversos tal·lus, amb marges irregulars. De menys de 700 µm de gruix. Amb la superfície llisa o verrucosa. Cartilaginós i suau; alguns mucilaginosos. De color fosc, marró o vermellós, o de color marró groguenc. Amb pèls de feofícies aïllats o reunits a petites depressions. Adherits moderadament al substrat per la cara inferior mitjançant rizoides.
Creixement	Per divisió de les cèl·lules apicals dels filaments.
Estructura	Crostes constituïdes per filaments prostrats radiants adherents que es corben cap a dalt per generar filaments erectes més o menys arquejats, drets o recorbats molt adherents entre si, simples o ramificats, de vegades recoberts per una cutícula mucilaginosa molt espessa; a <i>Neoralfsia</i> , filaments dirigits també cap a la part inferior; a <i>Hapalospongidion</i> , crostes constituïdes per filaments radiants lateralment adherents que originen dorsalment filaments erectes drets, no corbats, laxament units entre ells.
Plastidis	Un (rarament més d'un) per cèl·lula, laminar. Sense pirenoide.
Cèl·lules secretores	Absents.
Gàmia	Planogàmia.
Cists pluriloculars	Agrupats densament en sorus gelatinosos, de vegades amb indusi. Disposats en columnes uni- o pluriseriades, amb una o més cèl·lules estèrils terminals.
Cists uniloculars	Agrupats en sorus gelatinosos. Laterals o terminals sobre els filaments erectes o laterals sobre paràfisis pluricel·lulars. Sèssils o curtament pedicel·lats. Oblongs o piriformes.
Gèneres comuns	<i>Hapalospongidion</i> , <i>Neoralfsia</i> , <i>Pseudoralfsia</i> .



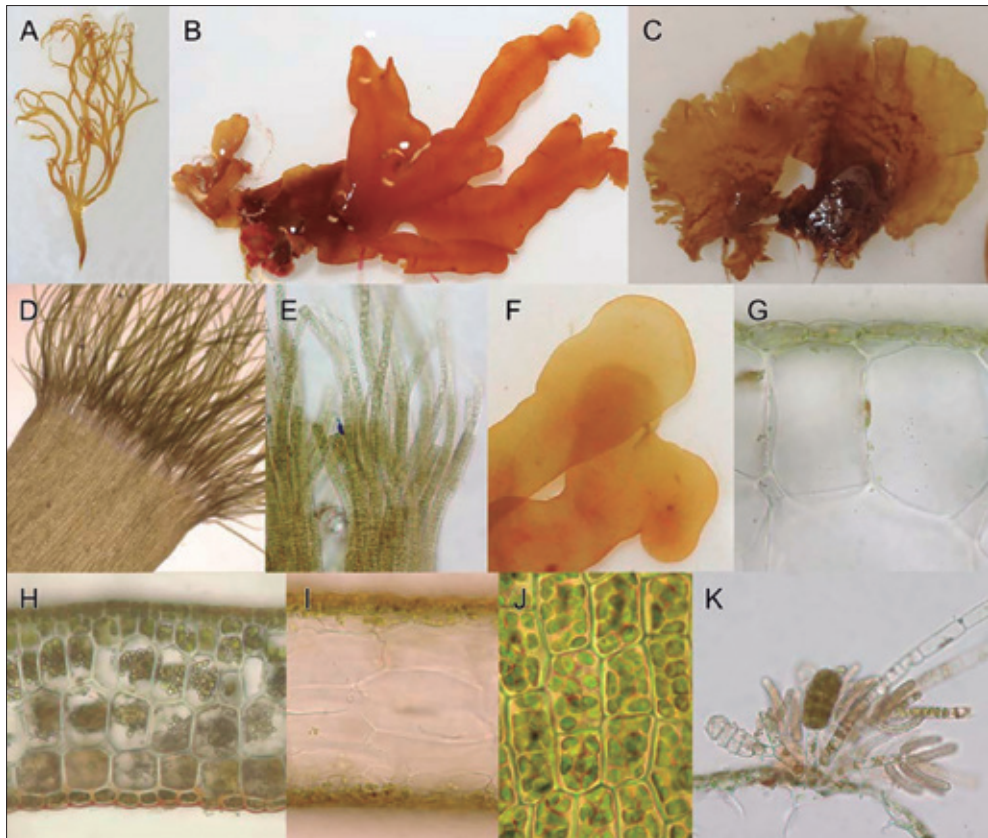
A) Hàbit de diversos espècimens fotografiats *in situ* (*Pseudoralfsia verrucosa*). B) Secció transversal d'una part estèril del tal·lus on s'observen els filaments prostrats que es corben cap a la part superior. C) Secció transversal del tal·lus mostrant un grup de pèls de feofícies situat en una petita depressió (*Pseudoralfsia verrucosa*). D) Sorus de cists pluriloculars en secció transversal (*Pseudoralfsia verrucosa*). E) Secció transversal d'un sorus de cists uniloculars (*Pseudoralfsia verrucosa*). F i G) Secció transversal a nivell d'un sorus de cists uniloculars i detall del mateix; noteu els cists oblongs envoltats de paràfisis pluricel·lulars (*Pseudoralfsia verrucosa*). H) Cist unilocular situat lateralment sobre una paràfisi pluricel·lular (*Neoralfsia expansa*).

HETEROKONTOPHYTA - PHAEOPHYCEAE - FUCOPHYCIDAE SPOROCHNALES	
Cicle vital	Dues generacions heteromòrfiques.
Substrat	Epilític o epifític.
Morfologia del gametòfit	Microscòpic. D'aspecte filamentós, ramificat.
Creixement del gametòfit	No descrit.
Estructura del gametòfit	Filamentosa.
Morfologia de l'esperòfit	Macroscòpic. Erecte. Amb eixos cilíndrics; a <i>Carpomitra</i> , amb eixos entre comprimits i aplanats i amb engruiximent amb forma de nervi central. Ramificat. Amb la superfície llisa (o papil·losa a <i>Nereia</i>). Cartilaginós. Fixat al substrat per un disc de filaments rizoidals.
Creixement de l'esperòfit	Marginal tricotàl·lic. Filaments tricotàl·lics ben desenvolupats i visibles a simple vista.
Estructura de l'esperòfit	Pseudoparenquimatoso multiaxial. Medul·la hialina, de cèl·lules axials allargades longitudinalment envoltades per diverses capes de cèl·lules més grans i arrodonides. Còrtex d'una o dues capes de cèl·lules petites i pigmentades (les més externes papil·liformes a <i>Nereia</i>).
Plastidis	Molts per cèl·lula, discoidals. Sense pirenoide.
Cèl·lules secretores	Absents.
Gàmia	Oogàmia.
Anteridis	En grups. Terminals. Uniloculars. Cònics.
Oogonis	Terminals. Uniloculars. Allargats.
Esporocists uniloculars	Agrupats en sorus una mica protuberants (a <i>Nereia</i> , dispersos entre les papil·les). Laterals sobre paràfisis ramificades. Sèssils. A <i>Sporochnus</i> , sorus disposats sobre branques especialitzades. A <i>Carpomitra</i> , els àpexs fèrtils es dilaten formant una mena de copa, del centre de la qual emergeix el segment apical fèrtil sobre el qual es forma el sorus.
Gèneres comuns	<i>Carpomitra</i> , <i>Nereia</i> , <i>Sporochnus</i> .



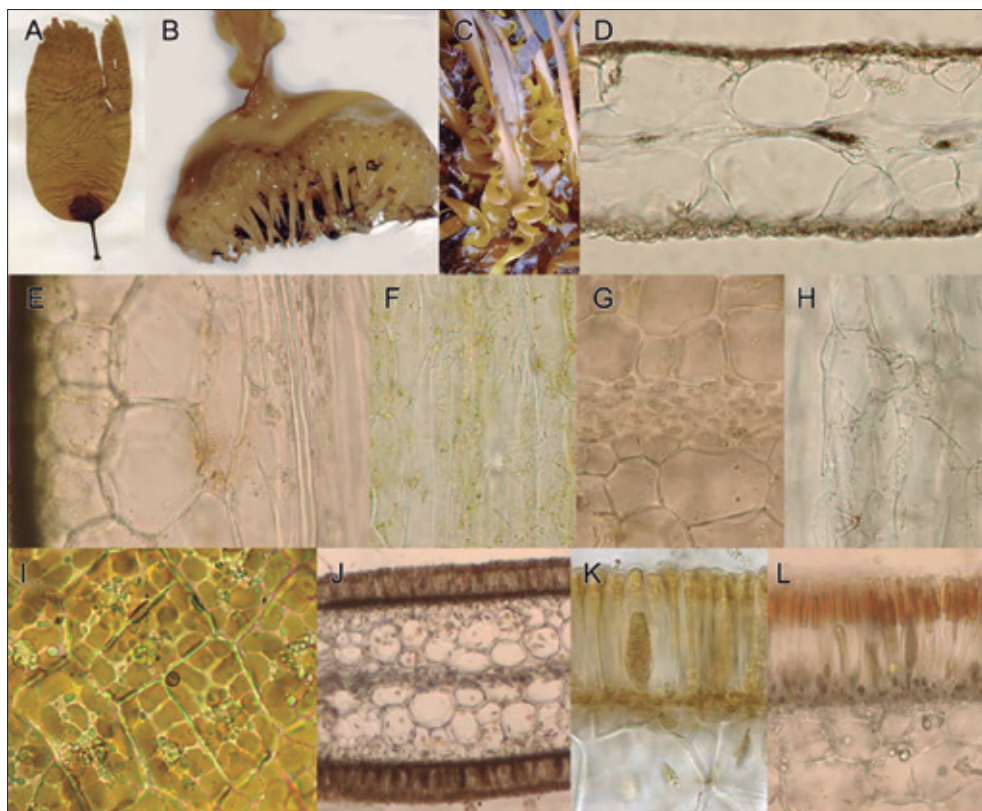
Imatges d'esporeïts. A) Hàbit d'una espècie comprimida-aplanada amb engruiximent en forma de nervi central; noteu els filaments tricotàl·lics visibles a simple vista (*Carpomitra costata*). B) Detall de l'hàbit d'una espècie amb eixos cilíndrics (*Sporochnus pedunculatus*). C i D) Detall de l'àpex on s'observen diversos filaments apicals tricotàl·lics (*Carpomitra costata* i *Sporochnus pedunculatus*). E) Secció transversal (*Carpomitra costata*). F) Detall d'una secció transversal (*Carpomitra costata*). G) Secció transversal mostrant les cèl·lules corticals externes papil·liformes (*Nereia filiformis*). H) Cèl·lules dels filaments tricotàl·lics amb nombrosos plastidis discoidals sense pirenoide (*Carpomitra costata*). I i J) Branques especialitzades amb sorus d'esporeïts (*Sporochnus pedunculatus*). K) Àpex fèrtil en forma de copa (*Carpomitra costata*). L) Sorus d'esporeïts (*Carpomitra costata*). M) Detall d'un sorus d'esporeïts on s'observen esporeïts portats lateralment per paràfisis ramificades acabades en una cèl·lula subesfèrica (*Carpomitra costata*). N) Detalls dels esporeïts (*Carpomitra costata*).

