

# Guia docent

## 390107 - BV - Biologia Vegetal

Última modificació: 07/07/2022

**Unitat responsable:** Escola d'Enginyeria Agroalimentària i de Biosistemes de Barcelona  
**Unitat que imparteix:** 745 - DEAB - Departament d'Enginyeria Agroalimentària i Biotecnologia.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA ALIMENTÀRIA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES BIOLÒGICS (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA DE CIÈNCIES AGRONÒMIQUES (Pla 2018). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2022      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Mas Serra, Maria Teresa

**Altres:** Serrano Porta, Lidia  
Izquierdo Figarola, Jordi  
Bort, Jordi  
Sánchez, Rut  
Morales, Melanie  
Verdú González, Antonio Maria

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

**Específiques:**

1. Identificació i caracterització d'espècies vegetals.

**Transversals:**

3. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 2: Després d'identificar les diferents parts d'un document acadèmic i d'organitzar-ne les referències bibliogràfiques, dissenyar-ne i executar-ne una bona estratègia de cerca avançada amb recursos d'informació especialitzats, seleccionant-hi la informació pertinent tenint en compte criteris de rellevància i qualitat.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

Les hores d'aprenentatge dirigit consisteixen en:

- classes teòriques (grup gran); el professorat fa una exposició amb tres parts: (1) introduir els objectius d'aprenentatge, (2) presentar els conceptes bàsics (3) buscar la implicació de l'estudiant/a a partir d'una o d'unes qüestions amb la finalitat de relacionar els esmentats conceptes.
- classes pràctiques (grup petit) per animar l'estudiant/a a la realització de les activitats que es plantegen i descriuen en els guions de pràctiques, amb la finalitat d'aprendre diverses metodologies de treball vinculades a la Biologia Vegetal.
- guiatge de l'estudiant/a en l'elaboració de treballs lliurables de recerca bibliogràfica, amb l'objectiu de reconèixer i consultar les fonts d'informació específiques del treball a realitzar, així com acompanyament per a la realització i treballs de síntesi de resultats experimentals

L'estudiant/a disposa de material de suport (com ara esquemes i fotografies de suport a les classes de teoria, pdfs temàtics, el guió de pràctiques, referències de lectures complementaries, etc) a ATENEA. També es promou l'aprenentatge autònom, en particular a través dels treballs lliurables i de la interacció que es busca a les classes teòriques.

## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'estudiant, en finalitzar amb èxit l'assignatura, serà capaç de:

- comprendre el cicle vital general de les plantes amb llavor i reconèixer les seves principals característiques morfològiques.
- assimilar el sistema de determinació de les plantes amb llavor i conèixer els principals grups de plantes amb interès econòmic i etnobotànic.
- comprendre els aspectes bàsics de la nutrició i del transport a les plantes superiors i conèixer la seva incidència en la producció vegetal.
- comprendre els aspectes bàsics del metabolisme de les plantes superiors i conèixer la seva incidència en la producció vegetal.
- entendre els processos que integren el desenvolupament vegetal i el seu control hormonal i identificar les principals aplicacions en l'àmbit de la regulació artificial.

## HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	40,0	26.67
Hores grup petit	20,0	13.33
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### ANATOMIA I MORFOLOGIA DEL CORM

#### Descripció:

En aquest contingut s'estudien les plantes com a éssers complexos amb un desenvolupament vegetatiu que, tot i que segueix unes pautes comuns, pot portar a morfologies i formes de vida molt diverses.

Es treballen:

Els sistemes de teixits

Els òrgans embrionaris, el creixement primari i el secundari.

L'anatomia i la morfologia d'arrels, tiges i fulles funcionals, posant èmfasi en aquells teixits o òrgans que poden presentar modificacions interessants en la producció agrícola i en la multiplicació vegetativa.

#### Activitats vinculades:

Activitat 1: classes de teoria

Activitat 2: prova individual continguts 1, 2 i 3

Activitat 4: treball de recerca bibliogràfica contingut 1

#### Dedicació: 31h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 25h



## BIOLOGIA DE LA REPRODUCCIÓ DE LES PLANTES

### Descripció:

Aquest contingut està dedicat a la biologia de la reproducció. Es treballen:

Els tipus de cicles vitals

Flors i inflorescències. Formació de gàmetes masculins i femenins.

Pol.linització, fecundació, desenvolupament embrionari, formació de llavor i fruit.

Tipus de fruits. Dispersió de fruits i llavors.

Germinació epigea i hipogea.

