Universidad de Navarra

Fisiología vegetal (F. Ciencias)

Guía docente 2025-26

PRESENTACIÓN

- **Breve descripción**: La asignatura de Fisiología Vegetal pretende dar a los alumnos una visión amplia y actualizada de las funciones de los vegetales. Se estudiarán procesos físicos (el intercambio de agua y gases entre la planta y el ambiente), metabólicos (fotosíntesis, respiración y asimilación de nutrientes inorgánicos) y el papel que desempeñan las hormonas sobre el crecimiento y desarrollo. Se considerarán con especial atención aspectos relacionados con la adaptación de las plantas a diversos ambientes a través de mecanismos fisiológicos y metabólicos. Asimismo, se abordará el tema del impacto del cambio climático sobre los vegetales. Además, los alumnos se iniciarán en conocimientos básicos sobre el cultivo *in vitro* de plantas y sus aplicaciones para la mejora vegetal y la micropropagación, entre otros aspectos.
- **Titulación**: Grado en Ciencias Ambientales (CCAA)
- **Módulo/Materia**: Módulo I: Bases científicas del medio ambiente. Materia 2: Bases científicas del medio natural.
- **ECTS**: 3
- **Curso, semestre**: 2º curso, 1º semestre
- **Carácter**: Obligatorio
- **Profesorado**: Dra. Nieves Goicoechea Preboste (niegoi@unav.es) (teoría y práctica)(responsable de la asignatura); Lda. Laura González Urbiola (apoyo en clases prácticas)
- **Idioma**: Castellano
- **Aula, Horario**: Aula 16. Lunes, de 14.00 a 16.00 h

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

Competencias Generales:

CG3 Tener razonamiento crítico.

CG4 Trabajar en equipo.

Competencias Específicas (CE) a adquirir por los alumnos en el Módulo I. Bases científicas del medio ambiente que se integra en el Plan de Estudios del Grado en Ciencias Ambientales:

CE13 Describir la estructura y función de los seres vivos.

CE17 Conocer la estructura molecular y celular de los seres vivos.

CE18 Conocer los procesos básicos del metabolismo celular.

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Conocimientos:

El alumno debe:

1. Adquirir una visión amplia y actualizada de las funciones de los vegetales a lo largo de todo su ciclo vital.

2. Profundizar en la influencia de los factores ambientales (agua, luz, nutrientes minerales, escenarios de cambio climático) y de ciertas simbiosis planta-microorganismo sobre el funcionamiento de los vegetales y sobre la calidad de los alimentos de origen vegetal.

3. Conocer los aspectos básicos del metabolismo secundario de las plantas y sus aplicaciones prácticas.

4. Conocer las principales hormonas vegetales, su papel en el desarrollo vegetal y sus aplicaciones prácticas.

5. Familiarizarse con la terminología específica del ámbito de la Fisiología Vegetal

Habilidades y actitudes:

Que el alumno sea capaz de:

6. Saber manejar distintas fuentes de información.

7. Adquirir criterio y sentido crítico.

8. Desarrollar la capacidad de síntesis y de relación de ideas.

El alumno deberá: (Acorde con la evaluación)

● Realizar pruebas test a lo largo del semestre para comprobar su evolución en el aprendizaje de los contenidos del programa teórico.

● Realizar un examen teórico final y un examen práctico final para comprobar los conocimientos adquiridos.

● Demostrar que ha alcanzado un nivel satisfactorio de manejo de las técnicas básicas de experimentación en el laboratorio y que es capaz de elaborar un informe científico.

Resultados de aprendizaje que corresponden a estos objetivos:

● Capacidad de seleccionar las plantas más adecuadas para revegetar zonas desertizadas y, en general, sometidas a estreses ambientales, así como para diseñar xerojardines en base a sus adaptaciones metabólicas.

PROGRAMA TEÓRICO

1. La célula vegetal. El agua en las células vegetales. Concepto de potencial hídrico.

2. Procesos en las plantas regulados por diferencias de potencial hídrico

3. Nutrición mineral de las plantas

4. Microorganismos simbiontes que favorecen la nutrición mineral de las plantas

5. Absorción de minerales y agua por las raíces de las plantas. Asimilación del nitrato y fijación biológica del nitrógeno atmosférico.

