Universidad de Navarra

Biotecnología vegetal
Guía docente 2026-27

image.jpg

PRESENTACIÓN

Breve descripción:

La asignatura aborda las técnicas y herramientas que permiten el diseño, desarrollo y aplicación de procesos biotecnológicos de plantas en el ámbito agroalimentario, ambiental, industrial y biomédico. Se estudian los fundamentos del cultivo *in vitro* de tejidos, células y protoplastos, así como sus aplicaciones en la propagación de plantas, obtención de haploides y plantas libres de virus, hibridación somática y producción de metabolitos secundarios. Se abordan las principales técnicas de manipulación genética de plantas y sus aplicaciones agronómicas (tolerancia a estreses y mejora de la calidad de las cosechas) y sanitarias e industriales (obtención de proteínas y compuestos terpéuticos y de diagnóstico). También se tratan los aspectos sociales y éticos de esta tecnología.

- **Titulación**: Grado en Biología y Grado en Bioquímica
- **Módulo/Materia**: Módulo II, Desarrollo, estructura y función de los seres vivos (Gr. Biología). Módulo optatividad (Gr. Bioquímica)
- **ECTS**: 3
- **Curso, semestre**: cuarto curso, primer semestre.
- **Carácter**: obligatorio (Gr. Biología), optativo (Gr. Bioquímica)
- **Profesorado**: Dra. Inmaculada Pascual Elizalde (responsable). Dra. Nieves Goicoechea Preboste. Lcda. Laura González Urbiola
- **Idioma**: castellano
- **Aula, Horario**: Aula 32, miércoles y jueves de 15 h a 17 h (las clases finalizan el 14 de octubre, incluído)
- **Prácticas:**
  - La asistencia es obligatoria para aprobar la asignatura
  - Laboratorio 5D03
  - Los grupos y horarios de prácticas están publicados en el documento "Grupos de prácticas"

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

GRADO EN BIOLOGÍA	
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
CG3	Trabajar en equipo, seleccionar y elegir la metodología de trabajo y distribución de funciones. Saber escuchar y hacer uso de la palabra con intervenciones positivas y constructivas.
CG5	Comunicar de forma escrita y oral sobre temas relacionados con la profesión, con un estilo y lenguaje adecuado a la situación y al interlocutor.
CE2	Planificar, desarrollar y evaluar experimentos y utilizar en el laboratorio las técnicas e instrumentos propios de la experimentación en biología.
CE3	Desenvolverse de forma adecuada y con seguridad en un laboratorio, incluyendo la manipulación y eliminación correcta de residuos.
CE5	Aplicar los conocimientos, conceptos y teorías biológicos a la práctica.
CE6	Actualizar autónoma y permanentemente los conocimientos e integrar los nuevos descubrimientos en su contexto adecuado.
CE7	Comprender, analizar críticamente, discutir, escribir y presentar argumentos científicos, tanto en castellano como en inglés, como lengua de referencia en el ámbito científico.

CE12	Comprender la estructura y función de las biomoléculas, en particular de las macromoléculas complejas, las principales rutas metabólicas y su regulación y los principios que rigen los intercambios de materia y energía con el medio. Comprender la organización, dinámica y expresión de genes y genomas, las leyes de la herencia y las fuentes de variación genética.
GRADO EN BIOQUÍMICA	
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
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CG6	Trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material químico y/o biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos, registro anotado de actividades e interpretación de los resultados
CE1	Analizar problemas cualitativos y cuantitativos en Bioquímica a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente
CE2	Aplicar las técnicas e instrumentos propios de la experimentación en Bioquímica, Biología y Biología Molecular con seguridad

CE5	Comprender, analizar críticamente, discutir, escribir y presentar argumentos científicos, tanto en castellano como en inglés, como lengua de referencia en el ámbito científico
CE11	Conocer los principales temas de debate y retos futuros de la Bioquímica y de la Biología Molecular, su dimensión social y económica así como sus aplicaciones prácticas
CE12	Profundizar en aspectos relacionados con las Ciencias Biomédicas que complementen la formación