### Activitats vinculades:

Activitat 1: classes teoria

Activitat 2: prova individual

### Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 10h

Aprenentatge autònom: 10h

## DIVERSITAT DE PLANTES, IDENTIFICACIÓ I DETERMINACIÓ

### Descripció:

En aquest contingut es treballa:

- La diversitat en la morfologia dels òrgans reproductius (flors i fruits).

- La relació entre la morfologia dels òrgans reproductius i la posició taxonòmica de les espècies. La relació entre taxonomia i filogènia

- Les característiques dels principals grups de plantes d'interès econòmic i etnobotànic

### Activitats vinculades:

Activitat 1: Classes de Teoria

Activitat 2: prova individual

Activitat 5: Laboratori

Activitat 6: prova individual d'avaluació contínua a realitzar al laboratori.

### Dedicació: 24h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 10h

Aprenentatge autònom: 10h



## TRANSPORT I TRANSLOCACIÓ D'AIGUA I SOLUTS

### Descripció:

En aquest contingut s'estudia la nutrició hídrica i mineral de les plantes superiors. Es treballa:  
L'aigua a les plantes.

La transpiració i el control estomàtic.

Els nutrients minerals i els símptomes de deficiència nutricional.

L'absorció i el transport de nutrients.

El transport xilemàtic

### Activitats vinculades:

Activitat 1: Classes de Teoria

Activitat 3: Prova individual

Activitat 4: Treball de recerca bibliogràfica.

Activitat 7: Qüestionaris

Activitat 8: Pràctiques.

### Dedicació: 28h

Grup gran/Teoria: 7h

Grup petit/Laboratori: 5h

Aprenentatge autònom: 16h

## BIOQUÍMICA I METABOLISME VEGETAL

### Descripció:

En aquest contingut s'estudien diversos aspectes del metabolisme de les plantes superiors, destacant-ne la fotosíntesi i la respiració com a determinants de la producció vegetal.

Es treballen:

La fase fotoquímica de la fotosíntesi.

La fase bioquímica de la fotosíntesi.

La respiració vegetal.

Els factors limitants i els aspectes ecològics i agronòmics de la fotosíntesi.

El transport floemàtic i el repartiment d'assimilats.

L'assimilació del nitrogen i del sofre.

### Activitats vinculades:

Activitat 1: Classes de Teoria

Activitat 3: Prova individual

Activitat 7: Qüestionaris

Activitat 8: Pràctiques

### Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 7h

Aprenentatge autònom: 13h



## DESENVOLUPAMENT VEGETAL

### Descripció:

En aquest contingut s'incideix en els concepte bàsics del creixement, diferenciació cel·lular i morfogènesi, com a elements estructuradors del desenvolupament de les plantes superiors, i s'estudien els principals elements de regulació interna i externa dels processos de desenvolupament vegetal.

Es treballen:

El desenvolupament vegetal i la seva regulació endògena i exògena.

La fotomorfogènesi i la llum com a regulador del desenvolupament vegetal.

Les hormones vegetals.

El control de la floració i el desenvolupament del fruit i la llavor.

La vida en repòs.

La senescència i abscisió.

### Activitats vinculades:

Activitat 1: Classes de teoria

Activitat 3: Prova individual

Activitat 7: Qüestionaris

Activitat 8: Laboratori

### Dedicació: 27h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 5h

Aprenentatge autònom: 16h

## ACTIVITATS

### ACTIVITAT 1: CLASSES D'EXPLICACIÓ TEÒRICA

#### Dedicació: 40h

Grup gran/Teoria: 40h



## ACTIVITAT 2: PROVA D'AVUACIÓ ESCRITA (CONTINGUTS 1, 2 I 3)

### Descripció:

Prova escrita individual sobre els continguts 1, 2, 3, o sigui, relacionada amb els dos primers objectius de l'aprenentatge esmentats a l'apartat corresponent.

Aquesta activitat complementa les hores totals de dedicació de l'estudiant a l'assignatura.

### Objectius específics:

En finalitzar la prova l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

- Descriure les característiques anatòmiques comunes i diferenciadores d'arrels, tiges i fulles, i relacionar-les amb llurs funcions.
- Valorar la diversitat anatòmica dels òrgans vegetatius de les plantes.
- Distingir entre creixement primari i secundari.
- Distingir entre multiplicació vegetativa i reproducció sexual.
- Descriure la morfologia interna i externa d'una flor tipus.
- Explicar on es formen els gàmetes i on es fusionen. Valorar el paper clau que juga la flor en el cicle vital de les plantes amb llavor.
- Diferenciar els tipus de flors i d'inflorescències i relacionar-los amb els agents pol·linitzadors.

### Material:

Enunciat de la prova.

### Lliurament:

Resolució de la prova. Representa el 30 % de la qualificació final de l'assignatura.