HETEROKONTOPHYTA - PHAEOPHYCEAE - FUCOPHYCIDAE TILOPTERIDALES CUTLERIACEAE	
Cicle vital	Dues generacions heteromòrfiques (a <i>Zanardinia</i> , isomòrfiques). De vegades amb cicle directe.
Substrat	Epilític, epífític o epizoic.
Morfologia del gametòfit	Macroscòpic. Erecte o decumbent. Laminar o lleugerament comprimit, en forma de cintes ramificades i fixat per un disc rizoidal; alguns més o menys prostrats, amb simetria dorsiventral, flabel·lats i fixats al substrat per rizoides. Membranós o coriàci. Amb pèls de feofícies aïllats o en grups.
Creixement del gametòfit	Marginal tricotàl·lic. Filaments tricotàl·lics ben desenvolupats i visibles a simple vista o sota la lupa binocular.
Estructura del gametòfit	Parenquimatosà. Medul·la amb diverses capes de cèl·lules grosses, hialines i irregularment disposades. Còrtex d'una o diverses capes de cèl·lules petites i pigmentades.
Morfologia de l'espòròfit en cicles heteromòrfics	Macroscòpic. A <i>Cutleria</i> (fase ' <i>Aglaozonia</i> ') prostrat, laminar, amb forma lobada o de cintes irregularment ramificades i poc adherents al substrat, o crostós. Amb pèls de feofícies dispersos, aïllats o en grups. Fixat al substrat per rizoides.
Creixement de l'espòròfit en cicles heteromòrfics	Marginal.
Estructura de l'espòròfit en cicles heteromòrfics	Parenquimatosà. Medul·la amb cèl·lules grosses, hialines i irregularment disposades. Còrtex de diverses capes de cèl·lules petites i pigmentades.
Plastidis	Molts per cèl·lula, discoidals. Sense pirenoide o amb un pirenoide poc conspicu.
Cèl·lules secretores	Absents.
Gàmia	Planogàmia.
Gametocists masculins	Aïllats o agrupats en sorus. Pedicel·lats. Cilíndrics-allargats. Pluriloculars, amb lòculs petits biseriats.
Gametocists femenins	Aïllats o agrupats en sorus. Pedicel·lats. Cilíndrics-arrodonits. Pluriloculars, amb lòculs grans biseriats.
Esporocists uniloculars	Agrupats en sorus. Sèssils. Cilíndrics o piriformes.
Gèneres comuns	<i>Cutleria</i> , <i>Zanardinia</i> .



A i B) Hàbit del gametòfit i de l'espòròfit de *Cutleria chilosa*, ambdós en forma de cintes ramificades; noteu que el gametòfit (*Cutleria chilosa*) és erecte i l'espòròfit (fase '*Aglaozonia chilosa*') és prostrat. C) Hàbit d'una espècie flabel·lada (gametòfit de *Cutleria adspersa*). D i E) Marge del tal·lus amb creixement marginal tricotàl·lic, i detall del mateix (gametòfit de *Cutleria multifida*). F) Marge de l'espòròfit de *Cutleria chilosa*, amb creixement marginal (fase '*Aglaozonia chilosa*'). G) Detall d'una secció transversal del gametòfit de *Cutleria chilosa* on s'observa una medul·la de grans cèl·lules hialines i un còrtex de petites cèl·lules pigmentades. H) Secció transversal de l'espòròfit de *Cutleria multifida* (fase '*Aglaozonia parvula*'). I) Secció transversal del tal·lus (*Zanardinia typus*). J) Detall de la superfície del tal·lus mostrant cèl·lules amb nombrosos plastidis discoidals (gametòfit de *Cutleria adspersa*). K) Sorus amb gametocists femenins (lòculs grans) i masculins (lòculs petits) en secció transversal del tal·lus (gametòfit de *Cutleria chilosa*).

HETEROKONTOPHYTA - PHAEOPHYCEAE - FUCOPHYCIDAE TILOPTERIDALES PHYLLARIACEAE	
Cicle vital	Dues generacions heteromòrfiques.
Substrat	Epilític.
Morfologia del gametòfit	Microscòpic. D'aspecte filamentós. Ramificat.
Creixement del gametòfit	No descrit.
Estructura del gametòfit	Filamentosa.
Morfologia de l'esporeït	Macroscòpic. Erecte. En forma d'arbre complanat, de fins 2-3 m d'alçada, diferenciat en una estructura de fixació, estípit i làmina. Estípit cilíndric o aplanat; alat a <i>Saccorhiza</i> . Amb làmina sencera o lacerada. Coriàci o cartilaginós-membranós. Amb pèls reunits en criptes pilíferes. Fixat per un disc basal amb hapteris curts i simples o poc ramificats; a <i>Saccorhiza</i> , en individus madurs es forma un engruiximent discoidal sobre l'estípit, en forma de bulb buit de grans dimensions, que recobreix els hapteris originals i ell mateix en desenvolupa d'altres.
Creixement de l'esporeït	Estipo-frondal.
Estructura de l'esporeït	Parenquimatoso. Medul·la hialina constituïda per cèl·lules conductores longitudinals de paret gruixuda i refringent (<i>solenocists</i>) connectades per cèl·lules transversals (<i>al·lelocists</i>). Còrtex de diverses capes de cèl·lules hialines, arrodonides, ovoidals o poligonals. Meristoderms uniestratificada de cèl·lules petites i pigmentades.
Plastidis	Molts per cèl·lula, discoidals. Sense pirenoide.
Cèl·lules secretores	Absents.
Gàmia	Oogàmia.
Anteridis	Situats distalment en els filaments gametofítics. Uniloculars.
Oogonis	Situats distalment en els filaments gametofítics. Uniloculars.
Esporcists uniloculars	Agrupats en un sorus situat a la base de la làmina o bé en nombrosos sorus dispersos per tot el tal·lus, incloses les ales de l'estípit a <i>Saccorhiza</i> . Oblongs. Intercalats amb paràfisis uniloculars.
Gèneres comuns	<i>Phyllariopsis</i> , <i>Saccorhiza</i> .



Imatges d'espòrfits. A) Hàbit d'un espècimen amb un sorus d'esporecists molt fosc situat a la base de la làmina (*Phyllariopsis brevipes*). B) Detall del bulb de fixació (*Saccorhiza polyschides*). C) Detall de l'estípit alat (*Saccorhiza polyschides*). D) Secció longitudinal (*Phyllariopsis brevipes*). E) Detall d'una secció longitudinal on s'observa la medul·la amb diversos solenocists refringents (*Saccorhiza polyschides*). F) Detall d'una secció longitudinal amb solenocists i al·lelocists (*Saccorhiza polyschides*). G) Secció transversal (*Saccorhiza polyschides*). H) Detall dels al·lelocists en secció longitudinal (*Saccorhiza polyschides*). I) Visió superficial de cèl·lules amb molts plastidis discoidals sense pirenoide (*Phyllariopsis brevipes*). J) Secció transversal d'una part fèrtil del tal·lus amb sorus d'esporecists situats a banda i banda del tal·lus (*Phyllariopsis brevipes*). K i L) Detall d'uns esporecists intercalats amb paràfisis unicel·lulars en secció transversal (*Phyllariopsis brevipes* i *Saccorhiza polyschides*).

Referències bibliogràfiques

En aquest capítol es presenta un primer apartat (*Lectures recomanades*) amb un llistat d'alguns textos útils tant per a la classificació de les algues com per a la comprensió de les seves característiques taxonòmiques, així com diverses guies i flores on apareixen claus de determinació o fotografies de moltes de les espècies mediterrànies. En el segon apartat (*Bibliografia de consulta*) hi figuren altres llibres i articles útils per aprofundir en el coneixement i la determinació de les macroalgues mediterrànies. Tots aquests textos, juntament amb la informació que apareix a la pàgina web AlgaeBase (Guiry M. D. & Guiry G. M., 2025. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <https://www.algaebase.org>; consultat el 10 de juliol de 2025), han estat utilitzats per a la redacció d'aquest manual.

Lectures recomanades

- Anon. (2022). *Identification guide for selected marine non-native species*. National Museum Wales.
- Augier, H. (2007). *Guide des fonds marins de Méditerranée: Écologie, flore, faune, plongées*. Delachaux et Niestlé.
- Bárbara, I. i Cremades, J. (1987). *Guía de las algas del litoral gallego*. Ayuntamiento de La Coruña (Casa de las Ciencias).
- Bergbauer, M. i Humberg, B. (2000). *La vie sous-marine en Méditerranée*. Vigot frères.

- Berthold, G. (1884). *Die Cryptonemiaceen des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeres-Abschnitte. Fauna und Flora des Golfes von Neapel*, 12, 1-27.
- Blanfuné, A., Verlaque, M., Boudouresque, C.-F., Rozis, E. i Thibaut, T. (2022). *Les forêts marines de France et de Méditerranée: Guide de détermination des espèces-ingénieurs. Sargassaceae, Fucales, Phaeophyceae*. Presses Universitaires de Provence.
- Bliding, C. (1963). A critical survey of European taxa in Ulvales. Part I. *Capsosiphon, Percursaria, Blidingia, Enteromorpha*. *Opera Botanica*, 8, 1-160.
- Bliding, C. (1969 [1968]). A critical survey of European taxa in Ulvales. Part II. *Ulva, Ulvaria, Monostroma, Kornmannia*. *Botaniska Notiser*, 121, 535-629.
- Bold, H. C. i Wynne, M. J. (Eds.). (1985). *Introduction to the algae* (2a ed.). Prentice-Hall.
- Boney, A. D. (1966). *A biology of marine algae*. Hutchinson Educational.
- Boudouresque, C.-F. (2014). Taxonomy and phylogeny of unicellular eukaryotes. A J.-C. Bertrand, P. Caumette, P. Lebaron, R. Matheron, P. Normand i T. Sime-Ngando (Eds.), *Environmental microbiology: Fundamentals and applications* (pp. 191-257). Springer Netherlands.
- Bornet, É. i Thuret, G. (1867). Recherches sur la fécondation des Floridées. *Annales des Sciences Naturelles, Botanique*, cinquième série, 7, 137-166.
- Braga, J. C., Aguirre, J. i Esteban, J. (2009). *Algas calcáreas del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar: Guía de campo*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino i Junta de Andalucía.
- Braune, W. i Guiry, M. D. (2011). *Seaweeds: A colour guide to common benthic green, brown and red algae of the world's oceans*. A.R.G. Gantner Verlag K.G.
- Bressan, G. i Babbini, L. (2003). *Biodiversità marine delle coste italiane: Corallinales del Mar Mediterraneo. Guida alla determinazione*. *Biologia Marina Mediterranea*, 10(Suppl. 2), 1-237.
- Brodie, J. A. i Irvine, L. M. (2003). *Seaweeds of the British Isles* (Vol. 1, Rhodophyta, Part 3B: *Bangiophycidae*). The Natural History Museum.
- Brodie, J. A., Maggs, C. A. i John, D. M. (2007). *Green seaweeds of Britain and Ireland*. British Phycological Society.
- Burrows, E. M. (1991). *Seaweeds of the British Isles* (Vol. 2, Chlorophyta). Natural History Museum Publications.
- Bunker, F. StP. D., Brodie, J. A., Maggs, C. A. i Bunker, A. R. (2010). *Seasearch guide to seaweeds of Britain and Ireland*. Marine Conservation Society.

