

**FITXA IDENTIFICATIVA****DADES DE L'ASSIGNATURA**

**Codi:** 36841  
**Nom:** Fisiologia Vegetal  
**Cicle:** Grau  
**Crèdits ECTS:** 10,5  
**Curs acadèmic:** 2025-26

**TITULACIONS**

Titulació	Centre	Curs	Període
1106 - Grau en Biologia	Facultat de Ciències Biològiques	3	Anual

**MATÈRIES**

Titulació	Matèria	Caràcter
1106 - Grau en Biologia	Biologia Vegetal	OBLIGATÒRIA

**COORDINACIÓ**

RENAU MORATA BEGOÑA

**RESUM**

Fisiologia Vegetal és una assignatura de tercer curs del Grau de Biologia i forma part de la matèria Biologia Vegetal, a la qual pertany també la assignatura Botànica II, que s'imparteix en segon curs del Grau.

La Fisiologia Vegetal pretén aportar coneixements bàsics del funcionament de les plantes i dels processos que tenen lloc en elles com a éssers vius, integrant també els coneixements adquirits en altres assignatures, com Biologia Cel·lular, Botànica I i II, Histologia i Bioquímica.

Per al seu coneixement, s'estudiaran les relacions hídriques (absorció, transport i pèrdua de l'aigua per la planta), la nutrició mineral i el transport de fotoassimilats. Així mateix, s'estudiarà el metabolisme fotosintètic, que permet la reducció i assimilació dels principals bioelements, així com els processos respiratoris, participants també en el metabolisme energètic de la planta. Es farà una aproximació al metabolisme secundari, a través del qual es produeixen compostos de fonamental importància. A més dels processos fisiològics bàsics de les plantes, és important conèixer els mecanismes implicats en el creixement i desenvolupament d'aquestes, així com les seues interaccions amb el medi ambient. Per tant, s'aborden des de les hormones vegetals als fotoreceptors, passant pel moviment de les plantes, els diferents processos del seu cicle vital i la integració de tots aquests processos en l'espai i en el temps, així com els mecanismes d'adaptació a les possibles condicions desfavorables en l'ambient que les envolta.



## CONEXEMENTS PREVIS

### RELACIÓ AMB ALTRES ASSIGNATURES DE LA MATEIXA TITULACIÓ

No s'ha especificat restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

### ALTRES TIPUS DE REQUISITS

L'assignatura "Fisiologia Vegetal" requereix haver superat les assignatures de primer curs: "Biologia Cel·lular", "Biologia" i "L'arbre de la vida".

## COMPETÈNCIES / RESULTATS D' APRENTATGE

### 1106 - Grau en Biologia

(CB3) Que els estudiants tinguen la capacitat d'arreglar i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seua àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguen una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

Aplicar principis de física, química i geologia a l'àmbit de la biologia.

Comprendre la diversitat morfològica i funcional dels éssers vius. Comprendre les funcions dels mecanismes bàsics subjacents des d'un punt de vista integratiu i les seues adaptacions al mig, al llarg de la seua història.

Dissenyar experiments i desenvolupar-los mitjançant l'ús adequat de tècniques i instrumental científic, complint les normes de seguretat en els laboratoris.

Interpretar, analitzar, avaluar, processar i sintetitzar dades i informació biològica aplicant mètodes matemàtics i estadístics.

Organitzar, planificar i gestionar la informació, permetent analitzar, sintetitzar i desenvolupar raonaments crítics que els habilite per a la resolució de problemes i els capacite per a la presa de decisions i la realització treballs.

Que els estudiants hagen demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé descansa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.

Que els estudiants hagen desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

Que els estudiants puguen transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

Que els estudiants sàpien aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseïsquen les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seua àrea d'estudi.



Utilitzar el llenguatge científic, tant oral com escrit, en diversos registres, sent capaços de triar el nivell d'acord amb l'auditori i/o lectors als quals vaja dirigit. Emprar les llengües foranes més habituals en cada disciplina com a vehicle de comunicació en un sistema globalitzat.

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1.- Introducció a la Fisiologia Vegetal.

Introducció a la Fisiologia Vegetal.- Concepte i àmbit d'estudi de la Fisiologia Vegetal. Relació de la Fisiologia Vegetal amb altres ciències. El Programa de Fisiologia Vegetal. Fonts Bibliogràfiques. Avaluació de l'assignatura.