Abans de realitzar aquesta prova l'estudiant haurà rebut el treball (activitat 4) corregit

**Dedicació:** 1h 30m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

## ACTIVITAT 3: PROVA D'AVUACIÓ ESCRITA (CONTINGUTS, 4, 5 I 6)

### Descripció:

Prova escrita individual sobre els continguts 4, 5, 6, o sigui, relacionada amb els dos darrers objectius de l'aprenentatge esmentats a l'apartat corresponent.

Aquesta activitat complementa les hores totals de dedicació dels estudiants a l'assignatura.

### Objectius específics:

En finalitzar la prova l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

- Identificar i descriure els trets fonamentals de la nutrició hídrica de les plantes superiors, comprendre i aplicar el concepte de potencial hídric a les relacions hídriques sòl-planta-atmosfera i reconèixer els elements clau del mecanisme del moviment estomàtic.
- Identificar i descriure els trets fonamentals de la nutrició mineral de les plantes superiors, explicar els mecanismes de transport cel·lular i reconèixer la funció i els símptomes de deficiència nutricional.
- Enunciar i distingir les característiques bàsiques de la fase fotoquímica i bioquímica del procés fotosintètic i discernir el funcionament de les plantes C3, C4 i CAM, així com referir les seves respostes als factors ambientals.
- Enunciar les característiques del transport floemàtic i reconèixer els trets més rellevants de la fixació del N atmosfèric i de l'assimilació del N i del S
- Reconèixer i definir els conceptes bàsics del creixement i desenvolupament vegetal i calcular els índexs de creixement.
- Identificar i discernir els mecanismes de regulació natural del desenvolupament vegetal, descriure la naturalesa i efectes de les fitohormones i reconèixer les principals aplicacions en l'àmbit de la regulació artificial.
- Descriure i identificar els trets bàsics de la fisiologia de la floració i de la fructificació en les plantes superiors.
- Discernir les característiques principals de la vida en repòs i del seu trencament en llavors i gemmes.

### Material:

Enunciat de la prova

### Lliurament:

Resolució de la prova. Representa el 32,5 % de la qualificació final de l'assignatura.

**Dedicació:** 1h 30m

Grup gran/Teoria: 1h 30m



#### ACTIVITAT 4: LABORATORI (CONTINGUTS 1, 2 I 3)

**Descripció:**

Pràctiques que s'han de fer al laboratori, individualment o per parelles, en sessions de dues hores, en les que cal arribar al nom científic de plantes a través del què es coneix com a procés de determinació (família, gènere i espècie). El mateix procés ha d'anar portant a adquirir terminologia i a comprendre descripcions de plantes.

En la primera sessió es presenten els mètodes de treball i es determina un primer exemplar per tal que l'estudiant conegui tot el procés. Posteriorment els estudiants disposen de diferents exemplars i s'enfronten a la determinació guiats pel professor

**Objectius específics:**

En finalitzar les sessions al laboratori l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

- Observar exemplars de plantes, havent adquirit les habilitats i aptituds tècniques necessàries per la determinació.
- Descriure plantes utilitzant la terminologia apropiada.
- Determinar-les arribant a les categories taxonòmiques de família, gènere i espècie.
- Anomenar-les correctament utilitzant el nom científic.

**Material:**

Exemplars de plantes amb òrgans vegetatius, flors i fruits.

Instrumental necessari per la observació (lupa binocular, pinces, agulles,...)

Claus dicotòmiques de determinació (Bolòs et al., 1990)

Guió de pràctiques amb el procediment d'observació detallat, descripcions de les famílies a les que pertanyen els exemplars i fitxa model de descripció d'una planta.

**Lliurament:**

Prova escrita a realitzar al laboratori sobre els continguts 3 (activitat 6).

**Dedicació:** 10h

Grup petit/Laboratori: 10h

#### ACTIVITAT 5: PROVA D'AVALUACIÓ CONTÍNUA AL LABORATORI

**Descripció:**

Prova individual que s'han de fer al laboratori, en les que cal arribar al nom científic d'una planta i fer-ne una descripció. Aquesta activitat complementa les hores totals de dedicació de l'estudiant a l'assignatura.

**Objectius específics:**

En finalitzar la prova l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

- Descriure una planta demostrant el domini de la terminologia ad hoc.
- Utilitzar el sistema binomial de denominació científica d'espècies.
- Executar el procés de determinació de plantes.

**Material:**

Exemplar/s d'una espècie amb òrgans vegetatius, flors i fruits.

Instrumental necessari per la observació (lupa binocular, pinces, agulles,...)

