



Nombre de la Asignatura: **Nutrición Vegetal**

Plan de Estudios: **Grado en Biología 2026**

1. PRESENTACIÓN

Descripción de la asignatura:

Estudio del funcionamiento de los vegetales y su regulación a nivel fisiológico, bioquímico y molecular. En esta primera parte de la Fisiología Vegetal (Fisiología Vegetal I) se considerarán los siguientes aspectos: descripción de la célula vegetal, relaciones hídricas, movimiento por el floema, nutrición mineral, fotosíntesis, respiración, asimilación de los nutrientes minerales (nitrógeno y azufre), fijación biológica de N₂, y metabolismo secundario.

Datos Generales

· **Titulación:** Grado en Biología y Doble Grado en Biología y Ciencias Ambientales

- **Módulo:** Módulo II: Desarrollo, Estructura y Función de los seres vivos
- **Curso:** 3^o, **semestre:** 1^o (cuatrimestral)
- **Carácter:** Obligatoria
- **ECTS:** 6 (150 horas)
- **Profesor*:** Drs. Johann Martínez Lüscher (Teoría y Prácticas, Responsable de la Asignatura) y Juan José Irigoyen Iparrea (Teoría y Prácticas), y D^a. Laura González Urbiola (Prácticas, Personal de Apoyo a la Docencia).
- **Idioma:** Español (Castellano)
- **Aula, Horario:** Aula 35 del Edificio de Biblioteca (BIC-P3-AULA35) las Clases Expositivas martes de 9,00 a 10,00 horas y miércoles de 8,00 a 9,00 horas, y los viernes de 8,00 a 10,00 horas (Ver en el Cronograma el en ADI de la asignatura). Laboratorio 5D05 en la 5^a Planta del Edificio de Ciencias o Hexágono (enfrente del Laboratorio de Zoología y Geología) las Clases Prácticas los martes y miércoles de 15,00 a 17,00 o de 15,00 a 17,30 horas. Tengan en cuenta la excepción de la practica del 2 de Octubre que es Jueves.

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

SABER

BIO-C1: Conocer los principios de la metodología científica en biología

BIO-C3: Conocer los fundamentos básicos de la estructura y función de los seres vivos: Biología del desarrollo, Biología celular, Histología, Botánica, Zoología, Fisiología vegetal y animal, Virología, Microbiología e Inmunología.

BIO-C4: Conocer las bases sobre la estructura y función de las biomoléculas, la replicación, transcripción, traducción y modificación del material genético, las vías metabólicas y la señalización celular.

BIO-C5: Comprender el medio físico (suelo, agua, atmosfera y clima), el paisaje, las herramientas cartográficas, teledetección y modelos para evaluar el cambio global y sus efectos.

HACER



Universidad de Navarra

BIO-H1: Trabajar de forma adecuada en el campo y en un laboratorio con muestras biológicas incluyendo la seguridad, manipulación y eliminación de residuos, registro anotado de actividades e interpretación de los resultados.

BIO-H3: Buscar, analizar e interpretar de forma crítica datos procedentes de estudios bibliográficos y experimentales en los ámbitos de la investigación básica, biomédica, industrial y medioambiental.

BIO-H4: Realizar una comunicación eficaz, tanto de forma oral como escrita, de aspectos científico-técnicos que permitan una correcta didáctica y divulgación de la biología

BIO-H6: Aplicar el conocimiento necesario para el desarrollo y mejora de los procesos agroalimentarios e industriales teniendo en cuenta los retos ambientales actuales (contaminantes, cambio climático,...).

SER

BIO-S2: Pensar de manera crítica, analítica, reflexiva, transversal y multidisciplinar, con capacidad de distinguir entre la información basada en la evidencia científica procedente de fuentes de información rigurosas y la desinformación sesgada por motivos económicos, ideológicos, etc. y emitir juicios en consecuencia.

BIO-S3: Aportar conocimiento científico a la sociedad y favorecer la innovación y el desarrollo de la misma mediante la identificación de retos futuros relacionados con el conocimiento fundamental de los procesos biológicos, la biomedicina y la supervivencia de los seres vivos y sus entornos ambientales.

