

## ALGUES I BRIÒFITS.

**Tipus d'assignatura:** Obligatòria de l'especialitat B.O.S, optativa especialitats BAB, BS o lliure elecció.

**Departament responsable:** Biologia Vegetal, Unitat de Botànica.

**Coordinador:** Jaume CAMBRA [jcambra@ub.edu](mailto:jcambra@ub.edu)

**Professors de teoria:** Jaume CAMBRA i Isabel ÀLVARO [malvaro@bio.ub.es](mailto:malvaro@bio.ub.es)

**Distribució temporal:** Febrer-maig. 60 hores, repartides en 35 de teoria i 25 de pràctiques.

### CRITERIS D'AVUACIO:

L'examen teòric es basarà en una prova escrita. Així mateix, hi haurà un examen pràctic en que s'avaluarà el grau de coneixement en la interpretació d'estructures i en la identificació d'espècies. La nota final serà una combinació proporcional entre l'examen teòric i el pràctic.

### OJECTIUS

Coneixer la biologia i la sistemàtica bàsica dels grups més importants d'algues i briòfits. Es preten que l'alumne adquireixi un grau de formació adequat en els camps de morfologia, estructura i la diversitat d'algues i briòfits. Així com aspectes interessants de la relació d'aquests vegetals amb el medi i el seu interès biotecnològic o aplicat. A les pràctiques es tracten les metodologies i tècniques d'estudi de cadascun dels grups tractats, així com es dona un coneixement bàsic de la flora algològica i briològica del nostre país.

### Programa teòric

---

1. Divisió **Briòfits** (*Bryophyta*). Característiques bàsiques. Estructura cel·lular. Organització. Cicle vital. Anteridis i arquegonis. L'esperòfit. L'adaptació al medi terrestre i economia hídrica. Formes de vida. Sistemàtica i filogènia.
2. Classe **Antocerotes** (*Anthocerotae*). Morfologia del gametòfit. Desenvolupament i organització de l'esperòfit. Interès evolutiu.
3. Classe **Marcanciates** (*Marchantiatae* o *Hepaticae*). El cicle vital de les hepàtiques. Protonema. Diversitat en l'organització del gametòfit. Desenvolupament de l'esperòfit. Formació d'espores i elàters. La reproducció asexual. Línies evolutives.
4. Subclasse **Marcanciïdes** (*Marchantiidae*). **Esferocarpals. Marcancials.** Estructura del gametòfit. Reducció de l'esperòfit. L'arquegoniòfor. Ecologia.
5. Subclasse **Jungermanniiïdes** (*Jungermanniiidae*). Diversitat morfològica del gametòfit . **Haplomitrials. Metzgerials.**

6. El nucli principal d'hepàtiques: **Jungermannials**. Organització del gametòfit. El pas a la dorsiventralitat. Morfologia i diversitat dels fil.lidis. Ecologia.
7. Classe **Briates** (*Bryatae* o *Musci*). El cicle d'una molsa. Protonema. Desenvolupament i organització del gametòfit. Molses acrocàrpiques i pleurocàrpiques. La reproducció asexual. Desenvolupament, morfologia i estructura de l'espòrit. Sistemàtica.
8. Subclasse **Esfàgnides** (*Sphagnidae*). Protonema. Organització del gametòfit. L'espòrit. Ecologia.
9. Subclasse **Takakíides**. Generalitats i ecologia. Subclasse **Andreèides** (*Andreaeaideae*). Generalitats. L'espòrit. Ecologia.
10. Subclasse **Bríides** (*Bryidae*). Diversificació morfològica. El peristoma: formació, morfologia, funcionalisme i valor taxonòmic.
13. **Politricals**. Organització i estructura del gametòfit. L'espòrit: el peristoma nematodont i l'epifragma. **Buxbaumials**.
12. Molses amb peristoma simple. **Dicranals, Pottials i Grimmials**.
13. Molses amb peristoma doble. **Funarials, Brians, Isobrians i Hipnobrians**.
14. Els briòfits i la colonització del medi; estratègies adaptatives i principals ambients rics en briòfits. Comunitats hidròfiles i torberes. Comunitats terrícoles. Comunitats saxícoles. Comunitats epifítiques. Els briòfits i la contaminació.
- 15.- Característiques bàsiques de les algues. Estructura cel.lular. Flagels. Paret cel.lular. Plastidis. Mitocondris. Productes de reserva. Nucli. Vacúols contràctils.
- 16.- Nivells d'organització i diversitat morfològica. Reproducció. Cicles vitals. Nutrició i requeriments ecològics de les algues.
- 17.- Grans grups d'algues. Línies evolutives i bases per a la sistemàtica de les algues. Classificació i variabilitat morfològica.
- 18.- Algues procariotes. Divisió **Cianoprocarotes** (*Cyanoprokariota*). Tipus d'organització. Estructura cel.lular. Pigments. Moviment. Reproducció. Heterocists i fixació de nitrogen. Acinets. Espècies simbiòtiques. Impactes adversos dels cianoprocarotes: les formes tòxiques. Ecologia. Diversitat. Interès aplicat. Les **proclorofícies** (*Prochlorophyceae*). Aspectes generals.
- 19.- Algues eucariotes. Divisió **Glaucòfits** (*Glaucophyta*). Organització cel.lular. Cíanel·les i interès evolutiu.