Claus dicotòmiques de determinació (Bolòs et al., 1990)

**Lliurament:**

Resolució de la prova. Representa el 17,5% de la qualificació final de l'assignatura.

**Dedicació:** 1h

Grup petit/Laboratori: 1h



## ACTIVITAT 6: LABORATORI (CONTINGUTS 4 I 6)

### Descripció:

Al laboratori o a l'hivernacle, es duran a terme cinc assaigs experimentals amb plantes: (1) Inducció i seguiment de deficiència nutricional en els 3 macronutrients principals (N,P i K), (2) Caracterització de l'estat hídric vegetal en condicions de bona disponibilitat hídrica i en situació d'estrès, (3) Anàlisi quantitativa del creixement vegetal de planters sembrats en diferents dates, (4) Germinació de llavors d'interès agrícola (assaig de germinació), i (5) Estudi de l'efecte de les auxines en l'arrelament d'esqueixos.

### Objectius específics:

En finalitzar les sessions al laboratori l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

- Determinar el potencial hídric d'una fulla amb una bomba de pressió i mesurar i calcular el seu contingut hídric i el contingut hídric relatiu.
- Enumerar els ions i altres components necessaris per formular una solució nutritiva completa (macro i micronutrients) i reconèixer i descriure els símptomes visuals de deficiència en N, P i K en el cultiu estudiat.
- Determinar el repartiment de la matèria fresca i seca en els diferents òrgans vegetals.
- Diferenciar entre plàntules normals, plàntules anormals, llavors fresques no germinades i llavors mortes en un assaig de germinació.
- Calcular els índexs i altres paràmetres de creixement dels cultius, emprant calculadores científiques i fulls de càlcul.
- Representar els resultats obtinguts (taules, gràfics i figures)
- Descriure els resultats obtinguts i el·laborar-ne conclusions

### Material:

Guió de i llibreta de pràctiques.  
Instrumental necessari pel desenvolupament de l'activitat.  
Manual d'avaluació de plàntules.  
Hivernacle i cambra de germinació.

### Lliurament:

Lliurable que consistirà en presentar un informe de resultats. Representa un 15 % de la qualificació final de l'assignatura. Aquesta qualificació es ponderarà d'acord amb l'assistència i seguiment de les activitats de laboratori.

### Dedicació: 10h

Grup petit/Laboratori: 10h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació final de l'assignatura,  $N_{\text{final}}$ , s'obté de la següent forma:

N1: qualificació de la prova escrita relacionada amb els continguts 1 i 2.

N2: qualificació de la prova escrita relacionada amb els continguts 4, 5 i 6.

N3: qualificació de la prova escrita relacionada amb el contingut 3.

N4: qualificació dels lliurables de les pràctiques associades als continguts 4 i 6.

$$N_{\text{final}} = 0,325 N1 + 0,35 N2 + 0,175 N3 + 0,15 N4$$

En cas d'haver obtingut un suspens a la nota final es podran reavaluar els continguts de l'assignatura (1,2,3,4,5 i 6; corresponents a les qualificacions N1, N2, N3 i N4 a través d'una prova global escrita.

No podran concórrer a la reavaluació d'una assignatura els estudiants que ja l'hagin superat ni els qualificats com no presentats.

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

És condició necessària haver presentat tots els documents vinculats amb l'avaluació per superar l'assignatura.



## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Raven, Peter H; Evert, Ray Franklin; Eichhorn, Susan E; Santamaria, Sergi; Lloret Maya, Francisco; Cardona i Florit, M. Àngels. Biología de las plantas (Vol. 2) [en línia]. Barcelona: Editorial Reverté, [2015] [Consulta: 15/09/2020]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=7805](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=7805). ISBN 9788429118421.
- Taiz, Lincoln; Zeiger, Eduardo. Fisiología vegetal. [Castelló de la Plana]: Universitat Jaume I, 2006. ISBN 9788480216012.
- Azcón Bieto, Joaquín; Talón, M. Fundamentos de fisiología vegetal. 2a ed. Madrid [etc.] : Barcelona: McGraw-Hill/Interamericana ; Edicions UB, 2008. ISBN 9788447532308.
- Strasburger, Eduard; Sitter, Peter. Tratado de botánica. 8a ed. castellana. Barcelona: Omega, 1994. ISBN 8428209790.
- Raven, Peter H.; Evert, Ray F.; Eichhorn, Susan E. Biología de las plantas (Vol. 1) [en línia]. Barcelona [etc.]: Reverté, 1991-1992 [Consulta: 21/07/2022]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=7804](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=7804). ISBN 8429118438.
- Font i Quer, Pius. Iniciació a la botànica : morfologia externa. 2ª ed., actualitzada. Barcelona: Fontalba, 1979. ISBN 848553008X.