La cèl·lula vegetal. Orgànuls característics de la cèl·lula vegetal. La paret cel·lular: estructura, composició i funció. Transformacions de la paret i zones de comunicació.

Pràctica 1.- Permeabilitat de membranes. Factors que l'afecten

### 2.- Relacions hídriques

L'aigua en la planta.- Importància de l'aigua. Estructura i propietats de l'aigua. El potencial hídric: concepte i components. Relacions hídriques en cèl·lules i teixits.

Absorció i transport de l'aigua en la planta.- Circulació de l'aigua en el sistema sòl-planta-atmosfera. Absorció de l'aigua per l'arrel. L'arrel com a osmòmetre: pressió radicular i gutació. L'ascens de l'aigua en la planta. Composició de la saba xilemàtica. Mecanisme d'ascens de l'aigua en la planta.

Transpiració.- Concepte, importància i magnitud. Tipus de transpiració. La transpiració a través dels estomes. Mecanismes d'obertura i tancament d'estomes. Factors que afecten la transpiració.

Pràctica 2.- Mesura dels potencials hídric i osmòtic en teixits vegetals. Pràctica 3.- Mesura de la transpiració amb el potòmetre

### 3.- Nutrició mineral.

Absorció i transport de nutrients per les plantes.- L'arrel com a òrgan d'absorció. Absorció a nivell cel·lular. El transport radial en l'arrel. Transport longitudinal.

Nutrició mineral.- Composició mineral de la planta. Elements minerals essencials. Funcions dels elements minerals en la planta. Deficiències minerals: causes i símptomes.



Pràctica 4.- Nutrició mineral

**4.- Metabolisme en vegetals (1)**

La fotosíntesi. Fotosíntesi: concepte, equació general i processos que inclou. Tipus de fotosíntesi. L'aparell fotosintètic en plantes: cloroplast, estructura i composició química. Pigments fotosintètics: clorofil·les, carotenoides i ficobilines.

Absorció de l'energia lluminosa.- Absorció de llum i formes de dissipació de l'energia. La unitat fotosintètica: centres de reacció i antenes recol·lectores. Ultraestructura dels tilacoides: composició i distribució dels complexos fotosintètics.

Transport d'electrons fotosintètic i fotofosforilació.- El transport d'electrons: cíclic, no cíclic i pseudocíclic. El complex oxidant de l'aigua. La fotofosforilació. Mecanisme d'acoblament entre transport d'electrons i fotofosforilació.

Fixació fotosintètica del diòxid de carboni.- L'assimilació del diòxid de carboni en les plantes: el cicle de Calvin-Benson. Regulació del cicle. Síntesi de sacarosa i midó. Fotorrespiració. Bioquímica de la ruta i significat fisiològic.

Vies adaptatives d'acumulació prèvia de diòxid de carboni.- Vies i significat adaptatiu. Metabolisme fotosintètic C4. Metabolisme fotosintètic CAM. Acumulació en algues. Fotorrespiració en plantes C4 i CAM. Eficàcia en l'ús de l'aigua (WUE). Transport de fotoassimilats.- El floema, estructura i funció. Substàncies transportades pel floema. Conceptes de font i embornal. Mecanismes de càrrega i descàrrega. Mecanisme de transport pel floema.

Pràctica 5.- Fotosíntesi en vesícules tilacoidals aïllades: Reacció de Hill

**5.- Metabolisme en vegetals (2)**

La respiració en plantes.- Aspectes generals del procés respiratori. Peculiaritats de la cadena respiratòria en plantes: oxidasa alternativa.

Metabolisme del nitrogen i del sofre.- Formes de nitrogen absorbibles per la planta. Fixació del nitrogen en associacions simbiòtiques. Reducció assimiladora del nitrat i de l'amoni. Assimilació del sofre.

Metabolisme secundari. Principals grups, rutes de síntesi i importància. Alcaloides. Terpenoides. Compostos fenòlics.

Pràctica 6.- Mesura de l'intercanvi de gasos en diferents espècies. Pràctica 7.- Resultats experimentals en Fisiologia Vegetal. Problemes i qüestions

**6.- Desenvolupament en les plantes (1)**



Creixement en vegetals. El creixement i desenvolupament en plantes: terminologia i bases cel·lulars. Organització i activitat dels meristemes apicals de la tija i l'arrel. Quantificació i cinètica del creixement.