20.- Divisió **Rodòfits** (*Rhodophyta*). Estructura cel.lular. Organització del tal.lus. Calcificació. Reproducció. Complexitat dels cicles vitals. Interès aplicat dels rodòfits.

21.- Classe **Bangiofícies** (*Bangiophyceae*). Grups de tal.lus simple: **porfiridials** i **bangials**. Classe **Florideofícies** (*Florideophyceae*). Les **rodoquetals** i l'aparició de les sinapsis. Els rodòfits d'aigua dolça: les **batracospermals**. L'organització multiaxial: les **nemalionals**. L'organització uniaxial: les **gelidials**. El nucli principal de florideofícies: **gigartinals**, **coral.linals**, **rodimentals** i **ceramials**.

22.- Divisió **Cloròfits** (*Chlorophyta*). Diversitat morfològica i estructural. Divisió cel.lular. Fototactisme. Reproducció. Cicles vitals. Criteris de classificació. Classe **Micromonadofícies** (*Micromonadophyceae*). Aspectes generals.

23.- Classe **Clorofícies** (*Chlorophyceae*). Diversitat. Les formes flagel.lades: les **volvocals**. Les formes unicel.lulars o colonials: les **clorococccals**. Les formes amb centríols oposats: les **esferopleals**. Les formes filamentoses simples: les **microsporals**. Els grups d'organització complexa: aparició dels plasmodesmes i tal.lus filamentosos ramificats: les **edogonials** i les **quetoforals**.

24.- Classe **Trebouxiofícies** (*Trebouxiophyceae*). Aspectes generals. Classe **Ulvofícies** (*Ulvophyceae*). Diversitat. Els grups amb cèl.lules uninucleades: les **ulotricals** i les **ulvals**. L'organització sifonocladal: les **cladoforals**. L'organització sifonal: les **dasycladals** i les **caulerpals**.

25.- Classe **Carofícies** (*Charophyceae*). La conjugació, variabilitat del cloroplast i morfològica: les **desmidials** i les **zignematals**. Diversitat. Els grups de tal.lus simple i primeres adaptacions a la vida terrestre: les **klebsormidials** i les **coleoquetals**. L'organització del tal.lus i la reproducció de les **carals**. Ecologia i diversitat. Interès dels cloròfits en biotecnologia.

26.- Divisió **Euglenòfits** (*Euglenophyta*). Estructura cel.lular. Nucli i divisió nuclear. Fototaxi. Cloroplast. Reproducció. Nutrició i formes heterotròfiques. Ecologia i diversitat.

27.- Divisió **Dinòfits** (*Dinophyta*). Estructura cel.lular. Cloroplast. Nucli. Tricocists. Formes tòxiques. Bioluminiscència. Nutrició. Formes heterotròfiques i simbiòtiques. Reproducció. Ecologia i diversitat.

28.- Divisió **Criptòfits** (*Cryptophyta*). Estructura cel.lular. Cloroplast. Nucli i nucleomorf. Reproducció. Ecologia. Associacions simbiòtiques. Diversitat.

29.- Divisió **Primnesiòfits** (*Primnesiophyta*). Estructura cel.lular. Esquames i coccòlits. Toxines. Ecologia i diversitat.

30.- Divisió **Crisòfits** (*Chrysophyta*). Aspectes generals. Cloroplast. Classe **Crisofícies** (*Chrysophyceae*). Estructura cel.lular. Reproducció. Estatòspores. Nutrició. Ecologia i diversitat. Classe **Sinuofícies** (*Synurophyceae*). Aspectes generals.

31.- Divisió **Bacil.lariòfits** (*Bacillariophyta*). Estructura cel.lular. Divisió cel.lular i formació del frústul. Reproducció. Auxòspores. Moviment. Diatomees fòssils. Distribució i ecologia. Diversitat. Les formes amb simetria radial: les **bidulfials**. Les formes amb simetria bilateral o unilateral: les **bacil.larials**. Interès de les diatomees en l'avalluació de la qualitat de l'aigua.