- Cabioc'h, J., Floc'h, J.-Y., Le Toquin, A., Boudouresque, C.-F., Meinesz, A. i Verlaque, M. (1992). *Guide des algues des mers d'Europe*. Delachaux et Niestlé.
- Calvín Calvo, J. C. (1995). *El ecosistema marino mediterráneo: Guía de su flora y fauna*. J. C. Calvín Calvo.
- Cambra, J., Gómez, A. i Rull, J. (1989). *Guia de les algues i els líquens dels Països Catalans*. Pòrtic.
- Campbell, A. C. (1984). *Guía de la flora y fauna del mar Mediterráneo*. Omega.
- Chapman, V. J. i Chapman, D. J. (1973). *The algae*. McMillan & Co.
- Chiang, Y. M. (1970). Morphological studies of red algae of the family Cryptonemiaceae. *University of California Publications in Botany*, 58, 1-95.
- Clayton, M. N. i King, R. J. (Eds.). (1990). *Biology of marine plants*. Longman Cheshire.
- Cognetti, G., Sarà, M. i Magazzù, G. (2001). *Biología marina*. Ariel.
- Cole, K. i Conway, E. (1980). Studies in the Bangiaceae: Reproductive modes. *Botanica Marina*, 23, 545-553.
- Cole, K. M. i Sheath, R. G. (Eds.). (1990). *Biology of red algae*. Cambridge University Press.
- Coppejans, E. (1983). Iconographie d'algues méditerranéennes. Chlorophyta, Phaeophyta, Rhodophyta. *Bibliotheca Phycologica*, 63, 1-28.
- Coppejans, E. (1995). *Flora algologique des côtes du Nord de la France et de la Belgique*. Jardin Botanique National de Belgique.
- Cormaci, M., Furnari, G. i Alongi, G. (2014). Flora marina bentonica del Mediterraneo: Chlorophyta. *Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali di Catania*, 47, 11-436.
- Cormaci, M., Furnari, G. i Alongi, G. (2017). Flora marina bentonica del Mediterraneo: Rhodophyta (Rhodymeniophycidae escluse). *Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali di Catania*, 50(380), 1-391.
- Cormaci, M., Furnari, G. i Alongi, G. (2020). Flora marina bentonica del Mediterraneo: Rhodophyta - Rhodymeniophycidae I. Acrosymphytales, Bonnemaisoniales, Gelidiales, Gigartinales, Gracilariales. *Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali di Catania*, 53(383), 11-346.
- Cormaci, M., Furnari, G. i Alongi, G. (2021). Flora marina bentonica del Mediterraneo: Rhodophyta - Rhodymeniophycidae II. Halymeniales, Nemastomatales, Peyssonneliales, Plocamiales, Rhodymeniales, Sebdeniales. *Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali di Catania*, 54(384), 9-342.
- Cormaci, M., Furnari, G., Alongi, G. i Serio, D. (2023). Flora marina bentonica del Mediterraneo: Rhodophyta - Rhodymeniophycidae III.

- Ceramiales I (Rhodomelaceae escluse). *Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali di Catania*, 56(386), 81-621.
- Cormaci, M., Furnari, G., Alongi, G. i Serio, D. (2025). Flora marina bentonica del Mediterraneo: Rhodophyta - Rhodymeniophycidae IV. Ceramiales II (Rhodomelaceae). *Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali di Catania*, 58(389), FP162-FP641.
- Cormaci, M., Furnari, G., Catra, M., Alongi, G. i Giaccone, G. (2012). Flora marina bentonica del Mediterraneo: Phaeophyceae. *Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali di Catania*, 45, 1-508.
- Cormaci, M., Furnari, G., Catra, M., Alongi, G. i Giaccone, G. (2012). Erratum: Flora marina bentonica del Mediterraneo: Phaeophyceae. *Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali di Catania*, 45, 509-510.
- Dawes, C. J. (1998). *Marine botany*. John Wiley & Sons.
- Dawson, E. Y. (1966). *Marine botany: An introduction*. Holt, Rinehart and Winston.
- Denizot, M. (1968). *Les algues floridées encroûtantes (à l'exclusion des Corallinacées)*. Muséum National d'Histoire Naturelle.
- Dixon, P. S. (1973). *Biology of the Rhodophyta*. Hafner Press.
- Dixon, P. S. i Irvine, L. M. (1977). *Seaweeds of the British Isles* (Vol. 1, Rhodophyta, Part 1: Introduction, Nemaliales, Gigartinales). British Museum (Natural History).
- Dodge, J. D. (1973). *The fine structure of algal cells*. Academic Press.
- Drew, K. M. (1954). Life-history of *Porphyra*. *Nature*, 173, 1243.
- Drew, K. M. (1955). Life histories in the algae with special reference to the Chlorophyta, Phaeophyta and Rhodophyta. *Biological Reviews*, 30, 343-390.
- Dring, M. J. (1982). *The biology of marine plants*. Cambridge University Press.
- Feldmann, J. (1937). Les algues marines de la côte des Albères. I-III. Cyanophycées, Chlorophycées, Phaéophycées. *Revue Algologique*, 9, 141(bis)-148(bis), 149-335.
- Feldmann, J. (1939). Les algues marines de la côte des Albères. IV. Rhodophycées. *Revue Algologique*, 11, 247-330.
- Feldmann, J. (1941). Les algues marines de la côte des Albères. IV. Rhodophycées (suite). *Revue Algologique*, 12, 77-100.
- Feldmann, J. (1942). Les algues marines de la côte des Albères. IV. Rhodophycées (fin). *Travaux algologiques*, 1, 29-113.

- Feldmann, J. (1952). Les cycles de reproduction des algues et leurs rapports avec la phylogénie. *Revue de Cytologie et de Biologie Végétales*, 13(1-2), 4-44.
- Feldmann, J. i Hamel, G. (1936). Floridées de France VII. Gélidiales. *Revue Algologique*, 9, 85-140.
- Fletcher, R. L. (1987). *Seaweeds of the British Isles* (Vol. 3, Fucophyceae [Phaeophyceae], Part 1). British Museum (Natural History).
- Fletcher, R. L. (2024). *Brown seaweeds (Phaeophyceae) of Britain and Ireland*. Pelagic Publishing i Natural History Museum.
- Fritsch, F. E. (1945). *The structure and reproduction of the algae* (Vol. 2: Foreword, Phaeophyceae, Rhodophyceae, Myxophyceae). Cambridge University Press.
- Gabrielson, P. W. i Garbary, D. (1986). Systematics of red algae (Rhodophyta). *CRC Critical Reviews in Plant Science*, 3, 325-366.
- Gayral, P. (1966). *Les algues des côtes françaises (Manche et Atlantique): Notions fondamentales sur l'écologie, la biologie et la systématique des algues marines*. Doin.
- Gayral, P. (1975). *Les algues: Morphologie, cytologie, reproduction, écologie*. Doin.
- Giaccone, G. (1972-1973). *Elementi di botanica marina*. Istituto di Botanica di Trieste.
- Gómez Garreta, A., Barceló Martí, M. C., Ribera Siguan, M. A. i Rull Lluch, J. (2000). Cystoseiraceae. A A. Gómez Garreta (Ed.), *Flora Phycologica Iberica* (Vol. 1: Fucales, pp. 89-166). Universidad de Murcia.
- Graham, L. E. i Wilcox, L. W. (2000). *Algae*. Prentice Hall.
- Guiry, M. D. (1987). The evolution of life history types in the Rhodophyta: An appraisal. *Cryptogamie, Algologie*, 8, 1-12.
- Hamel, G. (1930). Floridées de France VI. *Revue Algologique*, 5, 61-109.
- Hamel, G. (1931a). Chlorophycées des côtes françaises. *Revue Algologique*, 5, 383-430.
- Hamel, G. (1931b). Chlorophycées des côtes françaises (suite). *Revue Algologique*, 5, 383-430.
- Hamel, G. (1931c). Chlorophycées des côtes françaises (fin). *Revue Algologique*, 6, 9-73.
- Hamel, G. (1931d). *Phéophycées de France* (Fasc. 1). Wolf.
- Hamel, G. (1935). *Phéophycées de France* (Fasc. 2). Wolf.
- Hamel, G. (1937). *Phéophycées de France* (Fasc. 3). Wolf.
- Hamel, G. (1938). *Phéophycées de France* (Fasc. 4). Wolf.
- Hamel, G. (1939). *Phéophycées de France* (Fasc. 5). Wolf.

- Hamel, G. i Lemoine, P. (1953). Corallinacées de France et d'Afrique du Nord. *Archives du Muséum National d'Histoire Naturelle (Paris)*, 7e série, 1, 15-136.
- Hiscock, S. (1979). A field guide to the British brown seaweeds. *Field Studies*, 5, 1-44.
- Hoek, C. van den. (1963). *Revision of the European species of Cladophora*. Otto Koeltz.
- Hoek, C. van den, Mann, D. G. i Jahns, H. M. (1995). *Algae: An introduction to phycology*. Cambridge University Press.
- Hofrichter, R. (2004). *El mar Mediterráneo: Fauna, flora, ecología. Parte 1: Parte general*. Omega.
- Hommersand, M. H. i Fredericq, S. (1990). Sexual reproduction and cystocarp development. A K. M. Cole i R. G. Sheath (Eds.), *Biology of the red algae* (pp. 305-346). Cambridge University Press.
- Irvine, L. M. (1983). *Seaweeds of the British Isles* (Vol. 1, Rhodophyta, Part 2A: Cryptonemiales [sensu stricto], Palmariales, Rhodymeniales). British Museum (Natural History).
- Irvine, L. M. i Chamberlain, Y. M. (1994). *Seaweeds of the British Isles* (Vol. 1, Part 2B: Corallinales, Hildenbrandiales). HMSO.
- Kylin, H. (1956). *Die Gattungen der Rhodophyceen*. C.W.K. Gleerups Förlag.
- Kumar, H. D. (1985). *Algal cell biology* (2a ed.). Affiliated East-West Press.
- Lee, R. E. (1999). *Phycology* (3a ed.). Cambridge University Press.
- Lewin, R. A. (1987). *The biology of algae and diverse other verses*. The Boxwood Press.
- Llimona, X., et al. (1984). *Història natural dels Països Catalans* (Vol. 4). A R. Folch i Guillén (Ed.). Enciclopèdia Catalana.
- Lobban, C. S. i Wynne, M. J. (Eds.). (1981). *The biology of seaweeds*. Blackwell Scientific.
- Loiseaux-de Goër, S. i Noailles, M.-C. (2008). *Algues de Roscoff*. Éditions de la Station Biologique de Roscoff.
- Magne, F. (1960). *Le Rhodochaete parvula* Thuret (Bangioïdée) et sa reproduction sexuée. *Cahiers de Biologie Marine*, 1, 407-420.
- Magne, F. (1972). Le cycle de développement des Rhodophycées et son évolution. *Bulletin de la Société Botanique de France*, 119(Suppl. 1), 247-267.
- Maggs, C. A. i Hommersand, M. H. (1993). *Seaweeds of the British Isles* (Vol. 1, Rhodophyta, Part 3A: Ceramiales). British Museum (Natural History).

