

Fecha de aprobación: 23/06/2023

Guía docente de la asignatura

## Biología Vegetal (2511134)

<b>Grado</b>	Grado en Biología	<b>Rama</b>	Ciencias				
<b>Módulo</b>	Tecnológico	<b>Materia</b>	Biología Vegetal				
<b>Curso</b>	3º	<b>Semestre</b>	1º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Obligatoria

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Se recomienda que el estudiante haya completado el módulo de formación básica y que siga el orden cronológico de las enseñanzas del módulo.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

Aplicaciones de la Biología vegetal a la agricultura, la industria y el medio ambiente. Producción in vitro de plantas, protoplastos y haploides. Producción biotecnológica de metabolitos secundarios. Las plantas como biofactorías. El genoma vegetal. Marcadores moleculares en plantas. Genómica y proteómica vegetal. Obtención de plantas transgénicas y sus aplicaciones. Biotecnología de la floración y fructificación. Implicaciones sociales de la Biología Vegetal.

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Capacidad para la modelización, simulación y optimización de procesos y productos biotecnológicos.
- CG04 - Conocer los principios básicos de la estructura y funcionalidad de los sistemas biológicos.
- CG05 - Capacidad para comprender los mecanismos de modificación de los sistemas biológicos y proponer procedimientos de mejora y utilización de los mismos.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE27 - Adquirir las habilidades necesarias para diseñar nuevos procesos biotecnológicos mediante la obtención de productos con cualidades nuevas o mejoradas.
- CE31 - Conocer el funcionamiento de los genes y las técnicas moleculares de manipulación genética.



- CE32 - Proyectar y ejecutar la producción de organismos modificados genéticamente.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad de análisis y síntesis
- CT03 - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica y de resolver problemas
- CT05 - Razonamiento crítico
- CT09 - Capacidad de trabajar en equipo y en entornos multidisciplinares

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica de la Biotecnología Vegetal. Trabajar de forma adecuada en un laboratorio de Biotecnología Vegetal, integrando todos los conocimientos teórico y prácticos para realizar cultivos in vitro de células, tejidos y órganos vegetales. Conocer las principales aplicaciones de las plantas transgénicas a la mejora vegetal y a la resistencia a factores bióticos y abióticos.

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO

Tema 1: Concepto y situación actual de la Biotecnología Vegetal. Bases fisiológicas de la diferenciación y morfogénesis en células y tejidos vegetales. Técnicas de selección vegetal: logros y limitaciones. Aportaciones de la Biotecnología Vegetal a la mejora genética de plantas.

Tema 2: Organización y técnicas de cultivo de células y tejidos. Biología de las células cultivadas in vitro. Alteraciones en célula y tejidos debidas al cultivo in vitro.

Tema 3: Consecuencias del cultivo de tejidos: variabilidad e inestabilidad. Variación somaclonal. Micropropagación vegetal. Ventajas e inconvenientes. Semillas sintéticas.

Tema 4: Obtención de plantas libres de enfermedades. Rescate de embriones. Aplicaciones prácticas del cultivo de embriones. Interés para la mejora vegetal. Producción de individuos haploides. Aplicaciones.

Tema 5: Protoplastos vegetales. Hibridación somática. Fusógenos químicos y físicos. Aplicaciones de la fusión de protoplastos.

Tema 6: Producción de metabolitos secundarios. Biotransformaciones. Síntesis multienzimáticas. Ingeniería genética para la producción de metabolitos secundarios. Las plantas como biofactorías. Producción de planticuerpos y vacunas.

Tema 7: Conservación de material genético vegetal y bancos de ADN. El genoma vegetal. Marcadores moleculares en plantas. Nociones de genómica, proteómica y metabolómica vegetal.

Tema 8: Obtención de plantas transgénicas. Métodos indirectos: Agrobacterium y virus. Métodos directos: Protoplastos, electroporación, femtoinyección y Biolística. Transformación de cloroplastos y mitocondrias.

Tema 9: Aplicaciones de la ingeniería genética vegetal a la mejora de la calidad de productos vegetales. Transgénesis para resistencia a factores bióticos y abióticos. Situación actual de los cultivos transgénicos. Implicaciones sociales y medioambientales de la Biotecnología Vegetal.

#### PRÁCTICO

Seminario y exposición de trabajos (0,072ECTS/ 1,80h)



Se proponen los siguientes seminarios a escoger entre los alumnos:

Hibridación somática y aplicaciones

Embriogénesis somática

Aplicaciones de los marcadores moleculares a la mejora genética vegetal.