32.- Divisió **Xantòfits** (*Xanthophyta*). Estructura cel.lular. Reproducció. Ecologia i diversitat. Divisió **Eustigmatòfits** (*Eustigmatophyta*). Aspectes generals. Divisió **Rafidòfits** (*Raphidophyta*). Aspectes generals.

33.- Divisió **Feòfits** (*Phaeophyta*). Estructura cel.lular. Organització del tal.lus. Reproducció. Cicles vitals. Interès aplicat. Diversitat. Feòfits d'organització filamentosa: les **ectocarpals**. El creixement tricotàl.lic: les **cutlerials**. Meristem intercalar i organització parenquimàtica: les **laminarials**. L'esfàcel i l'estructura polisifonal: les **esfacelarians**. El creixement apical i la diferenciació de teixits: les **dictiotals** i les **fucals**.

34.- Comunitats d'algues en sistemes aquàtics continentals: els cursos d'aigua i les aigües estagnants. Les basses temporàries. Comunitats d'algues marines: Fitoplàncton i fitobentos. La zonació. Les algues i la gestió ambiental.

## BIBLIOGRAFIA

### - Obres bàsiques d'algues

LEE, R.E. 1999. **Phycology**. Cambridge Univ. Press. 478 pp.

LLIMONA, X. et al. 1984. **Plantes inferiors**. Vol. 4 Historia Natural Països Catalans. G. Enciclopèdia Catalana Ed.

ROUND, F.E.; CRAWFORD, R.M. & D.G. MANN 1990. **The diatoms**. Cambridge Univ. Press. 747 pp.

SOUTH, G.R. & A. WHITTICK 1987. **Introduction to Phycology**. Blackwell S. Publ. 341 pp.

VAN DEN HOEK, C.; MANN, D.G. & JAHMS, H.M. 1995. **Algae. An introduction to phycology**. Cambridge Univ. Press. 627 pp.

### - Obres bàsiques de briòfits

LLIMONA, X. et al. 1984. **Plantes inferiors**. Vol. 4 Historia Natural Països Catalans. G. Enciclopèdia Catalana Ed.

RICHARDSON, D.H.S. 1981. **The biology of mosses**. Blackwell Ed. Oxford.

SCHOFIELD, W.B. 1985. **Introduction to bryology**. McMillan. 431 pp.

SCHUSTER, R.M. 1983. **New manual of bryology**. Hattori Bot. Lab. Nichinan.

1295 pp.  
SMITH, A.J.E. (ed.) 1982. **Bryophyte ecology**. Chapman & Hall. 551 pp.  
WATSON, E.V. 1981. **The structure and life of bryophytes**. Hutchinson Ed.  
London.

## **Programa pràctic**

---

### **A) SESSIONS DE LABORATORI. (16 hores)**

1. Metodologia d'aïllament i cultiu de microalgues i briòfits (Seguiment del creixement del cultiu en cada pràctica). **Cianoprocariotes**: organització i morfologia cel.lular.

2.- **Briòfits** 1. **Hepàtiques**, tal.loses i folioses. Estudi de la variabilitat morfològica. Observació del creixement del protonema. Metodologia d'aïllament i cultiu de microalgues i briòfits

3.- **Briòfits** 2. **Molsets** acrocàrpiques i pleurocàrpiques. estudi de la morfologia del gametòfit i de l'espòrit. Identificació taxonòmica.

4.- **Briòfits** 3. Observació i estudi de **Politricals** i **Esfàgnides**. Morfologia i organització del protonema de les esfàgnides.

5.- **Bacil.lariòfits**. Metodologia d'estudi. El frústul: plans de simetria i estriació. Identificació taxonòmica. **Dinòfits**. Variabilitat morfològica i estructura cel.lular.

6.- **Clorofícies** i **carofícies**. Variabilitat morfològica del cloroplast, organització i estructures reproductores. **Euglenòfits**. Variabilitat morfològica i estructura cel.lular.

7.- **Feòfits**. Morfologia. Observació de l'organització hística i les estructures reproductores. **Ulvofícies**. Morfologia, organització i estructures reproductores.

8.- **Rodòfits**. Morfologia. Diversitat de l'organització del tal.lus. Estructures reproductores i cicle vital. Identificació taxonòmica.