- Mannino, A. M. i Mancuso, F. P. (2009). *Guida all'identificazione delle Cistoseire*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio i Dipartimento di Scienze Botaniche, Università degli Studi di Palermo.
- Marín, J. M. F. i Molina Hernández, M. (2009). *Guía oficial del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar*. Almuzara.
- Moore, R., Clark, W. D. i Vodopich, D. S. (1998). *Botany* (2a ed.). McGraw-Hill.
- Murray, S. N. i Dixon, P. S. (1992). The Rhodophyta: Some aspects of their biology. III. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, 30, 1-148.
- Newton, L. (1931). *A handbook of the British seaweeds*. British Museum (Natural History).
- Oltmanns, F. (1898). Zur Entwicklungsgeschichte der Florideen. *Botanische Zeitung*, 56(6-8), 99-140.
- Oltmanns, F. (1922). *Morphologie und biologie der algen* (2a ed., Vol. 2: Phaeophyceae-Rhodophyceae). Gustav Fischer.
- Pérez Lloréns, J. L., Hernández Carrero, I., Bermejo Lacida, R., Peralta González, G., Brun Murillo, F. G. i Vergara Oñate, J. J. (2012). *Flora marina del litoral gaditano: Biología, ecología, usos y guía de identificación*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz.
- Preda, A. (1908-1909). *Flora italica cryptogama* (Pars II: Algae. Florideae, Vol. 1, Fasc. 2). Stabilimento Tipografico Capelli.
- Pritchard, H. i Eradt, P. (1984). *Biology of non-vascular plants*. Times Mirror College Publishing.
- Pueschel, C. M. i Cole, K. M. (1982a). Ultrastructure of pit plugs: A new character for the taxonomy of red algae. *British Phycological Journal*, 17(2), 238.
- Pueschel, C. M. i Cole, K. M. (1982b). Rhodophycean pit plugs: An ultrastructural survey with taxonomic implications. *American Journal of Botany*, 69(5), 703-720.
- Raven, P., Evert, R. F. i Eichhorn, S. E. (1992). *Biology of plants*. Worth.
- Reviers, B. de. (2002). *Biologie et phylogénie des algues* (Vol. 1). Belin.
- Reviers, B. de. (2002). *Biologie et phylogénie des algues* (Vol. 2). Belin.
- Riedl, R. (1986). *Fauna y flora del Mediterráneo*. Omega.
- Rodríguez-Prieto, C., Ballesteros, E., Boisset, F. i Afonso-Carrillo, J. (2013). *Guía de las macroalgas y fanerógamas marinas del Mediterráneo occidental*. Omega.
- Round, F. E. (1973). *The biology of the algae*. Cambridge University Press.

- Sansón, M. (1991). *Estudio de las especies de la familia Ceramiaceae (Rhodophyta) en las islas Canarias* [Tesi doctoral, Universidad de La Laguna].
- Scagel, R. F., Bandoni, R. J., Maze, R. J., Rouse, G. E., Schofield, W. B. i Stein, J. R. (1991). *Plantas no vasculares*. Omega.
- Schotter, G. (1968). Recherches sur les Phyllophoracées. Notes posthumes publiées par Jean Feldmann et Marie-France Magne. *Bulletin de l'Institut Océanographique de Monaco*, 67, 1-99.
- Schmitz, F. (1883). Untersuchungen über die Befruchtung der Florideen. *Sitzungsberichte der Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München*, 215-258.
- Searles, R. B. (1980). The strategy of the red algal life history. *The American Naturalist*, 115, 113-120.
- Secilla Souto, A. (2009). *La familia Ceramiaceae sensu latu en la costa de Bizkaia* [Tesi doctoral, Universidad del País Vasco].
- South, G. R. i Whittick, A. (1987). *Introduction to phycology*. Blackwell Scientific Publications.
- Verlaque, M., Ruitton, S., Mineur, F. i Boudouresque, C.-F. (2015). *CIESM atlas of exotic species of the Mediterranean: Macrophytes*. CIESM Publishers.
- Weinberg, S. (1992). *Découvrir la Méditerranée*. Nathan.
- Wood, L. (2003). *Faune et flore sous-marines de la Méditerranée*. Delachaux et Niestlé.

Bibliografia de consulta

- Afonso-Carrillo, J. i Sobrino, C. (2003). Vegetative and reproductive morphology of *Botryocladia botryoides*, *B. occidentalis* and *B. canariensis* (Rhodymeniaceae, Rhodophyta) from the Canary Islands. *Phycologia*, 42, 138-150.
- Afonso-Carrillo, J., Rodríguez-Prieto, C., Boisset, F., Sobrino, C., Tittley, I. i Neto, A. I. (2006). *Botryocladia chiajeana* and *Botryocladia macaronesica* sp. nov. (Rhodymeniaceae, Rhodophyta) from the Mediterranean and the eastern Atlantic, with a discussion on the closely related genus *Irvinea*. *Phycologia*, 45, 277-292.
- Alongi, G., Catra, M. i Cormaci, M. (1998). Fenologia morfologica e riproduttiva di *Cystoseira elegans* Sauvageau (Cystoseiraceae, Phaeophyta).

- Bollettino della Accademia Gioenia di Scienze Naturali di Catania*, 31, 189-199.
- Alongi, G., Catra, M., Cormaci, M. i Furnari, G. (2002). Observations on *Cystoseira squarrosa* De Notaris (Phaeophyceae, Fucales), a rare and little-known Mediterranean species, and its typification. *Botanica Marina*, 45, 530-535.
- Andreakis, N., Procaccini, G. i Kooistra, W. H. C. F. (2004). *Asparagopsis taxiformis* and *Asparagopsis armata* (Bonnemaisoniales, Rhodophyta): Genetic and morphological identification of Mediterranean populations. *European Journal of Phycology*, 39, 273-284.
- Aquamed. (2007). *Fondos del Mediterráneo español*. Nextcomm.
- Ardré, F. (1970). Observations sur le genre *Aphanocladia* Falkenberg (Rhodomélacées) et sur ses affinités. *Revue Algologique*, 10, 37-49.
- Athanasiadis, A. (1987). *A survey of the seaweeds of the Aegean Sea with taxonomic studies on species of the tribe Antithamnieceae (Rhodophyta)* [Tesi doctoral, Universidad de Göteborg].
- Athanasiadis, A. (1988). North Aegean marine algae. II. Studies on the thallus structure and reproduction of *Nemastoma dichotomum* J. Agardh and *Predaea ollivieri* J. Feldmann (Rhodophyta, Gigartinales). *Botanica Marina*, 31, 23-32.
- Athanasiadis, A. (1997). North Aegean marine algae IV. *Womersleyella setacea* (Hollenberg) R. E. Norris (Rhodophyta, Ceramiales). *Botanica Marina*, 40, 473-476.
- Athanasiadis, A. i Neto, A. I. (2010). On the occurrence of *Mesophyllum expansum* (Philippi) Cabioch i Mendoza (Melobesioideae, Corallinales, Rhodophyta) in the Mediterranean Sea, the Canary Isles and the Azores. *Botanica Marina*, 53, 333-341.
- Augier, H. i Boudouresque, C. F. (1969). Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National). IV. *Radicilingua thysanorhizans* (Holmes) Papenfuss, Delesseriacée nouvelle pour la Méditerranée. *Téthys*, 1, 1139-1146.
- Augier, H. i Boudouresque, C. F. (1971). Découverte des cystocarpes de *Feldmannophycus rayssiae* (J. Feld. i G. Feld.) nov. gen. (Rhodophycées, Gigartinales). *Bulletin de la Société Phycologique de France*, 16, 25-30.
- Augier, H. i Boudouresque, C. F. (1975). Dix ans de recherches dans la zone marine du Parc National de Port-Cros (France). Troisième partie. *Annales de la Société des Sciences Naturelles et Archéologiques de Toulon*, 27, 133-170.
- Augier, H. i Boudouresque, C. F. (1978). Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National): XVI. Contribution à l'étude de l'épiflore du

- détritique côtier. *Travaux Scientifiques du Parc National de Port-Cros*, 4, 101-125.
- Bae, E. H. i Lee, I. K. (2001). *Umbraulva*, a new genus based on *Ulva japonica* (Holmes) Papenfuss (Ulvaceae, Chlorophyta). *Algae*, 16, 217-231.
- Ballesteros, E. (1981). Contribució al coneixement algològic de la Mediterrània espanyola: Algues bentòniques i litorals de Tossa de Mar (Girona). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 46 (Sec. Bot. 4), 55-73.
- Ballesteros, E. (1982). Contribució al coneixement algològic de la Mediterrània espanyola, II. *Folia Botanica Miscellanea*, 8, 77-102.
- Ballesteros, E. (1983). Contribució al coneixement algològic de la Mediterrània espanyola, III. Addicions a la flora de Tossa de Mar (Girona). *Collectanea Botanica*, 14, 43-53.
- Ballesteros, E. (1984a). Contribució al coneixement algològic de la Mediterrània espanyola, IV. *Folia Botanica Miscellanea*, 8, 77-102.
- Ballesteros, E. (1984b). Contribució al coneixement algològic de la Mediterrània espanyola, V. *Collectanea Botanica*, 15, 59-68.
- Ballesteros, E. (1985). Contribució al coneixement algològic de la Mediterrània espanyola, VI. *Collectanea Botanica*, 16, 19-24.
- Ballesteros, E. (1989). Contribució al coneixement algològic de la Mediterrània espanyola, VIII. Addicions a la flora balear. *Folia Botanica Miscellanea*, 6, 65-70.
- Ballesteros, E. (1992). Contribució al coneixement algològic de la Mediterrània espanyola, IX. Espècies interessants de les Illes Balears. *Folia Botanica Miscellanea*, 8, 77-102.
- Ballesteros, E. (2008). Espècies invasores. A *Actividades humanas en los mares de España* (pp. 177-185). Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Ballesteros, E. i Rodríguez-Prieto, C. (1996). Presència d'*Asparagopsis taxiformis* (Delile) Trevisan a Balears. *Bolletí de la Societat d'Història Natural de Balears*, 39, 135-138.
- Ballesteros, E., Perera, M. i Puchades, S. (1986). Contribució al coneixement algològic de la Mediterrània espanyola, VII. *Folia Botanica Miscellanea*, 5, 135-139.
- Ballesteros, E., Pinedo, S. i Rodríguez-Prieto, C. (1997). Contribució al coneixement algològic de la Mediterrània espanyola, X. *Acta Botanica Barcinonensis*, 44, 29-37.
- Bárbara, I. i Cremades, J. (1996). Seaweeds of the Ría de A Coruña (NW Iberian Peninsula, Spain). *Botanica Marina*, 39, 371-388.

- Bárbara, I., Cremades, J. i López Rodríguez, M. C. (1992). *Tiffaniella capitatum* (Ceramiales, Rhodophyta) en las costas atlánticas de Europa. *Cryptogamic Botany*, 13(4), 291-299.
- Basso, D. i Rodondi, G. (2006). A Mediterranean population of *Spongites fruticosus* (Rhodophyta, Corallinales), the type species of *Spongites*, and the taxonomic status of *S. stalactitica* and *S. racemosa*. *Phycologia*, 45, 403-416.
- Battiato, A., Cinelli, F., Cormaci, M., Furnari, G. i Mazzella, L. (1982). Studio preliminare della macroflora epifita della *Posidonia oceanica* (L.) Delile di una prateria di Ischia (Golfo di Napoli). *Naturalista Siciliano*, serie IV, 6 (Suppl.), 15-27.
- Beltrán, M. i Bárbara, I. (2003). Estudio morfológico comparado entre *Corallina officinalis* y *C. elongata* (Corallinales, Rhodophyta) en el noroeste de la Península Ibérica. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 13, 5-16.
- Bereibar, E., Wynne, M. J. i Santos, R. (2009). First record of *Contarinia squamariae* (Rhizophyllidaceae, Rhodophyta) from Portugal: Description of morphological and reproductive structures. *Botanica Marina*, 52, 15-23.
- Boisset, F. (1991). Contribución al conocimiento algológico del litoral levantino (España, Mediterráneo). III. *Lazaroa*, 12, 53-68.
- Boisset, F. i Lino, J. C. (1998). *Laurencia epiphylla* sp. nov. (Ceramiales, Rhodophyta) from the Mediterranean Sea. *Cryptogamie, Algologie*, 19, 213-222.
- Boisset, F., Furnari, G., Cormaci, M. i Serio, D. (1998). First record of *Laurencia chondrioides* (Ceramiales, Rhodophyta) from the Mediterranean Sea. *Botanica Marina*, 41, 279-284.
- Boisset, F., Furnari, G., Cormaci, M. i Serio, D. (2000). The distinction between *Chondrophycus patentirameus* and *C. paniculatus* (Ceramiales, Rhodophyta). *European Journal of Phycology*, 35, 387-395.
- Bonotto, S. (1994). Developmental biology of *Acetabularia*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 74(1), 93-106.
- Børgeesen, F. (1930). Marine algae from the Canary Islands especially from Tenerife and Gran Canaria. III. Rhodophyceae, Part III, Ceramiales. *Kongelige Danske Videnskabernes Selskab Biologiske Meddelelser*, 9(1), 1-159.
- Bornet, E. (1888). Note sur une nouvelle espèce de Laminiaire (*Laminaria rodriguezii*) de la Méditerranée. *Bulletin de la Société Botanique de France*, 35, 361-365.
- Bornet, E. (1890). Note sur deux algues de la Méditerranée: *Faucheia* et *Zosterocarpus*. *Bulletin de la Société Botanique de France*, 37, 139-148.