6. Fotosíntesis: generalidades

7. Fotosíntesis: fotofosforilación y reducción fotosintética del carbono

8. Transporte y asimilación de fotoasimilados en las plantas

9. Metabolismo secundario de las plantas. Aspectos ecológicos

10. Las hormonas vegetales y el desarrollo de las plantas

11. Cultivo *in vitro* de células y tejidos vegetales

12. El cambio climático y su repercusión sobre las plantas

PROGRAMA PRÁCTICO

1. Determinación del estado hídrico de las plantas

2. Extracción y cuantificación de pigmentos fotosintéticos en hojas

3. Extracción y cuantificación de proteínas, prolina y azúcares solubles totales en muestras vegetales

4. Extracción y determinación de fenoles solubles totales en muestras vegetales

ACTIVIDADES FORMATIVAS

PRESENCIALES: 1,30 ECTS

1. Clases expositivas para toda la clase: 22 horas (0,88 ECTS)

En estas clases se explicarán los aspectos más relevantes o novedosos de los temas del programa teórico. Los aspectos que supongan un repaso de los conceptos adquiridos durante el Bachillerato serán objeto de estudio personal del alumno.

Se trabajan las competencias CG3, CE13, CE17, CE18.

2. Prácticas: 8 horas (0,32 ECTS). Laboratorio.

LAS PRÁCTICAS SON OBLIGATORIAS: La realización de las prácticas comporta no sólo la **asistencia obligatoria a la totalidad de las mismas en el día correspondiente** sino, además, la **entrega de los informes** que se requieran. Se considerarán motivos justificados de ausencia los relacionados con problemas de salud del alumno o de un familiar de primer grado debidamente acreditados. No serán motivos justificados los relacionados con planes familiares ni otro tipo de compromisos (examen de conducir, por ejemplo), ajenos al ámbito académico. Si se produce una ausencia justificada, se estudiará el modo de recuperar la práctica.

◯ Las prácticas se realizarán individualmente o por parejas los días **30 de septiembre (9.00-11.00 h), 2 y 3 de octubre (10.00-13.00 h)** en el **laboratorio 5D03** (5ª planta del Edificio de Ciencias).

Se trabajan las competencias CG3, CG4, CE18.

3. Evaluación continua: 1 hora (0.04 ECTS)

Universidad de Navarra

Se trabajan las competencias CG3, CE13, CE17, CE18 .

4. Evaluación final: 1,5 horas (0,06 ECTS)

NO PRESENCIALES

Trabajo personal del alumno: 43 horas totales (1,72 ECTS)

Se calcula que cada alumno deberá invertir una hora y media de trabajo personal por cada clase expositiva impartida por el profesor y 5 horas de estudio para el total de sesiones prácticas. Asimismo, se ha calculado que cada estudiante invertirá otras 5 horas para la realización del informe de prácticas.

Se trabajan las competencias CG3, CE13, CE17, CE18.

EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA

Programa Teórico (calificación: 70% examen final + 30% evaluación continua)

◯ Se realizará un **examen final** que incluirá **un test** y **cuestiones cortas**. La calificación de este examen teórico final tendrá un peso del **80% de la calificación del programa teórico**. El examen tiene como objetivo evaluar los conocimientos adquiridos por el alumno y constatar su capacidad de síntesis, comunicación escrita y relación de conceptos e ideas. Los alumnos tendrán un máximo de 1,5 horas para realizar el examen teórico final.

◯ Con el fin de incentivar el estudio continuo del alumno, se realizarán **2 pruebas test, cada una de las cuales contabilizará un 10% de la calificación del programa teórico** y tendrá una duración de media hora. El test será de preguntas con cuatro opciones a elegir una (3 preguntas mal respondidas anulan una respuesta correcta). Se avisará oportunamente a los alumnos el momento en el que se realizará cada una de las pruebas.

Programa práctico (75% examen final + 15% informe personal + 10% actitud)

◯ Una vez finalizadas las prácticas se realizará obligatoriamente **un examen** que constará de **preguntas tipo test** con 4 opciones a elegir una. Tres preguntas mal anulan una respuesta correcta. Los alumnos contarán con 1 hora para contestar el examen. La calificación de este examen tendrá un peso del **75% de la calificación del programa práctico**.

◯ **Informe de prácticas.** La calificación de este informe contabilizará un **15% de la calificación del programa práctico**. Se valorará la presentación de los resultados y la discusión de los mismos.