Reguladors del creixement vegetal. Concepte de fitohormona. Percepció i transducció del senyal hormonal. Principals grups d'hormones: auxines, giberel·lines, citocinines, etilé, àcid abscísic. Altres fitohormones: poliamines, brassinòlids, jasmonats, salicilats, oligopèptids, oligosacarines.

Pràctica 8.- Hormones vegetals: auxines. Pràctica 9.- Hormones vegetals: giberel·lines. Pràctica 10.- Hormones vegetals: citocinines

## 7.- Desenvolupament en les plantes (2)

Fotomorfogènesi. Concepte. Fotoreceptors en fotomorfogènesi. El sistema fitocrom: característiques químiques, tipus de fitocrom, metabolisme i estat fotoestacionari. Mecanisme d'acció. Fototropines i criptocroms.

Ritmes i moviments en les plantes. El rellotge biològic. Tipus de moviments en les plantes. Nutacions. Nàsties: nictinàstia i tigmònàstia. Tropismes: fototropisme i gravitropisme.

Fisiologia de la floració. Definició i control de la floració. Control endogen. Control ambiental: el fotoperíode i les baixes temperatures (vernalització). La transició floral: rutes de transducció. Desenvolupament de la flor.

Fisiologia del fruit. Formació del fruit. Partenocàrpia. Creixement del fruit. Maduració del fruit: canvis físics i bioquímics associats. Fruits climatèrics i no climatèrics: característiques.

Fisiologia de la llavor. Desenvolupament i estructura de la llavor. Germinació: factors que l'afecten. Metabolisme de la germinació. Dormició: concepte. Dormició de llavors: causes. Factors ambientals que provoquen l'eixida de la dormició. Control hormonal de la dormició en llavors. La dormició en gemmes.

Senescència i abscissió. Senescència en plantes: tipus. L'abscissió: control i regulació hormonal.

Fisiologia vegetal en condicions adverses. L'estrès en plantes: definició i tipus. Respostes de les plantes a les condicions adverses. Estrès abiòtic. Estrès biòtic.

Pràctica 11.- Germinació. Efecte de diversos factors

## VOLUM DE TREBALL (HORES)

### ACTIVITATS PRESENCIALS

Activitat	Hores
Tutories	10,00
Teoria	65,00



Laboratori	30,00
<b>Total hores</b>	<b>105,00</b>

## ACTIVITATS NO PRESENCIALS

Activitat	Hores
Assistència a altres activitats	0,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	20,00
Estudi i treball autònom	67,50
Preparació de classes	70,00
Preparació d'activitats d'avaluació	0,00
Resolució de casos pràctics	0,00
<b>Total hores</b>	<b>157,50</b>

## METODOLOGIA DOCENT

L'assignatura, plantejada perquè l'estudiant siga el principal protagonista del seu propi aprenentatge, s'estructura entorn de quatre eixos:

¿ **Classes de teoria.** S'utilitzarà fonamentalment el model de lliçó magistral, ja que ofereix la possibilitat que el professor incidisca en els conceptes clau per a la comprensió del tema i s'indicaran els recursos més recomanables per a la preparació posterior del tema en profunditat. En alguns temes s'utilitzarà el model participatiu, prevalent la comunicació entre els estudiants i entre aquests i el professor.

¿ **Classes pràctiques.** En aquestes classes s'aprendran coneixements de fisiologia de les plantes de manera pràctica i directa. A més, s'adquiriran les destreses i habilitats necessàries per al treball eficaç en el laboratori.

¿ **Tutories.** Les tutories es realitzaran en grups reduïts. En elles, el professorat orientarà a l'estudiantat sobre tots els elements que conformen el procés d'aprenentatge, tant referent a plantejaments de caràcter general com a qüestions concretes dels temes ja desenvolupats, incloent així mateix la direcció de treballs.

¿ **Seminaris.** En els seminaris, l'alumnat, organitzat en grups de 2-5 estudiants, realitzarà una exposició sobre algun de les possibilitats que es proposen: a) treball experimental desenvolupat per ells/elles mateixos/as, b) article científic de qualitat o altres propostes que el professorat de l'assignatura indique, i c) seminaris teòrics prèviament proposats pels professors. En els seminaris s'exercitarà la capacitat d'esquematitzar i resumir, així com l'expressió oral i/o escrita. Com s'ha comentat anteriorment, els seminaris es realitzaran en equip, i tots els components del grup han de participar en l'exposició oral. Després de cada exposició, hi haurà un debat sobre el tema del seminari, en el qual el protagonisme recaurà bàsicament en els estudiants.