BIO-S4: Demostrar habilidades de trabajo en equipo con sentido de responsabilidad, utilizando los recursos e instalaciones de manera sobria y cuidadosa y realizando una eliminación responsable de los residuos.

BIO-S6: Aplicar los principios éticos y deontológicos, y actuar según la legislación vigente en el desarrollo de la vida profesional

BIO-S7: Tener actitud de respeto a los demás, capacidad de escucha, corrección en el modo de comportarse y espíritu cívico. Fomentar la convivencia de modo abierto a personas de toda condición, sin discriminación de religión, raza, ideología, nacionalidad, sexo, discapacidad, etc., con amor a la libertad y a la responsabilidad, como principio básico de la vida académica y profesional.

3. PROGRAMA TEÓRICO Y PRÁCTICO

Programa teórico

1. Introducción a la Fisiología Vegetal.
2. El agua y las Plantas: Conceptos Básicos.
3. Movimiento del Agua en el Continuo Suelo-Planta-Atmósfera.
4. Nutrición Mineral.
5. Absorción y Transporte de Solutos.
6. Transporte por el Floema.
7. Fotosíntesis: Luz y Aparato Fotosintético.
8. La Etapa Fotoquímica de la Fotosíntesis.
9. Asimilación Fotosintética del Carbono.



10. Fotorrespiración y Mecanismos de Concentración de CO₂.
11. Regulación Ambiental de la Fotosíntesis.
12. Asimilación del Nitrógeno y del Azufre.
13. Respiración de los Vegetales.
14. Introducción al Metabolismo Secundario.

Programa Práctico

1. Medida del agua en la planta, el suelo y la atmósfera. Parámetros Estáticos.
2. Medida del agua en la planta, el suelo y la atmósfera. Parámetros Dinámicos.
3. Absorción de agua y transpiración de las plantas.
4. Intercambio gaseoso. Los estomas.
5. Nutrición mineral. Materia fresca y materia seca. Estimación del carbono fijado.
6. Deficiencias minerales. Sintomatología.
7. Extracción de pigmentos vegetal y cuantificación.
8. Fotosíntesis. Síntesis de carbohidratos.

4. ACTIVIDADES FORMATIVAS

Actividades Presenciales (60 Horas)

- 1.- Clases teóricas (Clases expositivas, clases magistrales, seminarios, conferencias...). 34 Horas (1,36 ECTS)

Metodología: Clases teóricas en el aula para todos los alumnos, participativas e interactivas, en las que se expondrán los conceptos fundamentales de cada tema. Cada clase teórica se iniciará con un resumen breve de la anterior y los alumnos podrán resolver sus dudas. Se pretende que los alumnos adquieran los conocimientos fundamentales de la asignatura y que desarrollen a la vez un espíritu crítico y participativo a través de sus intervenciones (dudas, sugerencias, etc.) (Evaluación continua: Participación en clases teóricas y problemas).

- 2.- Clases prácticas (Prácticas de laboratorio). 16 Horas (0,68 ECTS)

Metodología: Ocho sesiones prácticas de 2 horas de duración cada una en el laboratorio (sesiones 1 a 8), en las que se explicarán de forma práctica muchos de los conceptos considerados en las clases teóricas. Los alumnos con la ayuda del guion de prácticas y del personal docente realizarán las prácticas, resolverán sus dudas y cumplimentarán su guion (completar tablas de datos y cálculos, anotación de observaciones, conclusiones, etc.) antes de terminar la sesión (Evaluación continua: Participación en clases prácticas y elaboración del guion). Tras finalizar las sesiones de prácticas 3, 6 y 8, los alumnos entregarán al profesor los guiones que serán corregidos (no evaluados) para que los alumnos puedan enmendar o completar los apartados que el profesor haya indicado mediante comentarios o anotaciones. Esto ayudará a que, al concluir las sesiones de prácticas, los alumnos puedan contar con guion completo que les ayudará a estudiar de cara al examen de prácticas y de la asignatura, y a poder conseguir la máxima calificación que se adjudica al guion de 0,5 puntos sobre 10, tal y como se indica en el apartado de "Evaluación". La clase se divide en dos grupos de prácticas (FV 1 y FV 2). Los alumnos aprenderán a manipular material vegetal, realizar medidas y análisis de distinta índole, observar los resultados de sus medidas e interpretarlas y sacar conclusiones, así como anotar sus observaciones y completar el guion de prácticas. También aprenderán a realizar un