Transformación genética de cloroplastos y mitocondrias

Seminarios de libre elección del alumno.

Tutorías en grupos reducidos (colectivas) (0,072ECTS/1,80hs)

Preparación de los equipos de trabajo para los seminarios.

Técnicas y especies usadas para la hibridación somática.

Técnicas usadas para la regeneración de plantas transgénicas.

Prácticas de Laboratorio (0,4 ECTS/10 hs)

**Práctica 1.** Preparación y esterilización del medio de cultivo de Murashige-Skoog (MS). Iniciación de cultivo de callo de médula de zanahoria y tabaco.

**Práctica 2.** Preparación y esterilización de medio para cultivo de embriones cigóticos. Cultivo de embriones cigóticos de cebada y apomícticos de naranjo.

**Práctica 3.** Inducción de tubo polínico y observación de microsporas en polen de *Nicotiana glauca*.

**Práctica 4.** Preparación y esterilización de medio para cultivo de anteras. Cultivo de anteras de *Nicotiana glauca*.

**Práctica 5.** Obtención y observación de protoplastos en hojas de puerro (*Allium porrum*).

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

ANGSTROM, J. 2018. Plant Biotechnology. Larsen & Keller Education Pub., USA., 234 p.

BAHADUR, B., RAJAM, M.V., SAHIJRAM, L., KRISHNAMURTHY, K.V. (eds.). 2015. Plant Biology and Biotechnology, 2 vols., Springer, New York.

BHOJWANI, S.S. ; DANTU, P.K. 2013. Plant Tissue Culture: An Introductory Text, Springer India, 318 p.

CHAWLA, H.S. 2009. Introduction to Plant Biotechnology. 3rd ed., Science Publishers, Enfield.

CHRISTOU P., KLEE H. (eds.). 2004. Handbook of Plant Biotechnology. 2 vols. John Wiley & Sons, Chichester, England.

DUTTA GUPTA, S.; IBARAKI, YASUOMI (Eds.). 2007. Plant tissue culture engineering, Springer Verlag, Berlin-New York.

ECHENIKE, V.; RUBISTEIN, C.; MROGINSKI, L. (eds.). 2004. Biotecnología y Mejoramiento Vegetal. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, BUENOS Aires, Argentina.

GARCIA DEL MORAL GARRIDO, L.F. 2021. Biotecnología Vegetal. Fundamentos y aplicaciones. Editorial Universidad de Granada, 400 p.

GELVIN, S.B., SCILPEROORT, R. (EDS). 2000. Plant Molecular Biology Manual. 2nd ed., Kluwer Academic Pub., Dordrecht, The Hague

KARL-HERMANN, N, ASHWANI, K., JAFARGHOLI, I. 2009. Plant Cell and Tissue Culture - A Tool in Biotechnology: Basics and Application, Springer, Berlin.

KEMPKEN, F., JUNG, C. 2010. Genetic modification of plants: agriculture, horticulture and forestry, Springer, Berlin.

KIRAKOSYAN, A, KAUFMAN, P. B. 2009. Recent Advances in Plant Biotechnology, Springer, New York.

MARTOS, V., GARCIA DEL MORAL, L.F. 2004. Prácticas de Biotecnología Vegetal, Universidad de Granada.

RICROCH, A., CHOPRA, S., FLEISCHER, S.J. (eds.), 2014. Plant Biotechnology, Springer, New York

RANABHATT, H., KAPOR, R. 2018. Plant Biotechnology, WPI Publishing, India, 526 p

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA



ALTMAN, A., HASEGAWA, P.M. (eds.). 2012. Plant Biotechnology and Agriculture, Elsevier Inc, Netherlands.  
ASHIHARA, H.; CROZIER, A.; KOMAMINE, A. (eds.) 2011. Plant Metabolism and Biotechnology. Wiley, New York.  
IAÑEZ PAREJA, E. (Coord.). 2002. Plantas transgénicas: De la Ciencia al Derecho. Ed. Comares, Granada.  
RAVI, I.; BAUNTHIYAL, M.; SAXENA, J. (eds.). 2014. Advances in Biotechnology, Springer, India, 264 p.  
WANG, A.; MA, S. (eds.). 2012. Molecular Farming in Plants: Recent Advances and Future Prospects, Springer Science+Business Media B.V. , 284 p.