PROGRAMA

Programa Teórico

A.- Cultivo in vitro de plantas: caracteres generales y aplicaciones

1. Aspectos básicos de la diferenciación y regeneración de plantas a partir del cultivo de células y tejidos

2. Requerimientos nutricionales y hormonales de los cultivos *in vitro*

3. Influencia de factores ambientales *in vitro* sobre el crecimiento, desarrollo y morfogénesis

4. Trasplante a condiciones *ex vitro*

5. Métodos de micropropagación

6. Inducción y cultivo de callo. Variación somaclonal

7. Embriogénesis somática

8. Producción *in vitro* de plantas libres de virus

9. Producción *in vitro* de haploides

10. Cultivo de células vegetales

11. Potencial bioquímico de las plantas. Producción *in vitro* de metabolitos secundarios

12. Cultivo de protoplastos

13. Hibridación somática

B.- Ingeniería genética y transformación de plantas superiores

14. Origen y evolución de las plantas transgénicas

15. Obtención de plantas transgénicas por la tecnología del DNA recombinante: métodos de transferencia de genes en plantas. Técnicas de edición del genoma.

16. Aplicaciones de las plantas genéticamente modificadas: obtención de cultivos con ventajas agronómicas y cualidades nutricionales mejoradas, producción de fármacos y proteínas de interés biomédico. Aspectos de bioseguridad, éticos y sociales.

Programa Práctico

- Morfogénesis indirecta en zanahoria: inducción y cultivo de callo embriogénico de zanahoria. Observación de embriones somáticos al microscopio

- Morfogénesis directa en violeta africana: obtención de tallos adventicios en hojas de violeta africana (Saint Paulia)

- Cultivo de segmentos nodales de patata

- Cultivo de yemas de clavel

- Aclimatización de plantas *in vitro* previa al trasplante

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Actividades Presenciales (30 h)

CLASES TEÓRICAS (24h)

Sesiones expositivas en las que se explicarán los contenidos de la asignatura. Las presentaciones utilizadas estarán a disposición del alumno en el sistema ADI. Durante las sesiones se realizará evaluación continua en al aula a través de cuestionarios wooclap.

CLASES PRÁCTICAS (6h)

Dos sesiones prácticas en el laboratorio de 3 horas cada una en grupos reducidos, en las que se pondrán en práctica algunas de las técnicas estudiadas en las sesiones teóricas. El guion de prácticas se publicará en ADI para que el alumno pueda leeros antes de asistir a las sesiones prácticas. El calendario de sesiones prácticas se pondrá a disposición del alumno a través de coordinación de curso. ***La asistencia a prácticas es obligatoria para aprobar la asignatura.***

EXÁMEN PRÁCTICO (1h)

Examen tipo test sobre los contenidos estudiados en las sesiones prácticas.

Actividades no Presenciales (45 h)

PÍLDORAS DE CONOCIMENTO Y CUESTIONARIO SOBRE SESIONES PRÁCTICAS (3h)

Vídeos explicativos de las técnicas y procesos que se estudiarán en cada sesión práctica. El alumno deberá visualizar estos vídeos con antelación a la sesión correspondiente. Una vez realizada cada práctica, el alumno responderá a un cuestionario ADI sobre los contenidos estudiados en dicha práctica. El resultado de estos cuestionarios será considerado en la nota final de la asignatura.

ESTUDIO PERSONAL (42h)

Tiempo dedicado al estudio y la preparación del examen teórico y práctico

Tutorías

Resolución de dudas y como apoyo para alcanzar los resultados del aprendizaje de la asignatura. Éstas se realizarán al finalizar las clases presenciales o en horario de atención al alumno.

Examen final

Examen con preguntas tipo test y cuestiones breves con el fin de evaluar si se han alcanzado los resultados del aprendizaje de la asignatura.

EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA

- **Examen final (65% de la nota final):** preguntas tipo test de opción múltiple (50%) y preguntas cortas (50%). Se exigirá una **calificación mínima de 3,5 sobre 10** para promediar, de forma ponderada, esta nota con el resto de las calificaciones. Si no se alcanza ese mínimo, la nota final será la del examen final.
- **Cuestionarios de prácticas (10% de la nota final):** cuestionarios tipo test en ADI sobre el contenido de las sesiones prácticas.
- **Examen de prácticas (20% de la nota final):** examen con preguntas tipo test de opción múltiple
- **Evaluación continua en el aula (5% de la nota final):** cuestiones tipo test de opción múltiple realizadas durante las sesiones teóricas a través de la plataforma Wooclap.

Los **estudiantes que repitan la asignatura** y hubieran superado la parte práctica con éxito podrán mantener la calificación tanto del examen práctico como de los cuestionarios de prácticas. No se considerarán los resultados de la evaluación continua en el aula, y su parte porcentual de la nota se sumará a la del examen teórico final, que corresponderá a la materia impartida en el curso actual. Se realizará un examen final con las mismas características que el de la convocatoria ordinaria. La nota final de la asignatura para los estudiantes que repitan la asignatura se calculará de la siguiente manera: 70% examen final, 10% cuestionarios de prácticas y 20% examen de prácticas.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Se realizará un examen final con las mismas características y peso porcentual en la nota que el de la convocatoria ordinaria. Se conservará la calificación del examen práctico, cuestionarios de prácticas y evaluación continua en el aula, con el mismo peso porcentual en la nota final que en la convocatoria ordinaria.

Además, **los estudiantes que hayan aprobado la asignatura en la convocatoria ordinaria**, podrán solicitar ser evaluados en la convocatoria extraordinaria de ese curso. Para ello, deberán solicitarlo, a través de instancia, al menos 5 días antes del inicio del período de exámenes de la convocatoria extraordinaria. La calificación de la asignatura será la obtenida en la convocatoria extraordinaria, aunque ésta sea inferior a la obtenida en la ordinaria.

ALUMNOS CON NECESIDADES ESPECIALES

Los **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 en la metodología y/o la evaluación de la asignatura. Dicha autorización deberá ser enviada por el alumno al profesor. Se recomienda realizar esta gestión al comienzo del cuatrimestre. Se estudiarán posibles alternativas siempre que garanticen la efectiva adquisición de todos los resultados del aprendizaje requeridos.

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 convivencia de la Universidad de Navarra.

HORARIOS DE ATENCIÓN

Universidad de Navarra

Dra. Inmaculada Pascual Elizalde (ipascual@unav.es)

- Despacho 5C01. Edificio Hexágono. Planta 5
- Horario de tutoría: concertar cita previamente por mail

BIBLIOGRAFÍA

No se designa un libro de texto obligatorio. La bibliografía indicada a continuación es **bibliografía complementaria** recomendada para la consulta en diferentes apartados del temario.

- Plant Tissue Culture: An Introductory Test. Dantu, P.K. Springer, New York. Localízalo en la Biblioteca (electrónica)
- Avances Recientes en Biotecnología Vegetal e Ingeniería Genética de Plantas. Benítez Burraco, A. Editorial Reverté (2005). Localízalo en la Biblioteca (impresa y electrónica)
- Transgenic Plants. Methods and Protocols. Peña, L. Editorial Humana Press (2005). Localízalo en la Biblioteca
- Trends in Plant Biotechnoly. Ijaz, S., Haq, I.U., Ali, H.M. Springer, New York. Localízalo en la Biblioteca (electrónica)
- Molecular Farming. Plant-made Pharmaceuticals and Technical Proteins. Fisher, R. and Schillberg, S. Wiley-VCH (2004). Localízalo en la Biblioteca (impresa)
- Recombinant Proteins from Plants. Faye L., Gomord V. Editorial Humana Press. (2009). Localízalo en la Biblioteca

Documentación complementaria

- Presentaciones en Power Point disponibles en la plataforma ADI
- Guión de prácticas