Universidad de Navarra

trabajo responsable, tanto individual como en equipo, cuidando la limpieza y la seguridad en el laboratorio. La asistencia a las sesiones prácticas o de laboratorio es obligatoria y la no asistencia de algún alumno requiere que se ponga en contacto con el profesor para recuperarla lo antes posible. Si a pesar dicha oportunidad de recuperar las sesiones, el alumno tiene tres o más sesiones de prácticas sin realizar, supondrá suspender la asignatura si bien podrá presentarse a los distintos exámenes, pero la evaluación global de la asignatura será de suspendido.

3.- Resolución de problemas. 6 Horas (0,24 ECTS)

Metodología: Se incluirán sesiones de problemas de temas considerados en las clases teóricas de la asignatura (Relaciones Hídricas, Fotosíntesis, Respiración, Metabolismo Vegetal, etc.) para todos los alumnos. Los alumnos recibirán al comienzo del curso, un cuaderno de problemas, con ejercicios modelo resueltos y otros propuestos para que los puedan resolver. Las seis horas de clases de problemas se incluirán en el horario de clases presenciales intercaladas una vez se haya visto el tema teórico correspondiente sobre el que versen los problemas (Relaciones Hídricas, Fotosíntesis, Respiración, Metabolismo Vegetal, etc.). Los alumnos deberán trabajar los problemas propuestos con la ayuda de los problemas modelo resueltos y con la teoría vista en la clase teórica correspondiente. Las dudas que los alumnos puedan tener y la resolución de todos los problemas, se abordarán en la sesión de problemas correspondiente. Tras finalizar cada sesión de problemas, el profesor pondrá a disposición de los alumnos la resolución de todos los problemas propuestos. Se pretende que los alumnos sepan realizar los problemas en los que se aplican los conocimientos teóricos y prácticos de la asignatura, elaborar ordenadamente los problemas con un buen planteamiento de los mismos, cuidar el cálculo de los resultados, usar correctamente las unidades y la conversión de unidades, y razonar los resultados obtenidos. Se estimulará la participación de los alumnos en la resolución de los distintos problemas y en las posibles dudas que puedan surgir (Evaluación continua: Participación en clases teóricas y problemas).

4.- Tutorías. 1,0 Hora (0,04 ECTS)

Metodología: Dentro de este apartado se atenderán las posibles dudas sobre los contenidos teóricos, prácticos y problemas de la asignatura que se atenderán de forma individual o en pequeños grupos. Dentro de este apartado se incluirán también posibles ayudas de orientación en la elección de asignaturas de los diplomas, realización de másteres, futuro profesional, etc. Con todo ello, se pretende que los alumnos haciendo uso de su libertad, adquieran la responsabilidad que suponen las entrevistas (solicitud, puntualidad, presentación, exposición, búsqueda de información, etc.).

4.- Evaluación. 2,0 Horas (0,08 ECTS)

Metodología: Durante el desarrollo de la asignatura se realizarán un **Examen Parcial** de la mitad del temario teórico (Temas 1 al 7 ambos inclusive) y un **Examen de Prácticas**. El **Examen Parcial** se realizará a mediados del primer cuatrimestre, durante la segunda quincena del mes de octubre. Tendrá una duración de 2 horas, e incluirá dos partes: una test y otra de cuestiones. Podrán realizar el examen parcial todos los alumnos que lo deseen, y para liberar la materia de los temas incluidos en el mismo, habrá que superar el examen al menos con la mitad de la nota máxima que se puede obtener (5 puntos sobre 10). Se pretende que los alumnos lleven lo más al día posible el estudio de los contenidos teóricos visto hasta ese momento. También se pretende que aprendan a planificar el tiempo y establecer estrategias a la hora de responder a las distintas cuestiones con la finalidad de obtener la máxima calificación. La superación del examen parcial pretende también facilitar la superación del Examen final (menores contenidos de materia y posibilidad de alcanzar una mejor calificación). El **Examen de Prácticas** que deberán hacer todos los alumnos y que se convocará una vez que se hayan realizado las ocho sesiones de laboratorio (Sesiones 1 a 8), tendrá una duración de 1 hora. Se busca que los alumnos alcancen los objetivos de las sesiones prácticas y al mismo tiempo puedan obtener la máxima calificación en esta actividad de evaluación continua de la asignatura.