◯ **Actitud y trabajo realizado en el laboratorio.** Este apartado tendrá un peso del **10% de la calificación del programa práctico.** Se valorarán los siguientes aspectos: lectura previa del guión de la práctica correspondiente; atención prestada a las explicaciones, consejos y orientaciones del profesor; prudencia a la hora de manejar aparatos o reactivos; concentración y destreza mostradas en la realización de la práctica; tiempo empleado en la realización de la labor correspondiente; participación activa (dudas, discusión de resultados, responder a cuestiones planteadas por el personal docente).

NOTA GLOBAL DE LA ASIGNATURA: Las calificaciones obtenidas en los **programas teórico y práctico** supondrán, respectivamente, el **70% y el 30% de la nota final de la asignatura**. **Se exige una calificación mínima de 4,0 en cada uno de los programas para ponderar la nota final global**.

◯ Tal y como establece el Real Decreto 1125/2003, de 5 de Septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, los resultados obtenidos por el alumno se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0-4,9 suspenso (SS), 5,0-6,9 aprobado (AP), 7,0-8,9 notable (NT) y 9,0-10 sobresaliente (SB). La mención de "Matrícula de Honor" podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0, aunque su número no podrá exceder del cinco por ciento de los alumnos matriculados en la materia.

Las directrices marcadas también son aplicables a los alumnos de régimen especial, entendiendo por alumnos de régimen especial aquéllos que, por causa justificada y con la aprobación de la Facultad, no acudan a las clases teóricas. En el caso de alumnos con necesidades especiales, se estudiarán alternativas que garanticen la efectiva adquisición de todas las competencias requeridas y su correcto desenvolvimiento en la realización de los exámenes.

Propiedad Intelectual de los Trabajos y Actuaciones Desaprobadas en los Exámenes

Recordar que los trabajos que los alumnos puedan elaborar en la asignatura, y en los que se incluya información recogida de otros autores (artículos, libros, páginas de Internet, etc.), deberán hacer referencia a su procedencia para salvar la propiedad intelectual de los autores o propietarios de dicha información. La inclusión de información textual de cualquiera de las procedencias antes mencionada (artículos, libros, páginas de Internet, etc.) en cualquier de los trabajo elaborados por los alumnos sin informar de su procedencia y autoría, hará que el trabajo se considere copia del trabajo original, y anulará el carácter personal del alumno o alumnos, y supondrá la consideración de suspenso en el trabajo.

De la misma forma, cualquier actuación del alumno que suponga un plagio o una ayuda para la realización de las distintas pruebas supondrá la anulación de la(s) prueba(s) afectada(s) y la calificación de la misma será de no superado o suspenso.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

◯ Se realizará un **examen teórico** que incluirá **preguntas tipo test y cuestiones cortas**. La calificación de este examen teórico de convocatoria extraordinaria tendrá un peso del **100% de la calificación del programa teórico**. Las preguntas tipo test sustituirán a las pruebas de evaluación continua válidas sólo para la convocatoria ordinaria; el examen tiene como objetivo evaluar los conocimientos adquiridos por el alumno y constatar su capacidad de síntesis, comunicación escrita y relación de conceptos e ideas. Los alumnos tendrán un máximo de 2 horas para realizar el examen. Estas directrices marcadas también son aplicables a los alumnos de régimen especial, entendiendo por alumnos de régimen especial aquéllos que, por causa justificada y con la aprobación de la Facultad, no acudan a las clases teóricas.

◯ A los alumnos de convocatorias extraordinarias se les guardará la nota del programa práctico, siempre y cuando sea igual o superior a 4.0. No es necesario que estos alumnos vuelvan a realizar las prácticas si bien pueden hacer aquélla o aquéllas que deseen, previa

comunicación a la profesora responsable de la asignatura. Si la calificación del programa práctico no alcanzó un 4.0, el alumno deberá realizar un examen tipo test similar al de la convocatoria ordinaria.

NOTA GLOBAL DE LA ASIGNATURA en convocatoria extraordinaria: Las calificaciones obtenidas en los **programas teórico y práctico** supondrán, respectivamente, el **70% y el 30% de la nota final de la asignatura**. **Se exige una calificación mínima de 4,0 en cada uno de los programas para ponderar la nota final global**.