- Boudouresque, C. F. (2008). *Les espèces introduites et invasives en milieu marin* (3a ed.). GIS Posidonie.
- Boudouresque, C. F. i Denizot, M. (1973). Recherches sur le genre *Peyssonnelia* (Rhodophycées) I. *Peyssonnelia rosa-marina* sp. nov. et *Peyssonnelia bornetii* sp. nov. *Giornale Botanico Italiano*, 107, 17-27.
- Boudouresque, C. F. i Denizot, M. (1974). Recherches sur le genre *Peyssonnelia* (Rhodophycées). III. *Peyssonnelia crispata* sp. nov. *Giornale Botanico Italiano*, 108, 113-121.
- Boudouresque, C. F. i Denizot, M. (1975). Révision du genre *Peyssonnelia* (Rhodophyta) en Méditerranée. *Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille*, 35, 7-92.
- Boudouresque, C. F. i Huvé, H. (1969). Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National) III. Sur la découverte de *Chondrymenia lobata* (Meneghini) Zanardini, Rhodophycée nouvelle pour la flore française. *Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille*, 29, 89-92.
- Boudouresque, C. F. i Verlaque, M. (1978). Végétation marine de la Corse (Méditerranée). I. Documents pour la flore des algues. *Botanica Marina*, 21, 265-275.
- Boudouresque, C. F., Coppejans, E. i Marcot, J. (1976). Un nouveau genre de Peyssonneliaceae, *Metapeyssonnelia* (Rhodophyta). *Phycologia*, 15, 283-288.
- Boudouresque, C. F., Gerbal, M. i Knoepffler-Péguy, M. (1985). L'algue japonaise *Undaria pinnatifida* (Phaeophyceae, Laminariales) en Méditerranée. *Phycologia*, 24, 364-366.
- Bressan, G. i Cabioc'h, J. (2004). *Titanoderma trochanter* (Bory) Benhissoume, Boudouresque, Perret-Boudouresque et Verlaque, et *Titanoderma ramosissimum* (Heydrich) comb. nov. (Corallinales, Rhodophytes), une redéfinition. *Cahiers de Biologie Marine*, 45, 225-242.
- Cabioc'h, J. i Mendoza, M. L. (1998). *Mesophyllum alternans* (Foslie) comb. nov. (Corallinales, Rhodophyta), a mediterraneo-atlantic species, and new considerations on the *Lithothamnion philippii* Foslie complex. *Phycologia*, 37, 208-221.
- Cabioc'h, J. i Mendoza, M. L. (2003). *Mesophyllum expansum* (Philippi) comb. nov. (Corallinales, Rhodophytes), et mise au point sur les *Mesophyllum* des mers d'Europe. *Cahiers de Biologie Marine*, 44, 257-273.
- Calvo, S., Bárbara, I. i Cremades, J. (1999). Benthic algae of salt-marshes (Corrubedo Natural Park, NW Spain): the flora. *Botanica Marina*, 42, 343-353.

- Cardinal, A. (1964). Étude sur les Éctocarpacées de la Manche. *Beihefte zur Nova Hedwigia*, 15, 1-86.
- Cassano, V., Díaz-Larrea, J., Senties, A., Oliveira, M. C., Gil-Rodríguez, M. C. i Fujii, M. T. (2009). Evidence for the conspecificity of *Palisada papillosa* with *P. perforata* (Ceramiales, Rhodophyta) from the western and eastern Atlantic Ocean on the basis of morphological and molecular analyses. *Phycologia*, 48, 86-100.
- Chamberlain, Y. M. (1997). Observations on *Lithophyllum lichenoides* Philippi (Rhodophyta, Corallinaceae) and its reproductive structures. *Cryptogamie, Algologie*, 18, 139-149.
- Cho, T. O., Boo, S. M., Hommersand, M. H., Maggs, C. A., McIvor, L. J. i Fredericq, S. (2008). *Gayliella* gen. nov. in the tribe Ceramieae (Ceramiales, Rhodophyta) based on molecular and morphological evidence. *Journal of Phycology*, 44, 721-738.
- Cinelli, F. i Sartoni, G. (1969). *Acrothamnion* J. Ag. (Rhodophyta, Ceramiales) genere algale nuovo per il mare Mediterraneo. *Pubblicazioni della Stazione Zoologica di Napoli*, 37, 567-574.
- Codomier, L. (1971). Recherches sur les *Kallymenia* (Cryptonémiales, Kallymeniaceae). I. Les espèces méditerranéennes. *Vie et Milieu*, 22(1), sér. A, 1-54.
- Codomier, L. (1972). *Recherches sur la reproduction, le cycle de vie et l'ontogenèse des Cryptonémiales et des Gigartinales méditerranéennes à thalle foliacé* (Tesi doctoral d'Estat). Université de Paris VI.
- Codomier, L. (1974). Recherches sur la structure et le développement des *Halymenia* C. Ag. (Rhodophycées, Cryptonémiales) des côtes de France et de la Méditerranée. *Vie et Milieu*, sér. A, *Biologie Marine*, 24, 1-42.
- Conde, F., López-Mielgo, C. i Flores-Moya, A. (1998). The genus *Predaea* (Nemastomataceae, Rhodophyta) in the Alborán Sea (western Mediterranean Sea), with the description of *Predaea pusilla* f. *alboranensis* f. nov. *Phycologia*, 37, 394-397.
- Coppejans, E. (1975). Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National). XI. *Halydictyon mirabile* Zanard. (Rhodophyceae). *Biologisch Jaarboek*, 43, 116-126.
- Coppejans, E. i Boudouresque, C. F. (1983). Végétation marine de la Corse (Méditerranée). VI. Documents pour la flore des algues. *Botanica Marina*, 26, 457-470.
- Cormaci, M. i Furnari, G. (1988). *Antithamnionella elegans* (Berthold) Cormaci et Furnari (Ceramiales, Rhodophyta) and related species, with the description of two new varieties. *Phycologia*, 27, 340-346.

- Cormaci, M., Furnari, G. i Scammacca, B. (1978). On the fertile tetrasporic phase of *Cottoniella* Børgesen (Ceramiales, Rhodomelaceae, Sarcomenioideae). *Phycologia*, 17, 251-256.
- Cormaci, M., Furnari, G. i Serio, D. (1994). Two new species of *Laurencia* (Ceramiales, Rhodophyta) from the Mediterranean Sea: *Laurencia pelagiensis* sp. nov. and *Laurencia verlaquei* sp. nov. *Japanese Journal of Phycology*, 42, 365-375.
- Cormaci, M., Furnari, G., Alongi, G., Dinaro, R. i Pizzuto, F. (1992). On the occurrence in Sicily of three Florideophyceae new for the Mediterranean Sea. *Botanica Marina*, 35, 447-449.
- Cortel-Breeman, A. M. i van den Hoek, C. (1970). Life-history studies on Rhodophyceae I. *Acrosymphyton purpuriferum* (J. Ag.) Kyl. *Acta Botanica Neerlandica*, 19, 265-284.
- Critchley, A. T. (1983). *Sargassum muticum*: A morphological description of European material. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 63, 799-811.
- De Jong, Y. S. D. M. (1997). Studies on the Dasyaceae. 1. Reproductive structures of *Eupogodon planus* and *E. spinellus* (Ceramiales, Rhodophyta) from Corsica (Mediterranean). *Phycologia*, 36, 281-292.
- De Jong, Y. S. D. M., Prud'homme van Reine, W. F. i Lokhorst, G. M. (1997). Studies on Dasyaceae II. A revision of the genera *Eupogodon* and *Dipterocladia* gen. nov. (Ceramiales, Rhodophyta). *Botanica Marina*, 40, 421-450.
- Díaz-Tapia, P., Pasella, M. M., Verbruggen, H. i Maggs, C. A. (2019). Morphological evolution and classification of the red algal order Ceramiales inferred using plastid phylogenomics. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 137, 76-85.
- EASIN. (2022). *European Alien Species Information Network*. <http://easin.jrc.ec.europa.eu>
- Ercegović, A. (1949). Sur quelques algues rouges, rares ou nouvelles, de l'Adriatique. *Acta Adriatica*, 4, 1-81.
- Ercegović, A. (1952). Sur les *Cystoseira* adriatiques, leur morphologie, écologie et évolution. *Fauna et Flora Adriatica*, 2, 1-112.
- Ercegović, A. (1956). Famille des Champiacées (Champiaceae) dans l'Adriatique moyenne. *Acta Adriatica*, 8, 1-63.
- Ercegović, A. (1957). La flore sous-marine de l'îlot de Jabuka. *Acta Adriatica*, 8, 1-130.

- Falkenberg, P. (1901). *Die Rhodomelaceen des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeres-Abschnitte. Fauna und Flora des Golfes von Neapel*, Monographie 26.
- Feldmann, G. (1945). Révision du genre *Botryocladia* Kylin (Rhodophycées, Rhodyméniacées). *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord*, 35, 49-61.
- Feldmann, J. (1935). *Algae marinae Mediterraneae novae*. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord*, 26, 362-369.
- Feldmann, J. (1937). Recherches sur la végétation marine de la Méditerranée. La côte des Albères. *Revue Algologique*, 10, 1-339.
- Feldmann, J. (1939). *Haraldia*, nouveau genre de Delesseriacées. *Botaniska Notiser*, 1-6.
- Feldmann, J. (1942). Les *Kallymenia* (Rhodophycées, Cryptonémiales) des côtes d'Algérie. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord*, 33, 7-14.
- Feldmann, J. (1945). Une nouvelle espèce de *Cystoseira* (Fucales, Sargassacées) des côtes d'Algérie. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord*, 35, 7-10.
- Feldmann, J. (1954). Recherches sur la structure et le développement des Calosiphoniacées (Rhodophycées-Gigartinales). *Revue Générale de Botanique*, 61, 453-499.
- Feldmann, J. (1969). *Pseudobryopsis myura* and its reproduction. *American Journal of Botany*, 56, 691-695.
- Feldmann, J. i Feldmann, G. (1961). Une nouvelle Rhodophycée méditerranéenne: *Caulacanthus (?) rayssiae* sp. nov. *Bulletin of the Research Council of Israel*, 10D, 59-65.
- Feldmann, J. i l'Hardy-Halos, M. T. (1977). La multiplication végétative chez les algues: ses principaux aspects morphologiques. *Bulletin de la Société Botanique de France*, Coll. Multipl. Végét., 13-41.
- Feldmann-Mazoyer, G. (1941 [1940]). *Recherches sur les Céramiacées de la Méditerranée occidentale*. Minerva.
- Fredriksen, S., Guiry, M. D. i Rueness, J. (1994). Morphological and biosystematic studies of *Gelidium pusillum* and *G. pulchellum* (Gelidiaceae, Rhodophyta) from Europe. *Phycologia*, 33, 462-470.
- Funk, G. (1927). Die Algenvegetation des Golfs von Neapel, nach neueren ökologischen Untersuchungen. *Pubblicazioni della Stazione Zoologica di Napoli*, 7 (Suppl.), 1-507.