Actividades no Presenciales (90 horas)

5.- Trabajo personal del alumno: 90 Horas (3,6 ECTS).



Universidad de Navarra

Metodología: Los alumnos estudiarán la materia expuesta en las distintas clases teóricas (incluidos las sesiones de problemas) y las prácticas. Para ello contarán con los apuntes que tomen, los esquemas y el cuaderno de problemas que los alumnos podrán encontrar en la Web de la asignatura, y el guion de prácticas del que dispondrán al comenzar la asignatura, y los libros de texto recomendados (ver Bibliografía y recursos de la Guía Docente). Todo ello, con el objetivo de incentivar en los alumnos un estudio responsable de los distintos temas, problemas y prácticas que se les propongan en la asignatura. La elaboración de resúmenes, dibujos, esquemas, etc., facilitarán un estudio ordenado y planificado. Recordar que los alumnos cuentan con las tutorías para ayudarles en esta actividad.

5. EVALUACIÓN

Convocatoria ordinaria

EVALUACIÓN CONTINUA

Durante las sesiones de clases teóricas (34 horas) y de problemas (6 horas), se valorará la participación de los alumnos, que el profesor estimulará mediante preguntas de los contenidos ya visto o que se están explicando. Esta evaluación continua tiene por objeto incentivar la asistencia a clases y la participación de forma que los alumnos alcancen los objetivos de esta parte de la asignatura (conocimientos, interés por la materia, desarrollo de espíritu crítico, etc.)

Esta puntuación de un punto en la evaluación continua en las sesiones de prácticas, se subdivide en 0,5 puntos como máximo en la asistencia y participación activa en las prácticas (plantear dudas, responder preguntas del profesor, etc.), buscando desarrollar un espíritu crítico positivo en los alumnos. Los otros 0,5 puntos se alcanzan con la cumplimentación del guion de prácticas. Para ello contarán con las explicaciones del profesor y de los Ayudantes de prácticas, y las revisiones (que no evaluaciones) que hará el profesor corrigiendo los guiones de los alumnos en tres momentos de las sesiones de prácticas (sesiones 3, 6 y 8).

Este examen también forma parte de la evaluación continua de la asignatura. El Examen parcial del 50% de la materia teórica (ver Programa de teoría), se realizará al terminar de ver los Tema 1 al 7 (ambos inclusive) y es opcional para los alumnos. El examen parcial de la teoría incluirá un test con una valoración de 1 punto y que consistirá en veinticinco preguntas de test, y un cuestionario de diez preguntas con una valoración de 1,5 puntos. La puntuación del examen se expresará sobre 10, y para aprobarlo y liberar esta parte del programa de teoría, habrá que alcanzar una nota mínima de 5 sobre 10. El aprobar este examen, eximirá al alumno de realizar esta parte del programa teórico en el Examen final teórico y problemas. La contribución de la nota del Examen parcial a la nota final de la asignatura será del 25% (máximo 2,5 puntos).

La nota de las prácticas forma parte de la evaluación continua de la asignatura, e incluye también un Examen de prácticas, que se realizará una vez que los alumnos hayan hecho las ocho sesiones prácticas en el laboratorio y tengan cumplimentado el guion de prácticas. El examen que tiene una valoración total de 2 puntos, incluirá un test de cincuenta preguntas sobre el contenido y los resultados de las prácticas que tendrá una valoración de 1 punto, y un cuestionario con cinco preguntas sobre aspectos prácticos o preguntas que figuran en el guion de prácticas.