## ENLACES RECOMENDADOS

Sociedad española de biotecnología, [www.sebiot.org](http://www.sebiot.org)  
Sociedad Española de Cultivo in vitro de Tejidos Vegetales, <http://www.ivia.es/secivtv/>  
Sociedad Española de Fisiología Vegetal, <http://www.sefv.net/>  
AgBiotechNet, <http://www.agbiotechnet.com/main.asp/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 – Clases de teoría
- MD02 – Clases de prácticas: Prácticas usando aplicaciones informáticas
- MD03 – Clases de prácticas: Prácticas en laboratorio
- MD04 – Clases de prácticas. Clases de problemas
- MD06 – Trabajo autónomo del alumnado
- MD07 – Tutorías

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

Según la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada (modificada en Consejo de Gobierno el 26 de octubre de 2016) la evaluación será preferentemente continua, entendiéndose por tal la evaluación diversificada que se establezca en las Guías Docentes de las asignaturas. No obstante, las Guías Docentes contemplarán la realización de una evaluación única a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua” (art. 6, 2).

**Evaluación continua por curso (evaluación ordinaria):** La calificación del estudiante (0 a 10 puntos) resultará de la evaluación de las diferentes partes de la asignatura, en la que la parte teórica supondrá 7.0 puntos, la parte práctica 1.5 puntos y la exposición de seminarios o trabajos 1.5 puntos, así como se valorará la asistencia a las clases de teoría y la participación y actitud del estudiante durante dichas clases. En cualquier caso, para poder sumar la puntuación correspondiente a prácticas y seminario, la calificación de los exámenes de teoría deberá ser igual o superior a 5 sobre 10.

- Evaluación de los contenidos teóricos, 70%: De acuerdo con la recomendación de la Comisión



Docente, se realizará 1 única prueba en la fecha propuesta por dicha comisión, prueba que constará de preguntas de respuesta múltiple, conceptos, test de verdadero/falso, preguntas cortas etc..

- Evaluación de los seminarios (exposición de trabajos) y participación en clase (15%): Se evaluarán conocimientos, capacidad de comunicación, claridad de la presentación, relevancia de la bibliografía utilizada, actitud crítica, etc..
- Evaluación de las prácticas de laboratorio, 15%: La asistencia a las clases prácticas es obligatoria. Se evaluarán mediante la realización de un examen escrito y la valoración de la actitud y actividad del estudiante, así como los resultados obtenidos en el laboratorio mediante la presentación y evaluación del correspondiente manual de cultivo in vitro de tejidos vegetales.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Según el art. 19 de la normativa de evaluación y calificación, los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. En esta convocatoria se realizará un examen de todos los contenidos teóricos, no guardando por tanto la calificación de los parciales. En caso de haber superado los exámenes de teoría en la convocatoria ordinaria y haber suspendido las prácticas, se guardará la calificación de teoría para la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico. El mismo procedimiento se aplicará en el caso contrario (teoría suspensa y prácticas aprobadas) para la calificación de prácticas. En cualquier caso y para garantizar, como indica el citado artículo 19, la posibilidad de obtener el 100% de la calificación final, se permitirá a estos alumnos repetir el examen teórico o práctico ya aprobado en la convocatoria ordinaria. En esta evaluación extraordinaria el examen de contenidos teóricos supondrá el 85% de la calificación final y la nota de prácticas el 15% restante.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

De acuerdo con el artículo 8 de la citada normativa: “Para acogerse a la evaluación única, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, lo solicitará al Director del Departamento, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua”. La solicitud se puede presentar electrónicamente en el siguiente enlace: <https://sede.ugr.es/sede/catalogo-de-procedimientos/solicitud-evaluacion-unica-final.html>.

La evaluación única constará de un examen escrito de los contenidos del programa teórico de la asignatura, y un examen de los contenidos del programa de prácticas desarrollados en el “Manual de Prácticas de Biotecnología Vegetal” referidos a cada una de las prácticas que correspondan. Estos exámenes podrán incluir preguntas de desarrollo o de opción múltiple, problemas numéricos, así como la realización experimental de alguna práctica de laboratorio. Para aprobar la asignatura es imprescindible aprobar el examen de contenidos teóricos obteniendo como mínimo una puntuación de 5 sobre 10. Así mismo es imprescindible aprobar el examen de prácticas obteniendo como mínimo una puntuación de 5 sobre 10.

La nota final de la asignatura se obtendrá de la nota de teoría, que supondrá hasta el 85% de la nota final, y de la nota de prácticas que supondrá hasta el 15% de la nota final.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y





la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