### **B) PRÀCTIQUES DE CAMP. (9 hores)**

Es realitzen dues pràctiques de camp de mig dia:

- 1) Briòfits i algues d'aigua dolça.
- 2) Algues bentòniques marines

## **BIBLIOGRAFIA PRÀCTIQUES**

- BOURRELLY, P. 1966-70. **Les algues d'eau douce: Initiation à la systématique**. 3 vols. Boubée Ed. Paris
- CAMBRA, J.; GOMEZ, A. & J. RULL 1989. **Guia de les algues i els líquens dels Països Catalans**. Pòrtic. 194 pp.
- CARTER-LUND, H. & J.W.G. LUND 1995. **Freshwater Algae. Their microscopic world explored**. Biopress Ed. 360 pp.
- CASARES-GIL, A. 1919. **Flora Ibérica. Hepáticas**. Museo Nac. Ciencias Nat. 775 pp.
- CASAS, C, BRUGUES, M. & R.M. CROS 2001. **Flora dels briòfits dels Països Catalans. I. Molses**. IEC.278 pp.
- COMELLES, M. 1985. **Clave de identificación de las especies de carofitos de la Peninsula Iberica**. AEL Ed. 35 pp.
- COPPEJANS, E. 1983. **Iconographie d'Algues Méditerranéennes. Chlorophyta. Phaeophyta. Rhodophyta**. Bibl. Phycol., 63: 1-600
- DELGADO, M. & J.M. FORTUÑO 1991. **Atlas de Fitoplancton del Mar Mediterráneo**. Sci. Mar., 55(Supp.1): 1-133
- ENTWISLE et al. 1988. **Freshwater Algae in Australia**. Royal Bot. Garden Melbourne Ed. 242 pp.
- GOMEZ GARRETA, A. Et al. 2000. **Flora Phycologica Iberica. 1. Fucales**. Univ. Murcia Ed. 192 pp.
- GRACIA, E. & M.M. SANZ 1989. **Guia de les molses i les falgueres dels Països Catalans**. Pòrtic Ed.
- LANGE-BERTALOT, H. 2000-2. **Diatoms of Europe**. Vols. 1-3.
- RODRIGUEZ-PRIETO, C. 1989. **Algues de la Costa Brava**. Aj. Calonge Ed. 75 pp.
- SMITH, A.J.E. 1980. **The moss flora of Britain & Ireland**. Cambridge Univ. Press. 706 pp.
- SMITH, A.J.E. 1990. **The liverworts of Britain & Ireland**. Cambridge Univ. Press.
- STREBLE, H. & D. KRAUTER 1987. **Atlas de los microorganismos de agua dulce**. Omega. 357 pp.
- WATSON, E.V. 1981. **British mosses and liverworts**. Cambridge Univ. Press. 519 pp.

**Dossiers electrònics:**

<http://orbita.bib.ub.es/dos.asp>

**Adreces internet:**

**Algues:**

<http://www.udc.es/sef/>

<http://perso.club-internet.fr/clci/diatom-ADLaF.htm/>

<http://www.brphycsoc.org/>

<http://www.bio.utexas.edu/research/utex/>

<http://seaweed.ucg.ie/phycologia/phycologia.html>

<http://www.seaweed.ie/isa/>

<http://www.isdr.org/>

<http://seaweed.ucg.ie/check-list/Check-list.html>

<http://www.ife.ac.uk/ccap/>  
<http://www.desmids.info/>  
<http://www-cyanosite.bio.purdue.edu/index.html>  
<http://www.redtide.who.edu/hab/>  
<http://vis-pc.plantbio.ohiou.edu/algaeindex.htm>  
<http://www.cytographics.com/gallery/gal.html>  
<http://www.uc.pt/botanica/ACOI.htm>

**Briòfits:**

<http://www.uam.es/informacion/asociaciones/SEB/>  
<http://www.unomaha.edu/~abls/>  
<http://vis-pc.plantbio.ohiou.edu/moss/Bryophyte.htm>  
<http://www.lima.ohio-state.edu/biology/bryophyt.html>  
<http://www.fc.ul.pt/bryophyte-rl/index.html>  
<http://www.um.es/dp-biologia-vegetal/lab-briologia/Principal.htm>  
<http://www.devonian.ualberta.ca/iab/>  
<http://www.rbge.org.uk/bbs/tbg.htm>  
<http://www.rbge.org.uk/bbs/>  
<http://www.uni-hohenheim.de/~schwarzu/bryology/bryosoc.html>  
<http://www.mobot.org/MOBOT/tropicos/most/>  
<http://home.clara.net/adhale/bryos/>  
<http://www.ucmp.berkeley.edu/plants/anthocerotophyta.html>  
<http://www.is.kochi-u.ac.jp/Bio/mosses/mosses.html>

**Publicacions periòdiques:**

Algological Studies  
Bryologist  
Cryptogamie Algologie  
Cryptogamie Bryologie-Lichénologie  
Diatom Research  
European Journal of Phycology  
Herzogia  
Journal Applied Phycology  
Journal of Bryology  
Journal of Phycology  
Nova Hedwigia  
Phycologia  
Lindbergia  
Tropical Bryology