Este examen lo tendrán que realizar todos los alumnos para superar la asignatura. El examen se convocará desde la Coordinación de la Facultad en el periodo de exámenes finales del mes de diciembre. El Examen teórico final y problemas se compondrá de una parte test con cincuenta preguntas que tendrán una valoración de 2 puntos, un cuestionario con veinte preguntas con una valoración de 3 puntos, un problema con una valoración de 1 punto. Los contenidos del test y de las cuestiones, corresponderán al temario teórico, y el problema será uno de los problemas (modelos o propuestos) incluidos en el cuaderno de problemas que se entregará a los alumnos al



comienzo de curso. Para poder promediar el Examen teórico final y problemas (máximo 6 puntos) con los otros apartados de la evaluación continua (Participación en clases teóricas y problemas, Participación en clases prácticas y elaboración del guion y Examen de prácticas) (máximo 4 puntos), en dicho examen deberán alcanzar una nota total mínima de 2,4 puntos.

Si no alcanzan los 2,4 puntos, suspenderán la asignatura y la nota que figurará en el Acta de la misma será la nota obtenida en el Examen teórico final y problema. Los alumnos que hayan liberado el Examen parcial estarán eximidos de los contenidos de los temas teóricos 1 al 7 (ambos inclusive) en el Examen teórico final y problemas, y por lo tanto se examinarán exclusivamente de los contenidos de los temas 8 al 14 (ambos inclusive). El Examen teórico final y problemas que realizarán los alumnos que hayan liberado el Examen parcial, se compondrá de una parte test de 25 preguntas con una valoración de 1 punto, un cuestionario con diez preguntas con una valoración de 1,5 puntos, y un problema con una valoración de 1 punto (3,5 puntos en total). La nota que obtengan en este examen representará el 60% de la nota asignatura (máximo 6 puntos).

Convocatoria extraordinaria

1. Será obligatorio para quienes participen en esta convocatoria presentarse al Examen teórico final y problemas extraordinario, así como cumplir con todos los requisitos de la convocatoria ordinaria.

Nota: (Alumnos que repiten la asignatura)

1. El resto de apartados mantendrán la calificación que el alumno obtuvo el curso anterior, a no ser que se presentase de nuevo al Examen de prácticas, y/o realizase de nuevo las prácticas, y/o entregase de nuevo el guion corregido. Excepción a esto es el caso de los alumnos que no hayan superado la asignatura porque no hayan cumplido con la obligatoriedad de realizar las prácticas, y sigan teniendo una falta de asistencia en tres o más sesiones prácticas o de laboratorio. Para que las notas obtenidas en el resto de apartados evaluables puedan contabilizarse en su nota o calificación de la asignatura, deberán realizar y superar dichas prácticas (realizarlas y cumplimentar los apartados del guion de prácticas correspondientes). En caso de tener suspendido también el Examen teórico final y problemas, lo tendrá que superar también.

ALUMNOS SITUACIONES ESPECIALES

- Se contempla la posibilidad de casos especiales de alumnos que por razones extraordinarias no pueda participar de todas las tareas previstas en el desarrollo de la asignatura (asistencia a prácticas, elaboración del guion de prácticas, mayor tiempo para realización de exámenes, etc.). En estos casos, se facilitará a los interesados alternativas que les permitan alcanzar los objetivos de conocimiento y habilidades previstas con una propuesta personalizada.

6. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

(Indicar de qué forma se va a evaluar en la asignatura cada uno de los resultados de aprendizaje)

	Participación en clases teóricas	Participación en clases prácticas y elaboración del guion	Examen parcial	Examen prácticas	Examen teórico final y problemas
BIO-C1		x		x	
BIO-C3	x	x	x	x	x



Universidad
de Navarra

BIO-C4	x	x	x	x	x
BIO-C5	x		x		x
BIO-H1		x		x	
BIO-H3		x		x	
BIO-H4		x		x	
BIO-H6	x	x	x	x	x
BIO-S2	x	x	x	x	x
BIO-S3	x	x	x	x	x
BIO-S4		x		x	
BIO-S6	x	x			
BIO-S7	x	x			

7. HORARIOS DE ATENCIÓN

Dr. Juan José Irigoyen Iparrea y Johann Martinez Lüscher

Lunes y Miércoles de 9,00 a 10,00 horas.

