



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 calidad nutricional de los productos de origen vegetal, así como el metabolismo secundario de las plantas como fuente de múltiples sustancias de valor farmacéutico, incluyendo el papel que pueden desempeñar los factores ambientales sobre la producción de estos metabolitos en la planta y sobre la calidad de los alimentos de origen vegetal. Por último, se proporcionará al alumno conocimientos básicos sobre el cultivo *in vitro* de células y tejidos vegetales y sus aplicaciones en los ámbitos biosanitario e industrial.

- **Titulación:** Grado en Farmacia, y doble Grado Farmacia + Nutrición
- **Módulo/Materia:** Módulo III: BIOLOGÍA (Grado en Farmacia y Doble Titulación Farmacia-Nutrición Humana).
- **ECTS:** 3
- **Curso, semestre:** 2º curso, 1º semestre
- **Carácter:** Obligatoria
- **Profesorado:** Dra. Nieves Goicoechea Preboste (niegoi@unav.es) (teoría y práctica) (responsable de la asignatura); Lda. Laura González Urbiola (sesiones prácticas)
- **Idioma:** Castellano
- **Aula, Horario:** Aula 4A02. Lunes y miércoles de 10.00 a 11.00 h.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Identificar, diseñar, obtener, analizar, controlar y producir fármacos y medicamentos, así como otros productos y materias primas de interés sanitario de uso humano o veterinario.

CG4 - Diseñar, preparar, suministrar y dispensar medicamentos y otros productos de interés sanitario.

CG10 - Diseñar, aplicar y evaluar reactivos, métodos y técnicas analíticas clínicas, conociendo los fundamentos básicos de los análisis clínicos y las características y contenidos de los dictámenes de diagnóstico de laboratorio.

CG13 - Desarrollar habilidades de comunicación e información, tanto orales como escritas, para tratar con pacientes y usuarios del centro donde desempeñe su actividad profesional. Promover las capacidades de trabajo y colaboración en equipos multidisciplinares y las relacionadas con otros profesionales sanitarios.

CG15 - Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar la competencia profesional, prestando especial importancia al autoaprendizaje de nuevos conocimientos basándose en la evidencia científica disponible.



CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

ESPECÍFICAS

CE18 - Desarrollar habilidades relacionadas con el uso de los efectos beneficiosos de las plantas medicinales y comprender los riesgos sanitarios asociados con su mal uso.

CE26 - Conocer las plantas medicinales: diversidad botánica, fisiología, uso y gestión.

PROGRAMA TEÓRICO

1. La célula vegetal
2. El agua en las células y tejidos vegetales. Concepto de potencial hídrico. Procesos en las plantas regulados por diferencias de potencial hídrico.
3. Nutrición mineral de las plantas.
4. Microorganismos simbiotes que favorecen la nutrición mineral de las plantas. Consecuencias sobre la calidad nutricional de los alimentos de origen vegetal.
5. El nitrato en organismos vegetales y animales. Repercusión sobre la salud humana.
6. Fotosíntesis: generalidades.
7. Fotosíntesis: fotofosforilación y reducción fotosintética del carbono.
8. Transporte, asimilación y utilización de fotoasimilados en las plantas.
9. Metabolismo secundario de las plantas. Metabolitos de interés farmacéutico y biomédico.
10. Las hormonas vegetales y el desarrollo de las plantas.
11. Cultivo *in vitro* de células y tejidos vegetales. Aplicación de las hormonas vegetales en biotecnología.
12. El cambio climático y la calidad nutricional de los alimentos de origen vegetal.

PROGRAMA PRÁCTICO

1. Determinación del estado hídrico en muestras vegetales
2. Extracción y cuantificación de pigmentos fotosintéticos en hojas: clorofilas y carotenoides
3. Extracción y cuantificación de fenoles solubles totales en muestras vegetales
4. Extracción y cuantificación de proteínas y azúcares solubles totales en muestras vegetales

ACTIVIDADES FORMATIVAS



PRESENCIALES (32,5 horas: 1,3 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 CG1, CB1, CE18, CE26.

2. Prácticas: 7,5 horas (0,30 ECTS). Laboratorio.

LAS PRÁCTICAS SON OBLIGATORIAS para poder superar la asignatura: 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 informes** cuando se requiera. Se considerarán motivos justificados de ausencia o cambio de días 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. La no realización de prácticas impedirá presentarse al examen teórico.

Horario y días de prácticas: 11.30 a 14h en el laboratorio 5D05 del Edificio de Ciencias (5ª planta). La distribución de alumnos por grupos se publicará más adelante.

○ Las prácticas se realizarán por parejas (o en grupos de tres personas como máximo) los días y horas correspondientes a su grupo de prácticas (consultar Google Calendar). El reparto de alumnos por grupos de prácticas se comunicará una vez comenzado el curso, ya que depende de los estudiantes matriculados. Cada grupo acudirá a 3 sesiones prácticas.

Se trabajan las competencias CG4, CG10, CG13, CG15, CE18, CE26.

3. Evaluación continua: 1 hora (0,04 ECTS)

Se trabajan las competencias CG15, CB1.

4. Evaluación final: 2 horas (0,08 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 trabaja la competencia CB1.

EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA



Programa Teórico (calificación: 80% examen final + 20% evaluación continua)

○ Se realizará un **examen final** que incluirá **preguntas de test** y **cuestiones cortas**. La calificación de este examen teórico final tendrá un peso del **80% de la calificación del programa teórico**. El test será de preguntas con cuatro opciones a elegir una (3 preguntas mal respondidas anulan una respuesta correcta). 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 teórico final.

○ **Evaluación continua**. 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).

Programa práctico (75% examen final + 15% informe + 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**. Este **examen** se realizará el **día 23 noviembre 11.30 a 13h**. El aula se comunicará más adelante.

○ **Informe sobre prácticas**. Este informe se realizará **por grupos** y su calificación contabilizará un **15% de la calificación del programa práctico**. Se valorará la presentación y discusión de los resultados.

○ **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, entendiéndose por alumnos de régimen especial aquellos 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 correcto desenvolvimiento en los exámenes. Los



Universidad de Navarra

estudiantes con necesidades educativas especiales deberán ponerse previamente en contacto con la Coordinación de Estudios de la Facultad de Ciencias para obtener la autorización correspondiente a las adaptaciones (por ejemplo, disponer de más tiempo en los exámenes). Dicha autorización deberá ser enviada por el alumno al profesor. Se recomienda realizar esta gestión al comienzo del cuatrimestre.

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.

ATENCIÓN: Se recuerda que cualquier intento de fraude, copia, plagio u otro comportamiento irregular supone una infracción grave, tal y como está contemplado en el título IV "Normas de disciplina académica de los estudiantes" dentro del Sistema de normas sobre la convivencia en la Universidad de Navarra.

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**. Los alumnos tendrán un máximo de 2 horas para realizar el examen. Estas directrices marcadas también son aplicables a los alumnos de régimen especial, entendiéndose 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 aquella o aquellas 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)



Universidad de Navarra

- 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](#); Impreso y electrónico.

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](#)

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](#)



Universidad
de Navarra

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 compuestas 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)