- Furnari, G. i Serio, D. (1993). The reproductive structures of the Mediterranean alga *Laurencia pelagosae* (Ceramiales, Rhodophyta). *European Journal of Phycology*, 28, 141-143.
- Furnari, G., Cormaci, M. i Serio, D. (2001). The *Laurencia* complex (Rhodophyta, Rhodomelaceae) in the Mediterranean Sea: An overview. *Cryptogamie, Algologie*, 22, 331-373.
- Furnari, G., Boisset, F., Cormaci, M. i Serio, D. (2002). Characterization of *Chondrophycus tenerrimus* (Cremades) comb. nov. (Ceramiales, Rhodophyta), a species often misidentified as *C. papillosus* (C. Agardh) Garbary et J. Harper in the Mediterranean Sea. *Cryptogamie, Algologie*, 23, 223-235.
- Gargiulo, G. M., De Masi, F. i Tripodi, G. (1992). Morphology, reproduction and taxonomy of the Mediterranean species of *Gracilaria* (Gracilariales, Rhodophyta). *Phycologia*, 31, 53-80.
- Gerloff, J. i Nizamuddin, M. (1976). New species of the genus *Cystoseira* C. Ag. *Nova Hedwigia*, 27, 167-182.
- Giaccone, G. (1973). Elementi di botanica marina. I. Bionomia bentonica e vegetazione sommersa del Mediterraneo. *Pubblicazioni dell'Istituto Botanico dell'Università di Trieste*, ser. Didattica, 1-41.
- Giaccone, G. (1992). Nematotalli algali mucillaginogeni sulle coste della Sicilia e delle sue isole minori. *Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali di Catania*, 25, 325-335.
- Giaccone, G. i Bruni, A. (1973). Le *Cistoseire* e la vegetazione sommersa del Mediterraneo. *Atti dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere e Arti*, 131, 59-103.
- Gil-Rodríguez, M. C., Afonso-Carrillo, J., Wildpret de la Torre, W. i Haroun Tabraue, R. (1985). Sobre la estructura y reproducción de *Cottoniella Børgesen* (Rhodophyta, Ceramiales) en las islas Canarias. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 41, 227-236.
- Goff, L. J. (1982). The biology of parasitic red algae. *Progress in Phycological Research*, 1, 289-369.
- González García, J. A. (1994). *La flora marina de Melilla. Ensayos Melitenses*, 2, 1-212.
- Guiry, M. D. (2024). How many species of algae are there? A reprise: Four kingdoms, 14 phyla, 63 classes and still growing. *Journal of Phycology*, 60(2), 214-228.
- Guiry, M. D. i Garbary, D. J. (1991). A geographical and taxonomic guide to European seaweeds of economic importance. A: Guiry, M. D. i Blunden,

- G. (eds.), *Seaweed resources in Europe: Uses and potential* (pp. 1-19). John Wiley & Sons.
- Guiry, M. D. i Hollenberg, G. J. (1975). *Schottera* gen. nov. and *Schottera nicaeensis* (J. V. Lamouroux ex Duby) comb. nov. (= *Petroglossum nicaeense* (J. V. Lamouroux ex Duby) Schotter) in the British Isles. *British Phycological Journal*, 10, 149-164.
- Guiry, M. D. i Maggs, C. A. (1984). Reproduction and life history of *Meredithia microphylla* (J. Ag.) J. Ag. (Kallymeniaceae, Rhodophyta) from Ireland. *Giornale Botanico Italiano*, 118, 105-125.
- Hayden, H. S., Blomster, J., Maggs, C. A., Silva, P. C., Stanhope, M. J. i Waaland, J. R. (2003). Linnaeus was right all along: *Ulva* and *Enteromorpha* are not distinct genera. *European Journal of Phycology*, 38, 277-294.
- Henne, K.-D. i Schnetter, R. (1999). Revision of the *Pseudobryopsis/Trichosolen* complex (Bryopsidales, Chlorophyta) based on features of gametocyst behaviour and chloroplasts. *Phycologia*, 38, 114-127.
- Henry, E. C. (1987). The life history of *Phyllariopsis brevipes* (*Phyllaria reniformis*) (Phyllariaceae, Laminariales, Phaeophyceae), a kelp with dioecious but sexually monomorphic gametophytes. *Phycologia*, 26, 17-22.
- Henry, E. C. i South, G. R. (1987). *Phyllariopsis* gen. nov. and a reappraisal of the Phyllariaceae Tilden 1935 (Laminariales, Phaeophyceae). *Phycologia*, 26, 9-16.
- Hernández-Kantún, K., Hall-Spencer, J. M., Grall, J., Adey, W. A., Rindi, F., Maggs, C. A., Bárbara, I. i Peña, V. (2017). North Atlantic rhodolith beds. *Coastal Research Library*, 15, 265-279.
- Hoek, C. van den (1982). A taxonomic revision of the American species of *Cladophora* (Chlorophyceae) in the North Atlantic Ocean and their geographic distribution. *Verhandelingen der Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Afdeling Natuurkunde, Tweede Reeks*, 78, 1-236.
- Hommersand, M. H. i Fredericq, S. (1988). An investigation of cystocarp development in *Gelidium pteridifolium* with a revised description of the Gelidiales (Rhodophyta). *Phycologia*, 27, 254-272.
- Huisman, J. M. (2000). *Marine plants of Australia*. University of Western Australia Press.
- Huvé, H. (1962). Taxonomie, écologie et distribution d'une Mélobésiée méditerranéenne: *Lithophyllum papillosum* (Zanardini) comb. nov., non *Lithophyllum* (*Dermatolithon*) *papillosum* (Zanardini) Foslie. *Botanica Marina*, 4, 219-240.

- Huvé, P. (1970). *Sphaerococcus rhizophylloides* Rodríguez (Rhodophycée, Gigartinales) peu connue de la Méditerranée occidentale. *Bulletin de la Société Phycologique de France*, 15, 31-36.
- Iyengar, M. O. P. i Ramanathan, K. R. (1941). On the life history and cytology of *Microdictyon tenuius* (Ag.) Decsne. (Preliminary note). *Journal of the Indian Botanical Society*, 20, 157-159.
- Knauss, M. E. i Hommersand, M. H. (1989). Vegetative and reproductive development of *Halarachnion ligulatum* (Gigartinales, Rhodophyta). *British Phycological Journal*, 24, 39-52.
- Knoepffler-Péguy, M. (1970). Quelques *Feldmannia* Hamel, 1939 (Phaeophyceae, Ectocarpales) des côtes d'Europe. *Vie et Milieu*, 21, 137-188.
- Koeman, R. P. T. i van den Hoek, C. (1980). The taxonomy of *Ulva* (Chlorophyceae) in the Netherlands. *British Phycological Journal*, 16, 9-53.
- Koeman, R. P. T. i van den Hoek, C. (1984). The taxonomy of *Enteromorpha* Link, 1820 (Chlorophyceae) in the Netherlands. III. The sections *Flexuosae* and *Clathratae* and an addition to the section *Proliferae*. *Cryptogamie, Algologie*, 5, 21-61.
- Kornmann, P. (1984). *Erythrotrichopeltis*, eine neue Gattung der Erythropeltidaceae (Bangiophyceae, Rhodophyta). *Helgoländer Meeresuntersuchungen*, 38, 207-224.
- Kvaternik, D. i Afonso-Carrillo, J. (1995). The red algal genus *Liagora* (Liagoraceae, Rhodophyta) from the Canary Islands. *Phycologia*, 34, 449-471.
- Kylin, H. (1924). Studien über die Delesseriaceen. *Acta Universitatis Lundensis*, 20(6), 1-111.
- Kylin, H. (1940). Die Phaeophyceenordnung Chordariales. *Lunds Universitets Årsskrift*, 36(9), 1-67.
- Lauret, M. (1967). Morphologie, phénologie, répartition des *Polysiphonia* marins du littoral languedocien. I. Section *Oligosiphonia*. *Naturalia Monspeliensia, Botanique*, 18, 347-373.
- Leliaert, F. i Coppejans, E. (2006). A revision of *Cladophoropsis* Børgesen (Siphonocladales, Chlorophyta). *Phycologia*, 49, 657-679.
- L'Hardy-Halos, M. T. (1968). Sur la structure de la fronde chez les Dasyacées (Rhodophycées, Cérariales). *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences de Paris*, sér. D, 266, 1833-1835.
- Littler, M. M. (1972). The crustose Corallinaceae. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, 10, 311-347.

- Littler, D. S. i Littler, M. M. (1991). Systematics of *Anadyomene* species (Anadyomenaceae, Chlorophyta) in the tropical western Atlantic. *Journal of Phycology*, 27, 101-118.
- Littler, D. S., Littler, M. M., Bucher, K. E. i Norris, J. N. (1989). *Marine plants of the Caribbean: A field guide from Florida to Brazil*. Smithsonian Institution Press.
- Maggs, C. A. i Guiry, M. D. (1982). Morphology, phenology and photoperiodism in *Halymenia latifolia* Kütz. (Rhodophyta) from Ireland. *Botanica Marina*, 25, 589-599.
- Manghisi, A. (2004). *Revisione della famiglia Sebdeniaceae (Cryptonemiales, Rhodophyta) della penisola Iberica e isole Baleari* (Tesi doctoral). Universidad de Barcelona.
- Marcot, J., Boudouresque, C. F. i Verlaque, M. (1977). Recherches sur le genre *Peyssonnelia* (Rhodophycées) IX: Les némathécies à sporocystes des *Peyssonnelia* de Méditerranée. *Bulletin de la Société Phycologique de France*, 22, 70-78.
- Martín, M. J., Sansón, M. i Reyes, J. (2002). Morfología, anatomía y distribución de *Liebmannia leveillei* en las islas Canarias (Phaeophyceae, Chordariales). *Vieraea*, 30, 87-98.
- Masuda, M. i Guiry, M. D. (1995). The reproductive morphology of *Platoma cyclocolpum* (Nemastomataceae, Gigartinales) from Gran Canaria, Canary Islands. *Cryptogamie, Algologie*, 15, 191-212.
- Masuda, M., Kogame, K. i Guiry, M. D. (1996). Life history of *Gymnogongrus griffithsiae* (Phyllophoraceae, Gigartinales) from Ireland: Implications for life history interpretation in the Rhodophyta. *Phycologia*, 35, 421-434.
- Mayhoub, M. H. (1975). Nouvelles observations sur le cycle de *Calosiphonia vermicularis* (J. Ag.) Sch. (Rhodophycée, Gigartinale). *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences de Paris*, sér. D, 280, 2441-2443.
- Meinesz, A. (1972). Sur le cycle de *Udotea petiolata* (Turra) Børgesen (Caulerpales, Udoteaceae). *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences de Paris*, sér. D, 275, 1975-1977.
- Meinesz, A. (1980). *Contribution à l'étude des Caulerpales (Chlorophytes)* (Tesi doctoral). Université de Nice.
- Mendoza, M. L. i Cabioch, J. (1998). Étude comparée de la reproduction de *Phymatolithon calcareum* (Pallas) Adey i McKibbin et *Lithothamnion corallioides* (P. i H. Crouan) P. i H. Crouan (Corallinales, Rhodophyta), et reconsidérations sur la définition des genres. *Canadian Journal of Botany*, 76, 1433-1445.