Asimismo, se mantienen las mismas directrices marcadas en la convocatoria ordinaria para la Propiedad Intelectual de los Trabajos y Actuaciones Desaprobadas en los Exámenes.

HORARIOS DE ATENCIÓN

Dra Nieves Goicoechea Preboste (niegoi@unav.es)

- Despacho 5B14. Edificio de Ciencias. Planta 5ª.
- Horario de tutoría: Para concertar una cita con la profesora responsable (Dra. Nieves Goicoechea), enviar un correo electrónico a la dirección niegoi@unav.es

BIBLIOGRAFÍA

1. Bibliografía básica recomendada:

Díaz de la Guardia M (2010) Fisiología de las plantas. 2ª Edición. Grupo Editorial Universitario. ISBN 978-84-9915-112-0 Localízalo en la Biblioteca

García Breijo FJ, Roselló Caselles J, Santamarina Siurana MP (2006) Introducción al funcionamiento de las plantas. Editorial Universidad Politécnica de Valencia, Valencia. ISBN 84-9705-944-1 Localízalo en la Biblioteca

Pérez García F, Martínez-Laborde JB (1994) Introducción a la Fisiología Vegetal. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. ISBN 84-7114-471-9 Localízalo en la Biblioteca

2. Bibliografía complementaria:

Azcón-Bieto J, Talón M (2008)(eds) Fundamentos de Fisiología Vegetal. McGraw-Hill Interamericana/Edicions Universitat de Barcelona, 2ª edición. ISBN 84-486-0258-7 Localízalo en la Biblioteca

Barceló Coll J, Nicolás Rodrigo G, Sabater García B, Sánchez Tamés R. (2001) Fisiología Vegetal. Ediciones Pirámide S.A., Barcelona. ISBN 84-368-1525-4 Localízalo en la Biblioteca

Gil Martínez F (1995) Elementos de fisiología vegetal: relaciones hídricas, nutrición mineral, transporte, metabolismo. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. ISBN 847114493 X Localízalo en la Biblioteca

Guardiola Bárcena JL, García Luis A (1990) Fisiología Vegetal I: Nutrición y Transporte. Editorial Síntesis, Madrid. ISBN 84-7738-095-3 Localízalo en la Biblioteca

Lüttge U, Kluge M, Bauer G (1993) Botánica. Ed. McGraw-Hill/Interamericana de España. ISBN 84-7615-960-9 Localízalo en la Biblioteca

Universidad de Navarra

Pineda M (2004) Resúmenes de Fisiología Vegetal. Servicio de Publicaciones Universidad de Córdoba, Córdoba. ISBN 84-7801-718-6 Localízalo en la Biblioteca

Reigosa Roger MJ, Pedrol N, Sánchez A (coordinadores) (2004) La ecofisiología vegetal: una ciencia de síntesis. Ed. Thomson, Madrid. ISBN 84-9732-267-3 Localízalo en la Biblioteca

Salisbury FB, Ross CW (2000) 1. Fisiología de las Plantas: células, agua, soluciones y superficie. Editorial Paraninfo. Madrid. ISBN 8428327173. Localízalo en la Biblioteca

Salisbury FB, Ross CW (2000) 2. Fisiología de las Plantas: Bioquímica vegetal. Editorial Paraninfo. Madrid. ISBN 8428327181 Localízalo en la Biblioteca

Salisbury FB, Ross CW (2000) 3. Fisiología de las Plantas: desarrollo de las plantas y fisiología ambiental. Editorial Paraninfo. Madrid. ISBN 842832719X Localízalo en la Biblioteca

Sitte P, Weiler EW, Kadereit JW, Bresinsky A, Körner C (2002) Strasburger. Tratado de Botánica, 35 ed. Ediciones Omega, Barcelona. ISBN 84-282-1353-4 Localízalo en la Biblioteca

Taiz L, Zeiger E (eds) (2006) Plant Physiology, 4ª edición. Sinauer Associates, Sunderland, MA. ISBN 0-87893-856-7 Localízalo en la Biblioteca

3. Direcciones de Internet:

http://www.plantphys.net/

http://www.textoscientificos.com/quimica (página en la que se recogen algunas aplicaciones compuestos de origen vegetal en la industria química: caucho, papel, polímeros...)

http://www.biologia.edu.ar/botanica (página muy interesante para repasar conocimientos de citología, histología, anatomía y aspectos reproductores de las plantas)