### Complementària:

- Paniagua Gómez-Álvarez, Ricardo. Citología e histología vegetal y animal (Vol. 2) [en línia]. 4ª ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill/Interamericana, 2007 [Consulta: 15/09/2020]. Disponible a: [http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=4139](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4139). ISBN 9788448155957.
- Nabors, Murray W; González Barreda, Paola; García Antón, Mercedes; Moreno Saiz, Juan Carlos. Introducción a la botánica [en línia]. San Francisco: Pearson, Addison Wesley, [2006] [Consulta: 15/07/2022]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=1250](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1250). ISBN 9788483226988.
- Llistosella, Jaume; Sànchez-Cuxart, Antoni. Guia il·lustrada per a conèixer els arbusts i les lianes. Barcelona: Edicions de la Universitat de Barcelona, [2020]. ISBN 9788491683735.
- Paniagua Gómez-Álvarez, Ricardo. Citología e histología vegetal y animal (Vol. 2) [en línia]. 4a edición. Madrid: McGraw-Hill Interamericana, 2007 [Consulta: 20/10/2020]. Disponible a: [http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=5767http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=4139](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=5767http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4139). ISBN 9788448173234.
- Izcó, Jesús. Botánica [en línia]. 2ª ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill-Interamericana, 2004 [Consulta: 15/07/2022]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=5659](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=5659). ISBN 8448606094.
- Salisbury, Frank B.; Ross, Cleon W. Fisiología de las plantas. Vol.1, Células : agua, soluciones y superficies. Madrid: International Thomson Editores Spain-Paraninfo, 2000. ISBN 8428327173.
- Salisbury, Frank B.; Ross, Cleon W. Fisiología de las plantas. Vol. 2, Bioquímica vegetal. Madrid: International Thomson Editores Spain-Paraninfo, 2000. ISBN 8428327181.
- Salisbury, Frank B.; Ross, Cleon W. Fisiología de las plantas. Vol. 3, Desarrollo de las plantas y fisiología ambiental. Madrid: International Thomson Editores Spain-Paraninfo, 2000. ISBN 842832719X.
- Barceló Coll, Juan. Fisiología vegetal. Madrid: Pirámide, 2001. ISBN 8436815254.
- Paniagua Gómez-Álvarez, Ricardo. Citología e histología vegetal y animal (Vol. 1) [en línia]. 4ª ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill/Interamericana, 2007 [Consulta: 15/07/2022]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=5767](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=5767). ISBN 9788448155933.
- Pérez García, Félix; Martínez-Laborde, Juan B. Introducción a la fisiología vegetal. Madrid: Mundi-Prensa, 1994. ISBN 8471144719.
- Pineda, Manuel. Resúmenes de fisiología vegetal. Córdoba: Servicio de Publicaciones. Universidad de Córdoba, 2004. ISBN 8478017186.
- Bolòs, Oriol de. Flora manual dels Països Catalans. 3a ed. Barcelona: Pòrtic, 2005. ISBN 8473068572.
- Díaz de la Guardia Chico, Manuel. Fisiología de las plantas. 2a ed. [Granada]: Grupo Editorial Universitario, 2010. ISBN 9788499151120.
- Santanach i Prat, Pere F.; Folch, Ramon. Història natural dels Països Catalans. Vol. 6, Plantes superiors. Barcelona: Enciclopèdia Catalana, 1985-1992. ISBN 8485194527.
- Blackmore, Stephen. How plants work : form, diversity, survival. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2018. ISBN 9780691177496.
- Bold, Harold C.; Delevoryas, Theodore; Alexopoulos, Constantine J. Morfología de las plantas y los hongos. Barcelona: Omega, 1989. ISBN 8428207542.
- Llistosella, Jaume; Sànchez-Cuxart, Antoni. Guia il·lustrada per a conèixer els arbres. Barcelona: Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona, 2015. ISBN 9788447542444.



- Llistosella, Jaume; Sánchez-Cuxart, Antoni. Guia il·lustrada per a conèixer els arbres. Barcelona: Universitat de Barcelona, 2015. ISBN 9788447542444.

## RECURSOS

---

### Enllaç web:

- Botànica Agrícola i Forestal. <http://botanicavirtual.udl.es>- Histología vegetal.  
[http://www.inea.uva.es/servicios/histologia/inicio\\_real.htm](http://www.inea.uva.es/servicios/histologia/inicio_real.htm)- Library of Crop Technology Lesson Modules.  
<http://www.croptechnology.unl.edu>