- Montañés, M. A., Sansón, M. i Reyes, J. (2006). Vegetative and reproductive phenology of *Zonaria tournefortii* (Dictyotales, Phaeophyceae) in sublittoral populations off the Canary Islands. *Botanica Marina*, 49, 406-416.
- Ni-Ni-Win, Hanyuda, T., Draisma, S. G. A., Furnari, G., Meinesz, A. i Kawai, H. (2011). *Padina ditristromatica* sp. nov. and *Padina pavonicoides* sp. nov. (Dictyotales, Phaeophyceae), two new species from the Mediterranean Sea based on morphological and molecular markers. *European Journal of Phycology*, 46, 327-341.
- Nizamuddin, M. (1978). *Cystoseira gerloffii*, a new species from the coast of Libya. *Nova Hedwigia*, 29, 465-473.
- Nizamuddin, M. (1981). *Contribution to the marine algae of Libya. Dictyotales. Bibliotheca Phycologica*, 54, 1-122.
- Noailles, M. C. (1995). Les espèces de *Cladophora* (Chlorophyta) les plus communes des côtes Nord-Finistère, région de Roscoff en particulier (France). *Cahiers de Biologie Marine*, 36, 81-121.
- Norris, R. E. (1991). The structure, reproduction and taxonomy of *Vidalia* and *Osmundaria* (Rhodophyta, Rhodomelaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 106, 1-40.
- Olsen, J. L., Valero, M., Meusnier, I., Boele-Bos, S. i Stam, W. T. (1998). Mediterranean *Caulerpa taxifolia* and *C. mexicana* (Chlorophyta) are not conspecific. *Journal of Phycology*, 34, 850-856.
- Peña Martín, C. (2011). *El género Dasya (Rhodophyta, Dasyaceae) en la península Ibérica y las islas Baleares: revisión taxonómica y nomenclatural* (Tesi doctoral). Universidad de Alicante.
- Penrose, D. (1991). *Spongites fruticosus* (Corallinaceae, Rhodophyta), the type species of *Spongites*, in southern Australia. *Phycologia*, 30, 438-448.
- Peña, V. i Bárbara, I. (2004). Diferenciación morfológica y anatómica entre *Lithothamnion corallioides* y *Phymatolithon calcareum* (Corallinales, Rhodophyta) en los bancos de maërl de la Ría de Arousa (N.O. Península Ibérica). *Anales de Biología*, 26, 21-27.
- Peña, V., Bárbara, I., Grall, J., Maggs, C. A. i Hall-Spencer, J. M. (2014). The diversity of seaweeds on maërl in the NE Atlantic. *Marine Biodiversity*, 44(4), 533-551.
- Pérès, J. M. i Picard, J. (1964). *Nouveau manuel de bionomie benthique de la Méditerranée. Recueil des Travaux de la Station Marine d'Endoume*, 31(47), 1-137.
- Pérez-Cirera, J. L., Cremades, J., Bárbara, I. i López, M. C. (1991). Contribución al conocimiento del género *Phyllariopsis* (Phyllariaceae,

- Phaeophyta) en el Atlántico europeo. *Nova Acta Científica Compostelana, Biología*, 2, 3-11.
- Pignatti, S. (1962). Le specie mediterranee del genere *Bryopsis* (Chlorophyceae, Siphonales). *Atti del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*, 120, 31-58.
- Pizzuto, F. (1997). Fenologia morfologica e riproduttiva di *Cystoseira crinita* Duby (Fucales, Fucophyceae) di Isola delle Correnti (Siracusa, Italia). *Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali*, 30, 129-136.
- PNUE/UICN/GIS Posidonie. (1990). *Livre rouge —Gérard Vuignier— des végétaux, peuplements et paysages marins menacés de Méditerranée*. MAP Technical Reports Series, 43. UNEP.
- Prud'homme van Reine, W. F. (1982). *A taxonomic revision of the European Sphacelariaceae (Sphacelariales, Phaeophyceae)*. Leiden University.
- Ribera Siguan, M. A. i Soto Moreno, J. (1992). Presencia de *Antithamnion algeriense* (Rhodophyta, Ceramiales) en las costas españolas. *Cryptogamie, Algologie*, 13, 25-30.
- Ribera Siguan, M. A., Gómez Garreta, A., Pérez Ruzafa, I., Barceló Martí, M. C. i Rull Lluch, J. (2005). A new species of *Dictyopteris* (Dictyotales, Phaeophyceae) from the Iberian Peninsula: *Dictyopteris lucida* sp. nov. *Phycologia*, 44, 651-657.
- Rindi, F., Papi, I. i Cinelli, F. (1996). New records of Ceramiales (Rhodophyta) for the north-western Mediterranean. *Cryptogamie, Algologie*, 17, 223-238.
- Rizzi-Longo, L. i Giaccone, G. (1974). Le Ulvales e la vegetazione nitrofila del Mediterraneo. *Quaderni del Laboratorio di Tecnologia della Pesca*, 2 (Suppl.), 1-61.
- Robins, P. A. i Kraft, G. T. (1985). Morphology of the type and Australian species of *Dudresnaya* (Dumontiaceae, Rhodophyta). *Phycologia*, 24(1), 1-34.
- Rodríguez y Femenías, J. J. (1895). Datos algológicos. IV. Nuevas florídeas. *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, 24, 155-160.
- Rodríguez-Prieto, C. i De Clerck, O. (2009). *Leptofauchea coralligena* (Faucheaceae, Rhodophyta), a new species from the Mediterranean Sea. *European Journal of Phycology*, 44, 107-121.
- Rodríguez-Prieto, C. i Hommersand, M. H. (2009). Behaviour of the nuclei in pre- and postfertilization events in *Kallymenia* (Kallymeniaceae, Rhodophyta). *Phycologia*, 48, 138-155.
- Rodríguez-Prieto, C. i Hommersand, M. H. (2011). Reproductive morphology in Mediterranean *Seirospora giraudyi* (Ceramiales, Rhodophyta). *International Journal of Plant Reproductive Biology*, 3, 9-87.

- Rodríguez-Prieto, C. i Morcillo, J. (2023). New insights into postfertilization in *Dudresnaya* (Gigartinales, Rhodophyta) and *Acrosymphyton* (Acrosymphytales, Rhodophyta). *Phycologia*, 62(4), 324-340.
- Rodríguez-Prieto, C. i Polo Albertí, L. (1993). Contribució a la flora d'algues marines de la Mediterrània espanyola. *Folia Botanica Miscellanea*, 9, 19-24.
- Rodríguez-Prieto, C. i Vergés, A. (2000). Addicions i noves senyalitzacions per a la flora d'algues bentòniques de la costa catalana. *Acta Botanica Barcinonensia*, 46, 47-52.
- Rodríguez-Prieto, C., Freshwater, D. W. i Sánchez, N. (2007). Vegetative and reproductive morphology of *Gloiocladia repens* (C. Agardh) Sánchez i Rodríguez-Prieto comb. nov. (Rhodymeniales, Rhodophyta), with a taxonomic re-assessment of the genera *Fauchea* and *Gloiocladia*. *European Journal of Phycology*, 42, 145-162.
- Rodríguez-Prieto, C., De Clerck, O., Huisman, J. i Lin, S.-M. (2018). Systematics of the red algal genus *Halymenia* (Halymeniaceae, Rhodophyta). 1. Characterization of the generitype *H. floresii* and description of *Neofolia rosea* gen. & sp. nov. *European Journal of Phycology*, 53(4), 520-536.
- Rodríguez-Prieto, C., De Clerck, O., Huisman, J. i Lin, S.-M. (2019). Characterization of *Nesoia latifolia* (Halymeniaceae, Rhodophyta) from Europe with emphasis on cystocarp development and description of *Nesoia mediterranea* sp. nov. *Phycologia*, 58(4), 393-404.
- Rodríguez-Prieto, C., Sartoni, G., Lin, S.-M. i Hommersand, M. H. (2013). Comparative morphology and systematics of *Chondrymenia lobata* from the Mediterranean Sea and a phylogeny of the Chondrymeniaceae fam. nov. (Rhodophyta) based on *rbcL* sequence analyses. *European Journal of Phycology*, 48(2), 188-199.
- Rodríguez-Prieto, C., Vergés, A., Sánchez, N., Polo, L. i Verlaque, M. (2004). The morphology and reproductive structures of Mediterranean species of the genus *Nemastoma* J. Agardh, nom. cons. (Nemastomataceae, Nemastomatales): *Nemastoma dichotomum* and *N. dumontioides*. *Botanica Marina*, 47, 38-52.
- Rojas-González, B. i Afonso-Carrillo, J. (2000). Morfología y distribución de *Boergeseniella fruticulosa* en las islas Canarias (Rhodophyta, Rhodomelaceae). *Vieraea*, 28, 127-136.
- Rojas-González, B. i Afonso-Carrillo, J. (2003). Morfología y distribución de *Aphanocladia stichidiosa* en las islas Canarias (Rhodophyta, Rhodomelaceae). *Vieraea*, 31, 75-82.

- Rojas-González, B. i Afonso-Carrillo, J. (2007). Morfología y distribución de las especies de *Polysiphonia* de las islas Canarias. 1. *Polysiphonia opaca* y *P. trippinnata* (Rhodophyta, Rhodomelaceae). *Vieraea*, 35, 121-134.
- Rosenberg, T. (1933). *Studien über Rhodomelaceen und Dasyaceen*. Gleerupska Univ.-Bokhandeln.
- Røsjorde, H. J. (1973). The red alga *Dasya baillouviana* (Gmel.) Mont., a new species in Norway. *Blyttia*, 31, 169-173.
- Rull Lluch, J., Ribera Siguan, M. A. i Gómez Garreta, A. (1991). Quelques Rhodophyta intéressantes de la Méditerranée. *Nova Hedwigia*, 52, 149-159.
- Rull Lluch, J., Ballesteros, E., Barceló, M. C., Gómez Garreta, A. i Ribera Siguan, M. A. (2007). *Dictyota ciliolata* Sonder ex Kützting (Phaeophyceae, Dictyotales) in the Mediterranean Sea. *Cryptogamie, Algologie*, 28, 89-97.
- Salvador, N., Gómez-Garreta, A. i Ribera-Siguan, M. A. (2008). Characterization of two frequently confused species, *Bonnemaisonia asparagoides* and *Bonnemaisonia clavata* (Bonnemaisoniales, Rhodophyta), on the basis of morphological and molecular evidence. *Phycologia*, 47, 177-190.
- Sánchez, N. i Rodríguez-Prieto, C. (2005). Vegetative and reproductive morphology of the type species of *Gloiocladia*, *G. furcata* (Faucheaceae, Rhodophyta). *Phycologia*, 44, 222-233.
- Sánchez, N., Freshwater, D. W. i Rodríguez-Prieto, C. (2010). Vegetative, reproductive and molecular characterization of *Gloiocladia microspora* (Faucheaceae, Rhodophyta). *European Journal of Phycology*, 45(1), 63-78.
- Sartoni, S. i Boddi, S. (2004). Benthic mucilaginous aggregates in the Tuscan Archipelago. A: Rodríguez-Prieto, C. i Pardini, G. (eds.), *The Mediterranean Sea. An overview of its present state and plans for future protection. Lectures from the 4th International Summer School on the Environment* (pp. 161-170). Servei de Publicacions, Universitat de Girona.
- Sartoni, G. i Sonni, C. (1991). *Tribonema marinum* J. Feldmann e *Acinetospora crinita* (Carmichael) Sauvageau nelle formazioni mucillaginose bentoniche delle coste toscane nell'estate 1991. *Informativo Botanico Italiano*, 23, 23-30.
- Sauvageau, C. (1912). À propos des *Cystoseira* de Banyuls et de Guéthary. *Bulletin de la Station Biologique d'Arcachon*, 14, 133-556.
- Sauvageau, C. (1914). *Remarques sur les Sphacelariacées*. *Bibliotheca Phycologia*, 14, 1-629.
- Schneider, C. W. i Searles, R. B. (1997). Notes on the marine algae of the Bermudas. 2. Some Rhodophyta, including *Polysiphonia tongatensis* and a discussion on the *Herposiphonia secunda/tenella* complex. *Cryptogamie, Algologie*, 18, 187-210.

