



PRESENTACIÓN

Breve descripción:

La asignatura **Biotecnología Vegetal** proporciona los fundamentos, herramientas y técnicas que permiten el diseño, desarrollo y apl en el ámbito agroalimentario, ambiental, industrial y biomédico. Concretamente, se estudian los aspectos básicos del cultivo *in vitro* de células y tejidos vegetales, ingeniería genética y transformación de plantas. Además, se presentan aplicaciones centradas en el campo de la sanidad, la industria y la agroalimentación (producción biotecnológica de medicamentos, hormonas, enzimas, vacunas, aditivos alimentarios, productos químicos industriales, alimentos funcionales, proteínas para el diagnóstico, metabolitos secundarios, etc.). También se tratan los aspectos éticos y legales 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 11 de octubre)

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

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: androgénesis
10. Cultivo de células vegetales
11. Potencial bioquímico de las plantas. Producción de metabolitos secundarios in vitro
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. Plantas genéticamente modificadas para obtención de cultivos con ventajas agronómicas, cualidades nutricionales mejoradas, fármacos o proteínas de interés biomédico

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

ACTIVIDADES FORMATIVAS

CLASES TEÓRICAS 0,96 ECTS (24h)

Constarán de 24 sesiones expositivas en las que se explicarán los contenidos de la asignatura. Las figuras utilizadas estarán a disposición del alumno en el sistema ADI. Durante las sesiones se realizarán CUESTIONARIOS WOOCLAP que ayudarán a fijar conceptos y a la resolución de dudas.

CLASES PRESENCIALES PRÁCTICAS 0,24 ECTS (6h)

Constarán de **2 sesiones prácticas en el laboratorio de 3 horas cada una** con grupos reducidos de alumnos, en las que se realizarán algunas de las técnicas estudiadas en las sesiones teóricas. El guión de prácticas con los protocolos de trabajo se publicarán en ADI para que el alumno pueda leerlos antes de asistir a las sesiones prácticas. El calendario con las sesiones prácticas se pondrá a disposición del alumno a través de coordinación de curso.

La asistencia a prácticas es obligatoria para aprobar la asignatura

PÍLDORAS DE CONOCIMIENTO Y CUESTIONARIO SOBRE SESIONES PRÁCTICAS 0,08 ECTS (2h)



Universidad de Navarra

Se pondrán a disposición de los alumnos vídeos explicativos de las técnicas que se van a estudiar en cada sesión práctica. El alumno deberá visualizar estos vídeos con antelación a la sesión correspondiente. Una vez realizada cada sesión práctica, el alumno responderá a un cuestionario ADI sobre los contenidos estudiados en dicha práctica

EXÁMEN PRÁCTICO 0,08 ECTS (2h)

El alumno realizará un examen práctico tipo test sobre los contenidos estudiados en las sesiones prácticas

EXAMEN FINAL 0,12 ECTS (3h)

Demostrar mediante todas las pruebas, si se han alcanzado los objetivos de la asignatura

ESTUDIO PERSONAL 1,44 ECTS (36h)

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

TUTORÍAS 0,08 ECTS (2h)

Las tutorías servirán para la resolución de dudas y como apoyo para conseguir las competencias de la asignatura. Éstas se realizarán al finalizar las clases presenciales o en horario de atención al alumno

EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA

- **Examen final (65%):** examen con preguntas tipo test de opción múltiple (50% de la nota del examen) y preguntas cortas (50% de la nota del examen).

Se exigirá una **calificación mínima de 3,5 sobre 10** en el examen final 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 escrito.

- **Cuestionarios de prácticas (10%):** cuestionarios ADI sobre el contenido visto tanto en los vídeos explicativos como en las sesiones prácticas.

- **Examen de prácticas (20%):** examen con preguntas tipo test de opción múltiple

- **Woodlap (5%):** cuestiones tipo test realizadas durante las sesiones teóricas

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 de la evaluación continua (cuestionarios de prácticas, examen práctico y cuestiones diarias)**, 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



Universidad
de Navarra

exámenes (convocatoria extraordinaria). La calificación de la asignatura será la obtenida en la convocatoria extraordinaria, aunque ésta sea inferior a la obtenida en la convocatoria ordinaria.

ALUMNOS REPETIDORES

Se realizará un examen final con las mismas características y peso porcentual en la nota al descrito para la convocatoria ordinaria. Se conservará la calificación del cuestionario y examen prácticos, así como de las cuestiones diarias, y su peso porcentual en la nota final.

HORARIOS DE ATENCIÓN

Dra. Inmaculada Pascual Elizalde. ipascual@unav.es

Departamento de Biología Vegetal. Despacho 5C01

5ª planta edificio de Ciencias

Concertar cita previa mediante correo electrónico

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.

- 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](#)
- Molecular Farming. Plant-made Pharmaceuticals and Technical Proteins. Fischer, R., Schillberg, S. Editorial Wiley-VCH (2004). [Localízalo en la Biblioteca](#)
- Recombinant Proteins from Plants. Faye L., Gomord V. Editorial Humana Press. (2009). [Localízalo en la Biblioteca](#)