## AVALUACIÓ

Per a superar l'assignatura s'ha d'aconseguir una puntuació mínima de 5 sobre 10. S'avaluaran els ítems següents:

- **Coneixements:** Avaluats mitjançant un examen escrit presencial que representa fins a un 80% de la nota final. En aquest examen podran incloure's qüestions directament relacionades amb l'aprenentatge adquirit en les pràctiques. S'ha d'aconseguir un mínim de 4,5 sobre 10 perquè es pugui sumar a les notes de la resta d'activitats del curs, en les proporcions 80% coneixement, 20% altres activitats. Es podrà realitzar un examen parcial presencial que, per a eliminar matèria, ha d'aconseguir una nota igual o superior a 4,5 sobre



10.

- **Altres activitats:** Les altres activitats realitzades al llarg del curs incloent seminaris, tasques, activitats relacionades amb tutories, etc. suposen fins a un 20% de la nota final. Almenys un 8% de l'avaluació d'aquestes activitats estarà relacionat amb les pràctiques. **Per a poder obtindre la màxima nota en l'assignatura, és necessari realitzar totes les tasques que s'indiquen en aquest apartat.**

Les *pràctiques, les tutories i les sessions d'exposició de seminaris* són d'**assistència obligatòria**. La falta d'assistència podria repercutir negativament en la nota final de l'assignatura.

A els/les alumnes/as que no superen l'assignatura en l'examen de la 1a convocatòria se'ls guardarà la nota que hagueren obtingut en la resta d'activitats, fins a la 2a convocatòria

## BIBLIOGRAFIA

### Bàsiques

- Azcón-Bieto J, Talón M (eds) 2008. Fundamentos de Fisiología Vegetal. Interamericana McGraw-Hill.
- Barceló J, Nicolás G, Sabater B, Sánchez-Tamés R. 2001. Fisiología Vegetal. Ed. Pirámide S.A.
- Hopkins WG, Hüner NPA. 2010. Introduction to Plant Physiology. J. Wiley & Sons, 4th ed.
- Ridge I (ed). 2002. Plants. Oxford University Press.
- Salisbury FB, Ross CW. 2006. Plant Physiology. CBS Publ. & Distrib.
- Smith AM, Coupland G, Dolan L, Haberd N, Jones J, Martin C, Sablowski R, Amey A. 2009. Plant Biology. Garland Science. Ed. Taylor & Francis.
- Taiz L, Møller IM, Murphy A, Zeiger E. 2022. Plant Physiology and Development. Sinauer Assoc./Oxford University Press, 7th ed
- Taiz L, Zeiger E, Moller IM, Murphy A. 2018. Fundamentals of Plant Physiology. Sinauer Assoc./Oxford University Press. Versió reduïda de la 6èna ed., dirigida específicament a estudiants.

### Complementàries

- Buchanan B, Gruissem W, Jones R. 2015. Biochemistry & molecular biology of plants, 2 ed. American Society of Plant Biologists. Wiley-Blackwell, 2nd ed.
- Evert RF. 2006. Esau's Plant Anatomy. Wiley Interscience. 2nd. ed.



- Heldt HW, Piechulla B. 2016. Plant Biochemistry. Elsevier-Academic Press, 4th ed .
- Jones R, Ougham H, Thomas H, Waaland S. 2017. The molecular life of plants. Medtech.
- Kirkham MB. 2005. Principles of soil and plant water relations. Elsevier Academic Press.
- Marschner P (ed). 2012. Marschner's Mineral nutrition of higher plants. Academic Press. 3rd ed.
- Nobel PS. 2009. Physicochemical and Environmental Plant Physiology. Academic Press. 4th ed.
- Pérez Solsona J, Cornejo Martín MJ. 2014. Cómo y por qué trabajamos con células vegetales/How and why we work with plant cells. Publ. Universitat de València. Col·lecció: Educació. Laboratori de materials, 64.
- Scott P. 2008. Physiology and behaviour of plants. Ed. J. Wiley & Sons.
- Somerville CR, Meyerowitz EM (eds). The Arabidopsis Book. American Society of Plant Biologists, Rockville., MD (EEUU). <http://www.aspb.org/publications/arabidopsis>

- Revistes:

Annual Review of Plant Biology. Annu. Reviews Inc.

Trends in Plant Sciences (TIPS) Elsevier Science, Ltd.

Current Opinion in Plant Biology. Elsevier Science, Ltd.