- Schneider, C. W. i Searles, R. B. (1998). Notes on the marine algae of the Bermudas, 3: *Avrainvillea sylvearleae*, *Discosporocistum mesarthrocarpum* and *Peyssonnelia valentinii*. *Journal of Phycology*, 34, 180-188.
- Schotter, G. (1964). Étude des organes mâles de *Rissoella verruculosa* (Berthol.) J. Ag. (Floridées). *Boletim do Instituto Oceanografico*, 63, 1-31.
- Serio, D. (1995a). Fenologia morfologica e riproduttiva di *Cystoseira spinosa* Sauvageau v. *compressa* (Ercegovic) Cormaci et al. (Fucales, Phaeophyceae). *Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali*, 28, 5-22.
- Serio, D. (1995b). Fenologia morfologica e riproduttiva di *Cystoseira zosteroides* C. Agardh (Fucales, Phaeophyceae). *Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali*, 28, 45-58.
- Serio, D., Cormaci, M. i Furnari, G. (2000). *Laurencia majuscula* (Harvey) Lucas (Rhodophyta, Rhodomelaceae): a little known, but probably widely distributed species in the Mediterranean Sea. *Biologia Marina Mediterranea*, 7, 737-740.
- Serio, D., Furnari, G. i Cormaci, M. (2004). On the occurrence of *Laurencia pyramidalis* Bory ex Kützing (Rhodophyta, Rhodomelaceae) in the Mediterranean Sea. *Cryptogamie, Algologie*, 25, 329-336.
- Serio, D., Cormaci, M., Furnari, G. i Boisset, F. (2010). First record of *Palisada maris-rubri* (Ceramiales, Rhodophyta) from the Mediterranean Sea along with three proposed transfers to the genus *Palisada*. *Phycological Research*, 58, 9-16.
- Setchell, W. A. (1929). The genus *Microdictyon*. *University of California Publications in Botany*, 14, 453-588.
- Silva, P. C. i Johansen, H. W. (1986). A reappraisal of the order *Corallinales* (Rhodophyceae). *British Phycological Journal*, 21(3), 245-254.
- Sjöstedt, L. G. (1926). Floridean studies. *Acta Universitatis Lundensis*, 22(4), 1-95.
- Sutherland, J. E., Lindstrom, S. C., Nelson, W. A., Brodie, J., Lynch, M. D. J., Hwang, M. S., Choi, H.-G., Miyata, M., Kikuchi, N., Oliveira, M. C., Farr, T., Neefus, C., Mols-Mortensen, A., Milstein, D. i Müller, K. M. (2011). A new look at an ancient order: generic revision of the *Bocistales* (Rhodophyta). *Journal of Phycology*, 47, 1131-1151.
- Tabares, N. i Afonso-Carrillo, J. (1997). Morfología y distribución de *Thuretella schousboei* en las islas Canarias (Rhodophyta, Gloiosiphoniaceae). *Vieraea*, 26, 77-85.
- Templado, J. i Calvo, M. (eds.). (2002). *Flora y fauna de la reserva marina de las islas Columbretes*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación - CSIC.

- Templado, J. i Calvo, M. (eds.). (2006). *Flora y fauna de la reserva marina y reserva de pesca de la isla de Alborán*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación - CSIC.
- Thibaut, T. i Ballesteros, E. (2005). First report of *Cystoseira squarrosa* De Notaris (Fucophyceae, Fucales) from Spanish coastal waters. *Cryptogamie, Algologie*, 26, 203-207.
- Tronholm, A., Steen, F., Tyberghein, L., Leliaert, F., Verbruggen, H., Ribera Siguan, M. A. i De Clerck, O. (2010). Species delimitation, taxonomy, and biogeography of *Dictyota* in Europe (Dictyotales, Phaeophyceae). *Journal of Phycology*, 46, 1301-1321.
- Van der Ben, D. (1971). Les épiphytes des feuilles de *Posidonia oceanica* Delile sur les côtes françaises de la Méditerranée. *Mémoires de l'Institut Royale des Sciences Naturelles de la Belgique*, 168, 1-101.
- Vergés, A. i Rodríguez-Prieto, C. (2006a). Anatomical characteristics and reproductive structures of *Kallymenia lacerata* (Kallymeniaceae, Rhodophyta) from the Mediterranean Sea. *Cryptogamie, Algologie*, 27, 31-43.
- Vergés, A. i Rodríguez-Prieto, C. (2006b). Vegetative and reproductive morphology of *Kallymenia patens* (Kallymeniaceae, Rhodophyta) in the Mediterranean Sea. *Botanica Marina*, 49, 310-314.
- Vergés, A., Utgé, J. M. i Rodríguez-Prieto, C. (2004). Life histories of *Predaea ollivieri* and *P. pusilla* (Nemastomatales, Rhodophyta). *European Journal of Phycology*, 39, 411-422.
- Verlaque, M. (1978). Recherches sur le genre *Peyssonnelia* (Rhodophyceae). X. Présence de *Peyssonnelia codana* (Rosenvinge) Denizot en Méditerranée. *Giornale Botanico Italiano*, 112, 29-39.
- Verlaque, M. (1988). Marine vegetation of Corsica (Mediterranean) VII. Documents for the algal flora. *Botanica Marina*, 31, 187-194.
- Verlaque, M. (1990a). Végétation marine de la Corse (Méditerranée) VIII. Documents pour la flore des algues. *Vie et Milieu*, 40, 79-92.
- Verlaque, M. (1990b). Contribution à l'étude du genre *Predaea* (Rhodophyta) en Méditerranée. *Phycologia*, 29, 489-500.
- Verlaque, M. (1994). Inventaire des plantes introduites en Méditerranée: origines et répercussions sur l'environnement et les activités humaines. *Oceanologica Acta*, 17, 1-23.
- Verlaque, M. i Seridi, H. (1991). *Antithamnion algeriensis* nov. sp. (Ceramiaceae, Rhodophyta) from Algeria (Mediterranean Sea). *Botanica Marina*, 34, 153-160.

- Verlaque, M., Ballesteros, E. i Antonius, A. (2000). *Metapeyssonnellia corallepida* sp. nov. (Peyssonneliaceae, Rhodophyta), an Atlantic encrusting red alga overgrowing corals. *Botanica Marina*, 43, 191-200.
- Verlaque, M., Ballesteros, E., Sala, E. i Garrabou, J. (1999). *Cystoseira jabukae* (Cystoseiraceae, Fucophyceae) from Corsica (Mediterranean) with notes on the previously misunderstood species *C. funkii*. *Phycologia*, 38, 77-86.
- Verlaque, M., Boudouresque, C. F., Meinesz, A., Giraud, G. i Marcot-Coqueugniot, J. (1977). Végétation marine de la Corse (Méditerranée) II. Documents pour la flore des algues. *Vie et Milieu*, 27, 437-456.
- Verlaque, M., Boudouresque, C. F., Meinesz, A. i Gravez, V. (2000). The *Caulerpa racemosa* complex (Caulerpales, Ulvophyceae) in the Mediterranean Sea. *Botanica Marina*, 43, 49-68.
- Wilkes, R. J., McIvor, L. i Guiry, M. D. (2006). Vegetative morphology and *rbcL* phylogeny of some members of the genera *Botryocladia* and *Irvinea* (Rhodymeniaceae, Rhodophyta). *Phycologia*, 45, 481-494.
- Womersley, H. B. S. (1984). *The marine benthic flora of southern Australia. Part I*. Government Printer.
- Womersley, H. B. S. (1987). *The marine benthic flora of southern Australia. Part II*. South Australian Government Printing Division.
- Womersley, H. B. S. (1994). *The marine benthic flora of southern Australia. Part IIIA: Bocistophyceae and Florideophyceae (Acrochaetiales, Nemaliales, Gelidiales, Hildenbrandiales and Gigartinales sensu lato)*. Australian Biological Resources Study.
- Womersley, H. B. S. (1996). *The marine benthic flora of southern Australia. Part IIIB: Gracilariales, Rhodymeniales, Corallinales and Bonnemaisoniales*. Australian Biological Resources Study i State Herbarium of South Australia.
- Womersley, H. B. S. (1998). *The marine benthic flora of southern Australia. Part IIIC: Ceramiales—Ceramaceae, Dasyaceae*. Australian Biological Resources Study i State Herbarium of South Australia.
- Womersley, H. B. S. (2003). *The marine benthic flora of southern Australia. Part IIID: Ceramiales—Delesseriaceae, Sarcomeniaceae, Rhodomelaceae*. Australian Biological Resources Study i State Herbarium of South Australia.
- Wynne, M. J. i Leliaert, F. (2001). *Pedobesia simplex* (Kützinger) comb. nov. (Chlorophyta), a new name for *P. lamourouxii* and its first report from the Indian Ocean. *Cryptogamie, Algologie*, 22, 3-14.

El mar Mediterrani acull una extraordinària diversitat de macroalgues, amb prop de 1.200 espècies descrites. Tanmateix, la seva identificació no és senzilla, ja que moltes presenten característiques que no són visibles a simple vista i requereixen l'ús de lupa o microscopi per poder-les reconèixer amb precisió.

Amb la voluntat de facilitar aquest procés, aquest manual ofereix una eina pràctica per a l'estudi i la identificació de les algues marines, adreçada tant a estudiants com a investigadors, tècnics en medi ambient i naturalistes. L'obra inclou la descripció de les principals característiques taxonòmiques d'aquests organismes, claus de determinació que permeten identificar el grup taxonòmic al qual pertany cada espècie, i unes taules resum amb les característiques més rellevants de cada grup.

Tot plegat es completa amb nombroses fotografies que guien el lector pas a pas en el reconeixement de les algues marines del Mediterrani, en un recorregut que facilita l'entrada al seu fascinant món i contribueix a una millor comprensió de la biodiversitat marina.

Amb el suport de:



Generalitat de Catalunya
**Departament de Recerca
i Universitats**

Universitat de Girona
Consell Social



Diputació de Girona

Universitat
de Girona