Edificio de Ciencias

5ª Planta

Departamento de Biología Ambiental

Laboratorio de Fisiología Vegetal 5B03 (Puerta Metálica Marrón 5ª Planta del Edificio de Ciencias detrás del ascensor que da al bar del Edificio de Ciencias)

Despacho 5B12 y 5B06

C/ Irunlarrea 1

31080 Pamplona

Tel.: +34 948 425 600 Ext. 806307



8. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica recomendada:

Taiz, L., Møller, I. M., Murphy, Angus S., Zeiger, E. "Plant physiology and development". 7th Edition. New York: Oxford University Press. Estados Unidos, 2022. ISBN 9780197577240. En inglés. [Localízalo en la Biblioteca](#)

Bibliografía complementaria:

- Azcón-Bieto J., Talón M. "Fundamentos de Fisiología Vegetal". 2ª edición. McGraw-Hill, España, 2008. ISBN 9788448151683. En español (castellano). [Localízalo en la Biblioteca](#) [Libro]; [Localízalo en la Biblioteca](#) [Recurso electrónico]
- Barceló Coll J., Nicolás Rodrigo G., Sabater García B., Sánchez Tamés R. "Fisiología Vegetal". Ed. Pirámide S.A., Barcelona, 2003. ISBN 8436815254. [Localízalo en la Biblioteca](#)
- Gil Martínez F. "Elementos de fisiología vegetal : relaciones hídricas, nutrición mineral, transporte, metabolismo". Mundi-Prensa, Madrid, 1994. ISBN 84-7114-493-X. [Localízalo en la Biblioteca](#)
- Guardiola Bárcena J.L., García Luis A. "Fisiología Vegetal 1: Nutrición y Transporte". Ed. Síntesis S.A., Madrid, 1990. ISBN 84-7738-095-3. [Localízalo en la Biblioteca](#)
- Mohr, H. "Plant Physiology". Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York. 1995. ISBN 3540580166 [Localízalo en la Biblioteca](#)
- Salisbury, F.B., Ross, C.W. "Fisiología de las Plantas". Vol. 1: Células:agua, soluciones y superficies. Ed. Thomson-Paraninfo, 2000. ISBN 9788428327176. [Localízalo en la Biblioteca](#)
- Salisbury, F.B., Ross, C.W. "Fisiología de las Plantas". Vol. 2: Bioquímica vegetal. Ed. Thomson-Paraninfo, 2000. ISBN 9788428327183. [Localízalo en la Biblioteca](#)
- Salisbury, F.B., Ross, C.W. "Fisiología de las Plantas". Vol. 3: Desarrollo de las plantas y fisiología ambiental. Ed. Thomson-Paraninfo, 2000. ISBN 9788428327190. [Localízalo en la Biblioteca](#)
- Sitte, P., Weiler, E.W., Kadereit, J.W., Bresindhy A., Körner, C. "Strasburger. Tratado de Botánica". 35 Edición. Ediciones Omega, S.A., Barcelona. 2004. ISBN 8428213534 [Localízalo en la Biblioteca](#)
- Smith, A.M., Coupland, G., Dolan, L., Harberd, N., Martin, C., Sablowski, R., Amey, A. "Plant Biology". Garland Science , Taylor & Francis Group, LLC. 2010. ISBN 9780815340256 [Localízalo en la Biblioteca](#)
- Taiz, L., Zeiger, E. "Fisiología Vegetal". 3ª Edición. Vol. 1. Publicacions de la Universitat Jaume I. Castelló de la Plana, 2006. ISBN 9788480215992 [Localízalo en la Biblioteca](#)
- Taiz, L., Zeiger, E. "Fisiología Vegetal". 3ª Edición. Vol. 2. Publicacions de la Universitat Jaume I. Castelló de la Plana, 2006. ISBN 9788480216005 [Localízalo en la Biblioteca](#)